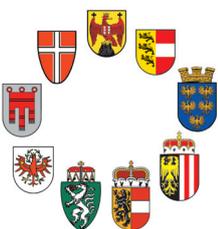


Bundesländer Luftschadstoff- Inventur 1990—2015

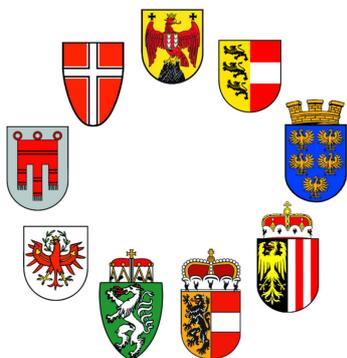
Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten
auf Grundlage von EU-Berichtspflichten (Datenstand 2017)



BUNDESLÄNDER LUFTSCHADSTOFF- INVENTUR 1990–2015

Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten
auf Grundlage von EU-Berichtspflichten
(Datenstand 2017)

Ein Kooperationsprojekt der Bundesländer
mit dem Umweltbundesamt



REPORT
REP-0632

Wien 2017

Projektleitung

Michael Anderl

AutorInnen

Michael Anderl, Marion Gangl, Simone Haider, Nikolaus Ibesich, Christoph Lampert, Lorenz Moosmann, Stephan Poupa, Maria Purzner, Wolfgang Schieder, Pia Thielen, Michaela Titz, Andreas Zechmeister

Lektorat

Maria Deweis

Satz/Layout

Elisabeth Riss

Umschlagfoto

© Umweltbundesamt

in Kooperation mit den Ämtern der Landesregierungen

Burgenland:

Abteilung 4 – Ländliche Entwicklung, Agrarwesen und Naturschutz; Hauptreferat Natur-, Klima- und Umweltschutz; Referat Klimaschutz und Luftreinhaltung

Kärnten:

Abteilung 8 – Umwelt, Wasser und Naturschutz

Niederösterreich:

Abteilung RU3 – Umwelt- und Energiewirtschaft, Abteilung BD4 – Anlagentechnik

Oberösterreich:

Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft – Abteilung Umweltschutz

Salzburg:

Abteilung 5 – Natur- und Umweltschutz, Gewerbe

Steiermark:

Abteilung 15 Energie, Wohnbau, Technik – Fachabteilung Energie und Wohnbau; Referat Luftreinhaltung

Tirol:

Abteilung Landesentwicklung und Zukunftsstrategie, Abteilung Umweltschutz

Vorarlberg:

Abteilung IVe – Umwelt- und Klimaschutz

Wien:

Magistratsdirektion – Klimaschutzkoordination (MD-KLI), Magistratsabteilung 22 – Umweltschutz (MA 22)

Impressum

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

Das Umweltbundesamt druckt seine Publikationen auf klimafreundlichem Papier.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2017

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-449-0

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	7
1 EINLEITUNG	12
1.1 Das BLI-Kooperationsprojekt	12
1.2 Regionalisierte Emissionsdaten	12
1.3 Berichtsformat	13
1.4 Datengrundlage	13
2 METHODEN	14
2.1 Die Österreichische Luftschadstoff-Inventur (OLI)	14
2.2 Die Bundesländer Luftschadstoff-Inventur (BLI)	15
2.2.1 Regionalisierung der Emissionen	15
2.2.2 Dateninterpretation und Aussagekraft der Ergebnisse	16
2.2.3 Revisionen in der Bundesländer Luftschadstoff-Inventur	18
2.2.4 Die neue Emissionszeitreihe 1990–2015	19
2.3 Die Bundesländer-Emissionskataster	21
2.4 Die Emissionen des Sektors Verkehr	27
2.4.1 Emissionsberechnung	27
2.4.2 Regionalisierung	28
2.4.3 Inlandstraßenverkehr	28
2.5 Die Emissionen von Feinstaub	31
2.5.1 Gefasste Feinstaub-Emissionen	32
2.5.2 Diffuse Feinstaub-Emissionen	32
2.6 Die Komponentenerlegung	32
2.6.1 Methodik	32
2.6.2 Interpretation und Ergebnisse	33
2.7 Leitindikatoren	35
3 VERURSACHERSEKTOREN	38
3.1 Treibhausgase	38
3.2 Luftschadstoffe	39
4 ERGEBNISSE TREIBHAUSGASE	41
4.1 Burgenland	41
4.1.1 Emissionstrends	43
4.1.2 Analyse	45
4.2 Kärnten	52
4.2.1 Emissionstrends	53
4.2.2 Analyse	55
4.3 Niederösterreich	61
4.3.1 Emissionstrends	63
4.3.2 Analyse	65

4.4	Oberösterreich	71
4.4.1	Emissionstrends	73
4.4.2	Analyse	75
4.5	Salzburg	81
4.5.1	Emissionstrends	83
4.5.2	Analyse	85
4.6	Steiermark	91
4.6.1	Emissionstrends	93
4.6.2	Analyse	95
4.7	Tirol	101
4.7.1	Emissionstrends	103
4.7.2	Analyse	105
4.8	Vorarlberg	110
4.8.1	Emissionstrends	112
4.8.2	Analyse	114
4.9	Wien	119
4.9.1	Emissionstrends	121
4.9.2	Analyse	123
4.10	Österreich gesamt	129
4.10.1	Emissionstrends	132
4.10.2	Analyse	132
5	ERGEBNISSE LUFTSCHADSTOFFE	138
5.1	Burgenland	138
5.1.1	NO _x -Emissionen	139
5.1.2	NMVOC-Emissionen	140
5.1.3	SO ₂ -Emissionen	141
5.1.4	NH ₃ -Emissionen	142
5.1.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen	143
5.2	Kärnten	145
5.2.1	NO _x -Emissionen	145
5.2.2	NMVOC-Emissionen	147
5.2.3	SO ₂ -Emissionen	148
5.2.4	NH ₃ -Emissionen	149
5.2.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen	149
5.3	Niederösterreich	152
5.3.1	NO _x -Emissionen	153
5.3.2	NMVOC-Emissionen	154
5.3.3	SO ₂ -Emissionen	155
5.3.4	NH ₃ -Emissionen	156
5.3.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen	157
5.4	Oberösterreich	159
5.4.1	NO _x -Emissionen	160
5.4.2	NMVOC-Emissionen	161
5.4.3	SO ₂ -Emissionen	162

5.4.4	NH ₃ -Emissionen	163
5.4.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen	163
5.5	Salzburg	166
5.5.1	NO _x -Emissionen	167
5.5.2	NMVOC-Emissionen	168
5.5.3	SO ₂ -Emissionen	169
5.5.4	NH ₃ -Emissionen	170
5.5.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen	170
5.6	Steiermark	173
5.6.1	NO _x -Emissionen	173
5.6.2	NMVOC-Emissionen	175
5.6.3	SO ₂ -Emissionen	176
5.6.4	NH ₃ -Emissionen	177
5.6.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen	177
5.7	Tirol	180
5.7.1	NO _x -Emissionen	181
5.7.2	NMVOC-Emissionen	182
5.7.3	SO ₂ -Emissionen	183
5.7.4	NH ₃ -Emissionen	184
5.7.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen	184
5.8	Vorarlberg	187
5.8.1	NO _x -Emissionen	187
5.8.2	NMVOC-Emissionen	189
5.8.3	SO ₂ -Emissionen	190
5.8.4	NH ₃ -Emissionen	190
5.8.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen	191
5.9	Wien	194
5.9.1	NO _x -Emissionen	195
5.9.2	NMVOC-Emissionen	196
5.9.3	SO ₂ -Emissionen	197
5.9.4	NH ₃ -Emissionen	198
5.9.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen	199
5.10	Österreich gesamt	201
5.10.1	NO _x -Emissionen	201
5.10.2	NMVOC-Emissionen	203
5.10.3	SO ₂ -Emissionen	204
5.10.4	NH ₃ -Emissionen	205
5.10.5	PM _{2,5} - und PM ₁₀ -Emissionen	206
	LITERATURVERZEICHNIS	208
	ANHANG 1: BLI-EMISSIONSTABELLEN	212
	ANHANG 2: THG-EMISSIONEN EMISSIONSHANDELSBEREICH	264
	ANHANG 3: INLANDSVERKEHR 2015 (“SECOND ESTIMATE”)	265
	ANHANG 4: CO₂-EMISSIONEN DER PRIVATHAUSHALTE	266

ZUSAMMENFASSUNG

Der vorliegende Bericht präsentiert die aktuellen Ergebnisse der Bundesländer Luftschadstoff-Inventur (BLI) 1990–2015. Es handelt sich hierbei um die Bundesländer-spezifische Darstellung der nationalen Emissionsdaten für die Treibhausgase CO₂, CH₄, N₂O und F-Gase, die Luftschadstoffe NO_x, NMVOC, SO₂ und 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 stiegen im Zeitraum von 1990 bis 2015 um 4,7 % auf rund 1,7 Mio. t CO₂-Äquivalent. Im Jahr 2015 lag das Emissionsniveau der Treibhausgase etwas unter dem des Vorjahres (– 0,5 %). Der Treibhausgas-Emissionstrend wird maßgeblich vom Sektor Verkehr bestimmt; auch die Landwirtschaft, der Gebäudesektor und die Industrie tragen wesentlich zu den Treibhausgasen des Burgenlandes bei.

Von 1990 bis 2015 nahm der Stickstoffoxid-Ausstoß um 23 % ab, von 2014 auf 2015 sanken diese um 4,1 %. Die Emissionen von NMVOC, SO₂ und NH₃ wurden seit 1990 um 54 %, 86 % bzw. 29 % reduziert. Im Vergleich zum Vorjahr 2014 gab es eine Zunahme der NMVOC-Emissionen um 2,8 % und der SO₂-Emissionen um 7,4 %. Die NH₃-Emissionen hingegen nahmen um 4,0 % ab.

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

Die Emissionen von Feinstaub (PM_{2,5}) nahmen im Zeitraum 2000 bis 2015 um 27 % ab (PM₁₀: – 15 %). Im Vergleich zum Vorjahr 2014 war bei PM_{2,5} eine leichte Zunahme um 1,1 % zu verzeichnen (PM₁₀: + 2,4 %). Hauptverursacher sind die Sektoren Kleinverbrauch, Landwirtschaft, Industrieproduktion und Verkehr.

Kärnten

Die Treibhausgas-Emissionen Kärntens lagen im Jahr 2015 um 2,6 % über dem Niveau von 1990 (4,7 Mio. t CO₂-Äquivalent). Von 2014 auf 2015 stieg der THG-Ausstoß leicht um 1,9 %. Die bedeutendsten Emittenten sind die Sektoren Verkehr und Industrie.

Die NO_x-Emissionen nahmen von 1990 bis 2015 um 22 % und von 2014 auf 2015 um 1,5 % ab. Die Emissionen von NMVOC und SO₂ nahmen seit 1990 um 63 % bzw. 84 % ab. Die NH₃-Emissionen stiegen jedoch seit 1990 um 7,9 %. Von 2014 auf 2015 kam es zu einer Zunahme der NMVOC-Emissionen um 2,8 %, der SO₂-Emissionen um 14 % und der NH₃-Emissionen um 0,4 %.

Der Sektor Verkehr ist Hauptverursacher der NO_x-Emissionen, jedoch entstehen auch merkliche NO_x-Emissionen in der Industrieproduktion. Bei den NMVOC-Emissionen sind es die Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) und der Kleinverbrauch. Die SO₂-Emissionen stammen überwiegend aus der Industrieproduktion, die NH₃-Emissionen fast zur Gänze aus der Landwirtschaft.

Im Zeitraum von 2000 bis 2015 nahmen die PM_{2,5}-Emissionen um 15 % ab (PM₁₀: – 5,0 %). Von 2014 auf 2015 stiegen die PM_{2,5}-Emissionen um 7,0 % an (PM₁₀: + 6,1 %). Hauptverursacher sind die Sektoren Kleinverbrauch, Industrieproduktion, Verkehr und Landwirtschaft.

Niederösterreich

Die Treibhausgas-Emissionen blieben zwischen 1990 und 2015 auf einem ähnlichen Niveau; sie nahmen leicht um 0,6 % auf 18,2 Mio. t CO₂-Äquivalent ab. Trendbestimmend sind in Niederösterreich die Sektoren Energie und Verkehr, zu einem etwas geringeren Anteil auch die Industrie. Im Jahr 2015 wurden um 2,8 % mehr Treibhausgase emittiert als im Jahr zuvor.

Die NO_x-Emissionen nahmen von 1990 auf 2015 um 31 % ab und verringerten sich gegenüber 2014 um 2,0 %. Die Emissionen von NMVOC, SO₂ und NH₃ nahmen seit 1990 um 62 %, 84 % bzw. 8,0 % ab. Von 2014 auf 2015 stiegen die NMVOC-Emissionen um 2,3 % an, die SO₂-Emissionen nahmen hingegen um 6,7 % ab und die NH₃-Emissionen gingen um 0,2 % leicht zurück.

Der Sektor Verkehr ist Hauptverursacher der NO_x-Emissionen, bei den NMVOC-Emissionen sind es die Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) und der Kleinverbrauch. 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 2015 um 28 % ab (PM₁₀: – 16 %). Von 2014 auf 2015 war eine leichte Zunahme der PM_{2,5}-Emissionen um 1,9 % festzustellen. Die PM₁₀-Emissionen haben im selben Zeitraum jedoch etwas abgenommen (– 0,8 %). Die Hauptverursacher der Feinstaub-Emissionen sind die Sektoren Kleinverbrauch, Landwirtschaft, Verkehr und Industrieproduktion.

Oberösterreich

Zwischen 1990 und 2015 blieben die Treibhausgas-Emissionen annähernd auf demselben Niveau (+ 0,8 %), wobei der Industriesektor diesen Trend eindeutig dominiert. Im Jahr 2015 wurden Treibhausgas-Emissionen in der Höhe von 22,3 Mio. t CO₂-Äquivalent emittiert und damit um 1,8 % mehr als 2014.

Die NO_x-Emissionen nahmen zwischen 1990 und 2015 um 33 % ab. Gegenüber dem Vorjahr 2014 kam es zu einer Abnahme von 2,3 %. Die Emissionen von NMVOC und SO₂ reduzierten sich seit 1990 um 59 % und 68 %, NH₃ nahm im selben Zeitraum um 3,8 % zu. Von 2014 auf 2015 stiegen die NMVOC-Emissionen um 2,3 %, die SO₂-Emissionen um 1,1 % und die NH₃-Emissionen um 1,5 % an.

Hauptverursacher der NO_x-Emissionen sind die Sektoren Verkehr und Industrieproduktion, bei den NMVOC-Emissionen sind es 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 2015 konnten die PM_{2,5}-Emissionen um 36 % (PM₁₀: – 28 %) verringert werden. Von 2014 auf 2015 nahmen die PM_{2,5}-Emissionen um 2,8 % (PM₁₀: + 1,9 %) zu. Hauptverursacher der Feinstaub-Emissionen sind die Sektoren Kleinverbrauch, Industrieproduktion, Verkehr und Landwirtschaft.

Salzburg

Die Treibhausgas-Emissionen Salzburgs nahmen zwischen 1990 und 2015 um 5,3 % auf 3,5 Mio. t CO₂-Äquivalent zu. Im Jahr 2015 wurden 1,1 % mehr Emissionen verursacht als 2014. Der bedeutendste Emittent ist der Sektor Verkehr, geringere Anteile entfallen auf die Sektoren Industrie, Landwirtschaft und Gebäude.

Die NO_x-Emissionen sanken zwischen 1990 und 2015 um 28 %, gegenüber 2014 gingen sie um 5,2 % zurück. Die Emissionen von NMVOC und SO₂ nahmen seit 1990 um 57 % bzw. um 83 % ab, während die NH₃-Emissionen um 12 % anstiegen. Von 2014 auf 2015 erhöhten sich die NMVOC-Emissionen um 2,9 %, die SO₂-Emissionen hingegen verringerten sich um 12 %. Auf einem ähnlichen Level blieben die NH₃-Emissionen (+ 0,1 %).

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

Die Emissionen der PM_{2,5}-Partikel nahmen zwischen 2000 und 2015 um 26 % ab, bei PM₁₀ gab es eine Reduktion von 16 %. Von 2014 auf 2015 nahmen die Emissionen von PM_{2,5} um 4,6 %, jene von PM₁₀ um 4,2 % ab. Hauptverursacher der Feinstaub-Emissionen sind die Sektoren Kleinverbrauch, Industrieproduktion, Verkehr und Landwirtschaft.

Steiermark

In der Steiermark konnten die Treibhausgas-Emissionen von 1990 bis 2015¹ um 3,9 % gesenkt werden. Im Jahr 2015 wurden 13,5 Mio. t CO₂-Äquivalent emittiert und damit um 6,1 % mehr als 2014. Die Sektoren Industrie und Verkehr bestimmen den steirischen Emissionstrend.

Die NO_x-Emissionen nahmen von 1990 bis 2015 um 29 % ab, der leichte Emissionsrückgang 2014 auf 2015 betrug 0,8 %. Die Emissionen von NMVOC und SO₂ nahmen bis 2015 im Vergleich zu 1990 um 57 % bzw. 78 % ab, die NH₃-Emissionen hingegen nahmen um 3,3 % zu. Von 2014 auf 2015 nahmen die NMVOC-Emissionen um 2,7 % zu und die SO₂-Emissionen stiegen um 6,2 % an. Die NH₃-Emissionen blieben im Vergleich zum Vorjahr annähernd auf demselben Niveau (+ 0,2 %).

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

Die Feinstaub-Emissionen nahmen bei PM_{2,5} zwischen 2000 und 2015 um 33 % ab (PM₁₀: – 25 %). Zwischen 2014 und 2015 stieg sowohl der PM_{2,5}- als auch der PM₁₀-Ausstoß um 2,4 % bzw. um 2,6 %. Als Hauptverursacher der Feinstaub-Emissionen wurden die Sektoren Kleinverbrauch, Industrieproduktion, Verkehr und Landwirtschaft identifiziert.

¹ Die deutlich geringere Abnahme im Vergleich zum Vorjahresbericht ist auf eine Revision der Kraftstoffverbrauchsdaten für die Steiermark in der Bundesländer-Energiebilanz (STATISTIK AUSTRIA 2016a) zurückzuführen (siehe auch Kapitel 2.2.3)

Tirol

Die Treibhausgas-Emissionen Tirols nahmen zwischen 1990 und 2015 um 10 % auf 4,9 Mio. t CO₂-Äquivalent zu. 2015 wurden um 3,3 % mehr Treibhausgase emittiert als im Jahr zuvor. Der größte Emittent ist der Sektor Verkehr, wobei auch der Gebäudesektor und die Industrie den Emissionstrend wesentlich beeinflussen.

Von 1990 bis 2015 nahmen die NO_x-Emissionen um 23 % ab, von 2014 auf 2015 um 3,2 %. Die Emissionen von NMVOC und SO₂ nahmen seit 1990 um 52 % bzw. 75 % ab. Von 2014 auf 2015 erhöhten sich die NMVOC-Emissionen um 2,9 % und die SO₂-Emissionen um 11 %. Die NH₃-Emissionen stiegen zwischen 1990 und 2015 um 6,6 % an, gegenüber 2014 kam es jedoch zu einer leichten Abnahme von 0,3 %.

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

Im Zeitraum 2000 bis 2015 wurden die PM_{2,5}-Emissionen um 18 % verringert (PM₁₀: – 8,4 %). Von 2014 auf 2015 nahmen die PM_{2,5}-Emissionen um 3,0 %, die PM₁₀-Emissionen um 3,4 % zu. Die Hauptverursacher sind die Sektoren Kleinverbrauch und Verkehr sowie ebenfalls der Sektor Industrieproduktion, der insbesondere hinsichtlich PM₁₀ relevant ist.

Vorarlberg

Die Treibhausgas-Emissionen Vorarlbergs nahmen zwischen 1990 und 2015² um insgesamt 1,5 % auf 2,0 Mio. t CO₂-Äquivalent zu. Von 2014 auf 2015 erhöhte sich der Treibhausgas-Ausstoß um 3,3 %. Hauptverursacher sind der Sektor Verkehr und zu etwas geringeren Anteilen Gebäude, Industrie und Landwirtschaft.

Die NO_x-Emissionen nahmen zwischen 1990 und 2015 um 37 % ab. Von 2014 auf 2015 wurde um 4,4 % weniger NO_x emittiert. Die Emissionen von NMVOC und SO₂ verringerten sich seit 1990 um 59 % bzw. um 91 %; die NH₃-Emissionen stiegen hingegen um 26 % an. Von 2014 auf 2015 nahmen die NMVOC-Emissionen um 2,4 % zu, die SO₂-Emissionen stiegen um 5,4 %. Auch die NH₃-Emissionen erhöhten sich im Vergleich zum Vorjahr (+ 2,1 %).

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

Die Emissionen von PM_{2,5} nahmen im Zeitraum 2000 bis 2015 um 31 % ab (PM₁₀: – 17 %). Zwischen 2014 und 2015 stiegen die PM_{2,5}-Emissionen um 1,4 % und die PM₁₀-Emissionen um 1,2 %. Hauptverursacher sind die Sektoren Kleinverbrauch, Verkehr und Industrieproduktion.

Wien

Die Treibhausgas-Emissionen Wiens sanken im Zeitraum von 1990 bis 2015 um 3,7 % auf 8,0 Mio. t CO₂-Äquivalent. Im Jahr 2015 kam es im Vergleich zu 2014 zu einer Emissionszunahme von 6,1 %. Die bedeutendsten Emittenten in Wien sind die Sektoren Verkehr, Energie und Gebäude.

² Die deutliche Änderung des Emissionstrends im Vergleich zum Vorjahresbericht ist auf eine Revision der Kraftstoffverbrauchsdaten in der Bundesländer-Energiebilanz für Vorarlberg (STATISTIK AUSTRIA 2016a) zurückzuführen (siehe auch Kapitel 2.2.3).

Die NO_x-Emissionen nahmen zwischen 1990 und 2015 um 52 % ab, von 2014 auf 2015 sanken sie um 5,2 %. Die Emissionen von NMVOC und SO₂ nahmen seit 1990 um 64 % bzw. 96 % ab, NH₃ hingegen stieg um 13 % an. Von 2014 auf 2015 erhöhten sich die NMVOC-Emissionen um 1,5 %, während die SO₂-Emissionen um 17 % sanken. Die NH₃-Emissionen blieben auf ähnlichem Niveau und stiegen leicht um 0,9 %.

Hauptverursacher der NO_x-Emissionen ist der Sektor Verkehr. NMVOC werden überwiegend bei der Anwendung von Lösungsmitteln (Sektor Sonstige) freigesetzt. Hauptverursacher der SO₂-Emissionen sind die Energieversorgung und die Industrieproduktion, aber auch der Kleinverbrauch trägt merklich bei. Die NH₃-Emissionen stammen vorwiegend vom Sektor Verkehr und zu geringeren Teilen tragen auch die Landwirtschaft, die Energieversorgung und der Sektor Sonstige (biologische Abfallbehandlung) bei.

Die PM_{2,5}-Emissionen verringerten sich im Zeitraum 2000 bis 2015 um 41 % (PM₁₀: – 27 %). Von 2014 auf 2015 blieben sowohl die PM_{2,5}-Emissionen als auch die PM₁₀-Emissionen auf ähnlichem Niveau (+ 0,03 % PM_{2,5} bzw. – 0,4 % PM₁₀). Verkehr und Kleinverbrauch sind die Hauptverursacher der Feinstaub-Emissionen (PM_{2,5}), bei PM₁₀ zählt zusätzlich die Industrieproduktion zu den Hauptquellen.

Österreich gesamt

Im Jahr 2015 wurden in Österreich insgesamt 78,9 Mio. t CO₂-Äquivalent an Treibhausgasen emittiert, das entspricht einer leichten Zunahme um 0,1 % gegenüber 1990. Von 2014 auf 2015 kam es zu einer Zunahme der Treibhausgas-Emissionen um 3,2 %. Knapp drei Viertel der Emissionen stammen von den Sektoren Industrie, Verkehr und Energie.

Der Ausstoß an Stickstoffoxiden (inkl. Emissionen aus Kraftstoffexport) wurde zwischen 1990 und 2015 um 32 % reduziert. Von 2014 auf 2015 verringerten sich die NO_x-Emissionen um 2,6 %. Die Emissionen von NMVOC und SO₂ sanken seit 1990 um 60 % bzw. 80 % und NH₃ nahm in diesem Zeitraum um 1,1 % zu. Von 2014 auf 2015 kam es zu einer Zunahme der NMVOC-Emissionen um 2,4 %. Ebenso stiegen die SO₂-Emissionen um 0,8 % und die NH₃-Emissionen um 0,4 % an.

Der Sektor Verkehr ist Hauptverursacher der NO_x-Emissionen, gefolgt vom Sektor Industrieproduktion. Bei den NMVOC-Emissionen sind es die Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) und der 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 2015 um 30 % ab (PM₁₀: – 20 %). Von 2014 auf 2015 erhöhten sich die PM_{2,5}-Emissionen um 2,1 % (PM₁₀: + 1,3 %). 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 Kooperationsprojektes „Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990–2015“. Die in diesem Bericht publizierten Emissionsdaten ersetzen somit die Zeitreihen des Vorjahresberichtes „Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990–2014“.

1.1 Das BLI-Kooperationsprojekt

Die BLI wird jährlich im Rahmen einer Kooperation zwischen den Bundesländern und dem Umweltbundesamt erstellt und unterliegt einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess. Die heuer vorgenommenen Inventurverbesserungsmaßnahmen sind in den Kapiteln 2.2.3 und 2.2.4 angeführt.

1.2 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 z. B. dem Kyoto- oder dem Göteborg-Protokoll. 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 mit Hilfe der in den Bundesländer-Energiebilanzen (STATISTIK AUSTRIA 2016a) ausgewiesenen Kraftstoffeinsatzdaten. 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 von den Bundesländern Emissionsdaten 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 unterschiedlichen Vorgehensweise der einzelnen Bundesländer ist jedoch eine Vergleichbarkeit der Werte nur in einem geringen Maße 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 3 sind die Emissionsdaten des Inlandstraßenverkehrs für das Jahr 2015 angeführt.

1.3 Berichtsformat

Die Ergebnisse der BLI 1990–2015 sind in einem Kyoto-konsistenten Berichtsformat nach den Richtlinien des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) dargestellt.

Die Datenerhebung erfolgt nach der CORINAIR³-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.

1.4 Datengrundlage

Die aktuelle BLI basiert auf den Ergebnissen der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur (OLI) für 2015 (UMWELTBUNDESAMT 2017a, b), 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 1990–2015“ werden die Luftschadstoff-Emissionstrends nach Hauptverursachern und umweltrelevanten Themen für Österreich detailliert beschrieben und diskutiert (UMWELTBUNDESAMT 2017c). Eine detaillierte Analyse der nationalen Emissionstrends für Treibhausgase enthält der Klimaschutzbericht 2017 (UMWELTBUNDESAMT 2017d).

Datenstand: 31. Juli 2017

³ Core Inventory of Air emissions: Projekt der Europäischen Umweltagentur zur Erfassung von Luftemissionen.

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, ...) 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. UMWELTBUNDESAMT 2004, INFRAS 2014). Falls solche Werte für bestimmte Emissionsfaktoren in Österreich nicht zur Verfügung stehen, werden international übliche Werte aus den Kompendien der Berechnungsvorschriften (IPCC 2006, EEA 2009, 2013, 2016) herangezogen.

Die Regionalisierung im vorliegenden Bericht basiert auf den Ergebnissen der OLI für 2015 (Datenstand: 15. Februar 2017 – Luftschadstoffe; 15. März 2017 – Treibhausgase). Abweichungen zu Emissionsdaten in früher publizierten Berichten entstehen durch den kontinuierlichen Verbesserungsprozess der Inventur (siehe Kapitel 2.2.3).

Um die hohen Anforderungen des Kyoto-Protokolls (Artikel 5.1) zu erfüllen, wurde ein Nationales Inventursystem Austria (NISA) geschaffen. 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 u. a. ein umfassendes Inventurverbesserungsprogramm beinhaltet. Das Umweltbundesamt ist seit 2005 als weltweit einzige Organisation für die Erstellung der nationalen Treibhausgasinventur akkreditiert.⁴ Umsetzung und Wirksamkeit des Qualitätsmana-

⁴ Seit dem 23. Dezember 2005 ist das Umweltbundesamt als Inspektionsstelle Typ A für die Erstellung der nationalen Luftschadstoffinventur gemäß EN ISO/IEC 17020 und Österreichischem Akkreditierungsgesetz akkreditiert (Typ A); mit der Identifikationsnummer (PSID) 241, von Akkreditierung Austria/Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft. Der Akkreditierungsumfang ist unter www.bmwf.w.gv.at/akkreditierung veröffentlicht.

gementsystems werden regelmäßig durch qualifizierte Sachverständige, bestellt durch die Akkreditierung Austria (BMWFW), geprüft (zuletzt im Dezember 2015 im Rahmen der sog. „Re-Akkreditierung“). Des Weiteren wird in 15-monatigen Abständen eine periodische Überwachung der Akkreditierungsstelle durchgeführt, welche zuletzt im März 2017 erfolgte.

2.2 Die Bundesländer Luftschadstoff-Inventur (BLI)

In der BLI erfolgt die Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten auf Bundesländerebene, 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 2015 mit der Zeitreihe 1990 bis 2015. Die Emissionen von Feinstaub wurden ab dem Jahr 2000 regionalisiert.

Das BLI-Regionalisierungsmodell ist mit den internationalen Richtlinien zur Inventurerstellung (EMEP/EEA Guidebook, IPCC-Guidelines) konform (EEA 2009, 2013, 2016; IPCC 2006). 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).

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, werden sie an zwei verschiedenen passenden Stellen in den Quellkategorien verzeichnet. Aus diesem Grund können für ein und denselben Betrieb (in ein und derselben Branche) die Emissionen unterschiedlichen SNAP⁵-Kategorien 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 Bundesländerebene disaggregiert. Manche Industriesektoren (und die damit verbundenen Emissionen) sind regional klar abgegrenzt, was ebenfalls eine Direktzuordnung ermöglicht.

⁵ Selected Nomenclature for sources of Air Pollutants (SNAP): Im CORINAIR-Inventurmodell der Europäischen Umweltagentur sind sämtliche Emissionsquellen bestimmten SNAP-Kategorien zugeordnet. Die obere Ebene (von insgesamt drei Ebenen) ist in Gruppen von insgesamt 11 Luftemissionsquellen unterteilt.

Die Regionalisierung von Flächenquellen

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

Die Auswahl der Luftemissionen

Im Rahmen des BLI-Kooperationsprojektes 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 Bundesländerebene 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 %. Des Weiteren 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 1990–2015).
2. Die durchschnittliche Wohnungsgröße wurde ab 2004 von der Statistik Austria mit Hilfe 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 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 2016a). Im Rahmen der internationalen Energieberichterstattung ist Österreich verpflichtet, sämtliche in Verkehr gebrachte (= verkaufte) Energieträger zu berücksichtigen, unabhängig davon, ob sie in Österreich eingesetzt werden oder nicht (siehe auch Kapitel 2.4). Die Emissionsermittlung über den regionalisierten Kraftstoffeinsatz gibt somit keine Information über 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 et al. 2012, HAUSBERGER et al. 2016). In der BLI werden diese in der OLI ermittelten nationalen Emissionen mit Hilfe 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 starken 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 Emissionen aus Abfalldeponien weniger stark zurückgehen als die jährlich deponierten emissionsrelevanten Abfallmengen. Ursache dafür ist die Berechnungsmethodik mit langen Durchrechnungszeiträumen: Zur Berechnung der Methan-Emissionen aus Deponien (in einem bestimmten Jahr) werden die seit 1950 deponierten Abfallmengen mit relevantem organischem Anteil herangezogen. Nähere Details zur Emissionsberechnung sind im Methodenbericht zur Österreichischen Treibhausgas-Inventur enthalten (UMWELTBUNDESAMT 2017b).
9. In den Abbildungen zu den Sanierungsraten (Privathaushalte) ist die durchschnittliche Sanierungsrate über einen Zeitraum von 10 Jahren angegeben. Es ist davon auszugehen, dass die Sanierungsrate in den letzten Jahren über diesem Durchschnitt liegt.
Die Definition der Sanierungsarten zwischen der Erhebung im Zuge der Gebäude- und Wohnungszählung (GWZ) 2001 (STATISTIK AUSTRIA 2004) und der Sonderauswertung des Mikrozensus (MZ) Energieeinsatz der Haushalte (STATISTIK AUSTRIA 2017) unterscheidet sich geringfügig: In der Erhebung der GWZ 2001 gibt es die Kategorie „Andere Wärmeschutzmaßnahmen“, welche neben der Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke auch noch andere thermische Maßnahmen (wie z. B. Dämmung Kellerdecke) umfasst. Dennoch liegt dieser Wert generell unter den Auswertungen des MZ 2016, welcher nur die Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke beinhaltet. Zur Vereinfachung wurde in den entsprechenden Abbildungen auch bei der GWZ 2001 der Begriff „Wärmed. ob. Geschoßd.“ verwendet. Zusätzlich wurde in der GWZ 2001 der „Einbau einer neuen Zentralheizung für das ganze Gebäude“ erhoben, welches nicht unmittelbar dem Merkmal eines „Heizkesseltausches“ entspricht. Der Austausch einer Wohnungszentralheizung (z. B. Gastherme) in einem Mehrfamilienhaus spiegelt sich daher nicht in diesem Merkmal wider. Daher können die Werte der GWZ beim Heizkesseltausch nur bedingt mit den Ergebnissen des MZ 2016 verglichen werden.
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 Sanierungsraten des MZ 2016 unterliegen im Gegensatz zur Vollerhebung der GWZ 2001 einer statistischen Unsicherheit. Die Fehlerindikatoren bzw. die Werte in Klammern beschreiben das Konfidenzintervall, in dem der wahre Wert mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % aufgrund des relativen Stichprobenfehlers der Mikrozensuserhebung zu liegen kommt (STATISTIK AUSTRIA 2006).
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. 251/2009): Die Meldungen, die dem Berichtsformat der Bundesländer entsprechen, umfassen nur die geförderten Sanierungsmaßnahmen für ein konkretes Jahr. Der direkte Vergleich mit den Mikrozensus-Erhebungen ist daher nur beschränkt möglich. Im Ge-

gensatz 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 10-Jahresdurchschnitt im Mikrozensus nur bedingt abgebildet.

11. 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 2016a), 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 – inkl. der Beschreibung der methodischen Änderungen – in Form zweier Berichte (NIR – „Austria’s National Inventory Report“ und IIR – „Austria’s Informative Inventory Report“) gesondert publiziert (UMWELTBUNDESAMT 2017a, b). Beide Berichte stehen auf der Umweltbundesamt-Homepage als Download zur Verfügung.⁶

Folgende Revisionen haben Einfluss auf die Bundesländer-Emissionsdaten:

(1) Revidierte Primärstatistiken und Modelleingangsgrößen

Die den Berechnungen zugrunde liegenden Primärstatistiken unterliegen z. T. 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 z. T. ebenfalls Revisionen. Hierbei ist zu beachten, dass – methodisch 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 Report“ (NIR) und „Austria’s Informative Inventory Report“ (IIR) beinhalten eine detaillierte Methodenbeschreibung zur OLI (UMWELTBUNDESAMT 2017a, b).

⁶ <http://www.umweltbundesamt.at/luft/emiberichte>

(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 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 2015 ersetzt somit die Zeitreihe 1990 bis 2014 des vorjährigen BLI-Berichtes (UMWELTBUNDESAMT 2016).

2.2.4 Die neue Emissionszeitreihe 1990–2015

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

Revisionen in der OLI

Die wesentlichen Revisionen der OLI für 2015 im Vergleich zur Vorjahresinventur sind auf Änderungen in der nationalen Energiebilanz zurückzuführen, wobei überwiegend die Sektoren Energie, Gebäude und Industrie, aber auch der Verkehr betroffen sind. Des Weiteren gab es u. a. methodische Änderungen in der Landwirtschaft durch die Anwendung der neuen Emissionsfaktoren aus dem EMEP/EEA GB 2016.

Tabelle 1: Relative Abweichung der nationalen Emissionswerte im Vergleich zur Vorjahresinventur für die Inventurjahre 1990 und 2014.

	1990	2014
	Rekalkulation	
Treibhausgase (gesamt)	– 0,05 %	+ 0,06 %
CO ₂	– 0,01 %	– 0,09 %
CH ₄	– 0,80 %	+ 0,40 %
N ₂ O	+ 1,13 %	+ 2,34 %
HFC, PFC, SF ₆ , NF ₃	+ 0,00 %	+ 0,02 %
klassische Luftschadstoffe (CLRTAP)		
SO ₂	+ 0,16 %	– 7,75%
NO _x	+ 2,42 %	+ 1,35 %
NMVOG	– 0,02 %	– 0,20 %
NH ₃	– 0,53 %	– 0,58 %
Feinstaub		
PM _{2,5}	+ 0,20 %	– 2,00 %
PM ₁₀	+ 0,13 %	– 1,48 %

Die wesentlichsten sektoralen Änderungen sind im Folgenden zusammengefasst.

- Revisionen der nationalen Energiebilanz, v. a. bei Erdgas, führten zu Verschiebungen der Energieeinsätze und Revisionen der Emissionszahlen in den energierelevanten Sektoren.
- Bei den Öffentlichen Strom- und Fernwärme-Kraftwerken (**Energieversorgung**) führte die Aktualisierung und teilweise Korrektur der Emissionserklärungen großer Verbrennungskessel zu einer Revision der Emission zwischen 2007 und 2014 nach unten.

- Die Revisionen im Sektor **Kleinverbrauch** sind auf Änderungen in der nationalen Energiebilanz (v. a. bei Erdgas) zurückzuführen.
- Im Sektor **Industrieproduktion** wirkten sich Revisionen der Energiebilanz sowie des Montanhandbuches auf die Emissionen aus. Des Weiteren wurde die Methodik zur Berechnung der SO₂-Emissionen von 2001 an überarbeitet.
- Revisionen im Sektor **Verkehr** sind auf die Verwendung einer aktualisierten Version des Berechnungsmodells für Emissionen aus dem Straßenverkehr „NEMO“ (Network Emission Model) zurückzuführen. Außerdem wurden in der Energiebilanz die LPG⁷- und Biogas Kraftstoffmengen für einzelne Jahre revidiert. Veränderungen der Emissionen aus dem Bahnverkehr sind auf den revidierten Dieseleinsatzes gemäß aktueller Energiebilanz zurückzuführen.
- Im Sektor **Landwirtschaft** wurden die Pferdezahl 2004–2014 und die Trockensubstanzgehalte bestimmter Feldfrüchte aktualisiert. Methodische Änderungen gab es durch die erstmalige Anwendung neuer Emissionsfaktoren aus dem EMEP/EEA Guidebook 2016, was für NH₃ zu etwas niedrigeren Emissionen und für NO_x zu deutlich höheren Emissionen führte. Des Weiteren wurden die N₂O-Emissionen aus organischen Böden gemäß den IPCC Guidelines 2006 in die Inventur aufgenommen. Die rückwirkenden Änderungen bei den land- und forstwirtschaftlichen mobilen und stationären Geräten sind auf Revisionen in der Energiebilanz zurückzuführen.
- Bei der **Abfalldeponierung** (Sektor Sonstige) haben sich die gebildeten Deponiegasmengen aufgrund der Neufestlegung der DOC-Gehalte im abgelagerten Restmüll für die Jahre vor 1990 leicht revidiert und die Emissionen – v. a. Methan, aber auch NMVOC, NH₃ und Schwermetalle nach unten revidiert. Die Revisionen der N₂O- und CH₄-Emissionen im Sektor Abfall sind mit neuen Daten zum Anschlussgrad an Kläranlagen im Jahr 2013 zu begründen.

Revisionen im BLI-Regionalisierungsmodell

Im Sektor Energieversorgung wurden die NO_x-, SO₂- und Staub-Emissionen der Abfallverbrennungsanlagen rückwirkend revidiert. Es erfolgte die Umstellung auf die unter der Abfallverbrennungsverordnung gemeldeten Emissionserklärungen.

Im Sektor Verkehr gab es zwar keine methodischen Änderungen im BLI-Regionalisierungsmodell, jedoch wurden die Bundesländer-Energiebilanzen durch Statistik Austria deutlich revidiert. Die Kraftstoffe Benzin und Diesel wurden in den neuen Bilanzen mit Daten aus der Verkehrsstatistik zum Kraftfahrzeugbestand regionalisiert, da wesentliche Kennzahlen der bisherigen Methode für Statistik Austria nicht mehr verfügbar waren.

Gemäß den IPCC Guidelines 2006 sind auch N₂O-Emissionen aus organischen Böden jährlich zu berichten. In Österreich sind diese Böden in geringem Ausmaß im Grünland vorzufinden (ca. 13.000 ha gemäß Bodeninventur), wobei derzeit keine validen Daten zur regionalen Verteilung dieser Böden vorliegen. Für die Regionalisierung wurde ein einfacher Ansatz anhand der Bundesländer-Dauergrünlandflächen gemäß Statistik Austria herangezogen.

⁷ Liquefied Petroleum Gas

2.3 Die Bundesländer-Emissionskataster

Emissionskataster stellen eine Zusammenfassung der Stoffflüsse in der Atmosphäre dar, bezogen auf den Ort des Entstehens. Bei der Erstellung fließt eine große Zahl an Einzeldaten ein; als Grundlage dient die ÖNORM M-9470: „Emissionskataster luftverunreinigender Stoffe“. Emissionskataster sind für die Bundesländer eine wichtige Entscheidungshilfe für Regional- und Umweltplanungen.

Die Erhebung der Daten erfolgt überwiegend bottom-up, also z. B. mittels Fragebogen, Verkehrszählungen, regionalen Statistiken etc. Dadurch ist eine vergleichsweise kleinräumige, verursacherbezogene Bestandsaufnahme gegeben. Aufgrund der umfangreichen Datenerfordernisse von Emissionskatastern ist jedoch eine jährliche Aktualisierung wegen des hohen Kosten- und Zeitaufwandes zumeist nicht verfügbar.

Im Folgenden wird der aktuelle Stand der Emissionskataster-Erhebungen der Bundesländer kurz vorgestellt (Quellen: Ämter der Landesregierungen, Fachabteilungen für Luftemissionen).

Burgenland

Im Jahr 2006 wurde ein erster „Emissionskataster Burgenland ortsfest“ auf Basis umfangreicher Bottom-up-Erhebungen erarbeitet. Der Kataster entsprach der ÖNORM M-9470, Stufe II, und umfasste verschiedene Emissionsgruppen wie Kraft- und Fernheizwerke, soziale sowie technische Infrastruktur, Sachgütererzeugung, Handel, Landwirtschaft, Fremdenverkehr, Haushalte und Natur auf Gemeindeebene. Insgesamt wurden damals 27 chemische Substanzen erfasst. Als Erweiterung wurde in den Jahren 2009/2010 der Verkehrsemissionskataster für Linienquellen, Binnenverkehr, Flächenquellen sowie Bahn-Dieselverkehr, Flugverkehr und nicht-pyrogene Emissionen erarbeitet.

Seit dem Jahr 2013 wird im Burgenland das Datenmanagementsystem Emikat vom Austrian Institute of Technology (AIT) verwendet. Auf Wunsch des Burgenlandes wurde der Emissionskataster von AIT bei der länderspezifischen Anpassung um den Energiebereich erweitert. Somit wird im Burgenland seit dem Jahr 2013 der Burgenländische Energie- und Emissionskataster (BEKat) verwendet. Das BEKat-System erfasst umfangreiche Emissionsdaten der Bereiche Verkehr, Industrie, Gewerbe, Infrastruktur, Hausbrand und Landwirtschaft sowie natürliche Quellen und Energieverbräuche. Als Ergebnis der Emissionsdatenberechnung erhält man die Emissionsmengen von 31 unterschiedlichen Stoffen der Bereiche Treibhausgase, Luftschadstoffe, Feinstaubfraktionen und Metalle sowie den Energieverbrauch in räumlicher und zeitlicher Auflösung. Diese Ergebnisse können sowohl tabellarisch als auch grafisch dargestellt und in verschiedenen gängigen Formaten exportiert werden.

Durch den im Jahr 2017 getätigten Ankauf eines Online-Erhebungstools – als Erweiterung des Emissionskatasters – ist es gelungen, das Anwendungsgebiet des BEKat-Systems noch weiter auszubauen. So wurde es unter anderem möglich, verschiedenste Datenerhebungen sowie die dazugehörige Verortung der Emissionen mittels Online-Fragebögen durchzuführen. Des Weiteren werden im Jahr 2017/2018 die Emissionen der Haushalte, der Kraft- und Fernheizwerke sowie der Biogasanlagen aktualisiert. Parallel dazu wird ein Konzept erarbeitet, das die Erfassung von Emissionsquellen sowie die automatisierte Datenaktualisierung ermöglichen soll, um die kontinuierliche Aktualisierung von Emissionsquellen effizienter und vor allem kostenneutral durchführen zu können.

Kärnten

Der Kärntner Energie- und Emissionskataster (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.

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. Das Basisjahr für die Erhebung der Emissionsquellen „große Heizwerke“, „große Produktionsanlagen“ und „Gewerbe“ bildet das Jahr 1999; das Basisjahr für die Erhebung der Emissionsquellen „Verkehr“ und „Hausbrand“ ist das Jahr 2004; Basisjahr für die Erhebung im Bereich Landwirtschaft ist das Jahr 2010. Die jeweiligen Ergebnisse der Berechnungen des Emissionskatasters liegen für diverse Luftschadstoffe (CO, NO_x, SO₂, HC und zum Teil Staub) vor. Der Kärntner Energie- und Emissionskataster wurde nicht veröffentlicht.

Niederösterreich

Der NÖ Emissionskataster wird als ein modernes elektronisches Datenmanagementsystem geführt, das zeitnahe dynamische Auswertungen erlaubt und darüber hinaus die Simulation von Szenarien ermöglicht.

Der Emissionskataster NÖ wird laufend aktualisiert.

Im Jahr 2015 erfolgte die Aktualisierung der Emittentengruppe „Haushalte“. Dies erfolgte mit einem neuen Modell, welches die bislang gewohnte Struktur der Gebäude- und Wohnungszählung der Statistik Austria auf Basis des aktuellen GWR zur Verfügung stellt. Lokal vorhandene Daten zur Energieträger- und Heizungsart auf Gemeinde- oder Zählsprengelebene wurden ebenfalls berücksichtigt.

2016/17 erfolgte eine Aktualisierung der Daten im Bereich der Kraft- und Heizwerke sowie der industriellen Großemittenten.

Informationen zum NÖ Emissionskataster sind im Internet unter www.numbis.at und Kartendarstellungen auf atlas.noel.gv.at zu finden.

Oberösterreich

Technischer Fortschritt wie auch Verhaltensänderungen von Wirtschaft und Verbraucherinnen/Verbrauchern führen zu ständigen Veränderungen der Emissionen von Luftschadstoffen. Die Emissionsermittlung, welche in Oberösterreich mit Hilfe des Emissionskataster-Datenbanksystems erfolgt, bedarf daher einer regelmäßigen Aktualisierung. Dies betrifft nicht nur alle wesentlichen Eingangsdaten, auch die Ergebnisse müssen stets gemäß den aktuellen Erfordernissen adaptiert werden.

Einen OÖ Emissionskataster als Datenbank gibt es seit 1999. Erstes Bezugsjahr war 1996, erhoben wurden die Emissionen von SO₂, NO_x, NMVOC, CO, CO₂ und Gesamtstaub. Im Jahr 2003 wurde PM₁₀, 2008 NH₃ als neuer Parameter hinzugefügt.

Das Emikat-System wurde in der Organisation und Dokumentation an die Notwendigkeit der Verknüpfung von großen und heterogenen Datenmengen angepasst. Ergebnisse können nach Export in das geografische Informationssystem DORIS des Landes Oberösterreich übernommen werden. Ein Highlight des Systems ist die Möglichkeit der Analyse von Was-Wäre-Wenn-Szenarien.

Die wichtigsten Emissionsquellen Oberösterreichs sind Industrie und Gewerbe (SO₂ und CO₂, aber auch CO und PM₁₀), Verkehr (vor allem der Straßenverkehr: NO_x, Gesamtstaub sowie PM₁₀) und die privaten Haushalte (NMVOC, CO). Auch natürliche Emissionen aus Wäldern tragen sehr stark zu den NMVOC-Emissionen bei. Eine regionale Aufteilung zeigt, dass für die am stärksten belastete Stadt Linz für alle Substanzen eine wesentliche Verbesserung der Anteile aus Industrie und Gewerbe, konkret besonders aus der Stahlindustrie, über die Jahre zu beobachten ist.

Emissionsdaten der VOEST und der Borealis Agrolinz Melamine bzw. Anlagen, die durch das EDM-Portal erfasst sind, werden jährlich in den Emissionskataster übernommen.

Die Emissionen werden auf Basis der kleinsten Verwaltungseinheiten Österreichs – der Zählsprenkel – berechnet. Zur verbesserten Verwendung der Ergebnisse in Ausbreitungsrechnungen können die Emissionen auch auf Ebene von 100 x 100 m Rasterzellen dargestellt werden.

Ein wichtiges Resultat dieser Arbeit ist die Möglichkeit, die Änderungen der Emissionen seit 1996 aufzeigen zu können. Die Ergebnisse bestätigen sehr erfolgreiche Maßnahmen zur Emissionsreduktion bei den klassischen Luftschadstoffen SO₂, NO_x aus Betrieben sowie bei NMVOC und CO. Weitere Bemühungen werden erforderlich sein, um auch bei Staub, NO_x aus dem Verkehr, NH₃ und den Treibhausgasen eine sinkende Tendenz zu erreichen.

Von April 2011 bis April 2012 erfolgte ein Update der Gemeindedaten in Form einer Online-Erhebung. Im Jahr 2015 wurde eine Betriebsbefragung (Sachgüter) erstmals als Online-Erhebung durchgeführt. Weitere Befragungen (Handel, Landwirtschaft, Fremdenverkehr, Infrastruktur, Kraft und Fernheizwerke) werden zyklisch nach Branchen durchgeführt, wodurch eine Abkehr vom 5-jährigen Erhebungsrhythmus möglich wird.

Basierend auf diesen Emissionsdaten wurden mittlerweile mit Hilfe von Ausbreitungsmodellen, unter Berücksichtigung der Topografie und der Bebauung für die Zentralräume Oberösterreichs, Immissionskarten für NO₂ und PM₁₀ berechnet.

Salzburg

Der Salzburger Energie- und Emissionskataster (SEMIKAT) wurde ursprünglich im Jahr 1992 im Rahmen einer Dissertation auf Basis einer dafür entwickelten Datenbank samt Benutzeroberfläche erstellt. Im Jahr 2003 wurde die in die Jahre gekommene Software durch eine Eigenentwicklung auf Basis von MS-Access ersetzt. Die Daten- und Berechnungsmodelle werden laufend ergänzt und an die jeweils aktuellen Anforderungen angepasst.

Erfasst werden der Straßenverkehr (über die Fahrleistung), kleine Feuerungsanlagen (über eine Auswertung der Berichte der wiederkehrenden Überprüfungen), Heizwerke und große Produktionsbetriebe (als Punktquellen über Einzelerhebungen) sowie verschiedene Statistikquellen (z. B. Traktoren über den Maschinenbestand).

Basisjahre für die Erhebung der Punktquellen waren die Jahre 1991, 1994, 1998, 2002 und 2008. Für einige Punktquellen stehen durchgehende Zeitreihen zur Verfügung. Statistische Daten liegen teilweise jährlich aktuell vor, alle übrigen Daten werden für die Erstellung einer Zeitreihe inter- bzw. extrapoliert. Derzeit sind in erster Linie pyrogene Emissionen erfasst, noch fehlende Emittenten (z. B. in den Bereichen Abfall und Landwirtschaft) werden für die Gesamtberechnung aus der BLI ergänzt.

Ergebnisse wurden in den Jahren 1996 (Bezugsjahr 1994), 2000 (Bezugsjahre 1994 und 1998) und 2004 (Zeitreihe von 1990 bis 2003) publiziert; derzeit stehen aggregierte Zeitreihen für den Zeitraum 1990 bis 2006 sowie Aktualisierungen der meisten Emittentengruppen bis 2010 zur Verfügung.

Die Emissionen des Straßenverkehrs wurden dem GIP (GrafenIntegrationsPlattform) zugeordnet. Die Datenaufbereitung war relativ aufwendig und ist noch nicht ganz zufriedenstellend gelöst. In Zukunft soll in Zusammenarbeit mit der Verkehrsplanung und den Herausgebern der Lärmkarten ein Datenmodell erstellt werden, das eine Verwaltung aller emissionsrelevanten Parameter auf dem GIP ermöglicht.

Ein Immissionskataster für NO₂ auf Basis der Emissionsberechnungen wurde für den Zentralraum Salzburg erstellt.⁸ Ausbreitungsrechnungen für weitere Bereiche sind derzeit in Arbeit.

Steiermark

Seit Jänner 2010 wird in der Steiermark das Datenmanagementsystem „emikat.at“ vom Austrian Institute for Technology (AIT) verwendet. Damit stehen für die Steiermark umfangreiche raum- und zeitbezogene Emissionsdaten für die Bereiche Verkehr, Industrie, Gewerbe, Infrastruktur, Hausbrand, Landwirtschaft und natürliche Quellen zur Verfügung. Die Auswertung ist auf den Ebenen der verschiedenen Verwaltungseinheiten, aber auch mit einer räumlichen Auflösung eines 500 x 500 m Rasters möglich. Die durch die „Gemeindestrukturreform Steiermark 2014“ bedingten Änderungen auf den einzelnen Verwaltungsebenen erfordern auch eine entsprechende Aktualisierung der spezifischen Datenbanken im emikat. Dabei gilt es möglichst konsistente Datenreihen zu erhalten, um weiterhin Trendanalysen zu ermöglichen.

Verkehrsemissionen werden extern im hausintern entwickelten BEANKA (Betriebsanlagenkataster) mit dem Emissionsmodell NEMO 3.7.1 berechnet und liegen lagegetreu vor. 2014 wurde die Aktualisierung der Verkehrsdaten auf Basis von Verkehrszählungen abgeschlossen. Nach erfolgten Systemanpassungen können die Ergebnisse nun in den Emikat übernommen werden. Mit einem neuen Straßengraphen (erstellt von der TU-Graz) soll in Zukunft die Berechnung der Verkehrsemissionen auf eine erweiterte und verbesserte Datengrundlage gestellt werden.

Auf dem **Infrastruktur**sektor wurden die ebenfalls im BEANKA berechneten Emissionsdaten aus dem Bereich des Eisenbahn- und Flugverkehrs implementiert. Damit stehen wieder alle derzeit erfassten Emissionsdaten im Emikat für Berechnungen und Auswertungen zur Verfügung. Die Erfassung der Industrieemissionen ist ein kontinuierlicher Prozess und erfolgt im Wesentlichen im Rahmen der Umweltinspektionen mit der bereits erwähnten selbst entwickelten graphischen Benutzeroberfläche (BEANKA), die auf einem GIS aufbaut und so eine einfache und rasche Verortung der Emissionsquellen zulässt. Es werden sowohl die gefassten Punktquellen (über 1.100 Kamine von mehr als 500 Betrieben) als auch evtl. vorhandene diffuse Staubemissionen sowie Emissionen aus mobilen Geräten und Maschinen berücksichtigt. 2013 wurden Betriebsanlagen mit nennenswerten diffusen Staubemissionen (Schottergruben und Steinbrüche) in dieses System übernommen. Die Aktualisierung der Bestandsdaten der geförderten Biomasseheizungen, von denen derzeit etwa 300 im System erfasst sind, ist in Arbeit.

Der **Hausbrand**kataster der Steiermark basiert derzeit noch auf den statistischen Daten der GWZ 2001. Aktualisierungen wurden bislang bezüglich der Gebäudekenndaten durchgeführt. In Zukunft werden aktuelle Daten für die Berechnung der Hausbrandemissionen in der steiermärkischen Heizungsdatenbank verfügbar sein. Aufgrund der Datenbankstruktur wird es möglich sein, lokale und regionale Informationen über die Anteile der verwendeten Brennstoffe und dem technischen Stand der Anlagen zu erhalten. Diese bilden eine wichtige Grundlage für gezielte Maßnahmen und Förderungen zur Emissionsreduktion im Sektor Hausbrand, vor allem hinsichtlich der Leitschadstoffe Feinstaub und Benzo(a)pyren.

⁸ Näheres unter: <http://www.salzburg.gv.at/ausbreitungskarten-no2.htm>

Im Sektor **Landwirtschaft** wurde 2012 das Modell für die Ammoniak-Emissionen an das genauere Modell der BLI angepasst. Damit können nun auch verschiedene Ausbringungstechniken für die Gülle abgebildet werden bzw. kann zwischen Stall-, Lagerungs- und Ausbringungsemissionen differenziert werden. Durch Anpassungen im Emikat-System sind nun generell Auswertungen und Kartendarstellungen nach einzelnen Quellen möglich. Damit können sowohl Emissionen als auch Maßnahmeneffekte eindeutig zugeordnet werden. Das Emissionsmodell für landwirtschaftliche Traktoren wurde im Frühjahr 2013 überarbeitet und verbessert. Im Wesentlichen wurde von einem Berechnungsansatz Anzahl Traktoren x Emissionsfaktor auf ein Modell umgestellt, welches die Art der landwirtschaftlichen Kultur und die spezifischen jahresdurchschnittlichen Einsatzzeiten der Traktoren, deren Leistung sowie das Emissionsverhalten in Abhängigkeit vom Baujahr berücksichtigt. Auch für diesen Sektor ist nun eine bessere Übereinstimmung mit den BLI-Daten gegeben. Eine Aktualisierung der landwirtschaftlichen Basisdaten ist für 2017 geplant.

Basierend auf diesen Emissionsdaten wurden mittlerweile mit Hilfe von Ausbreitungsmodellen unter Berücksichtigung der Topografie und der Bebauung Steiermark-weite Immissionskarten für NO₂, PM₁₀ und B(a)P mit einer Auflösung von 10 m berechnet.

Im Jahr 2014 wurden die Methoden und Ergebnisse des Emissionskatasters Steiermark erstmals als Bericht dokumentiert und veröffentlicht.⁹

Tirol

Mittlerweile wurde das neue Emissionsdatenmanagementsystem emikat.at im Bundesland Tirol gemäß den Anforderungen des Auftraggebers implementiert. Ziel der Umstellung des Emissionskatasters von der hauseigenen MS Access-Anwendung auf eine professionelle Oracle-Datenbank war die Vergleichbarkeit mit anderen Bundesländern, der BLI, die Darstellung von Informationen in international anerkannten Formaten sowie die Möglichkeit der Erstellung von Szenarien.

Die Emissionskatasterstruktur in Tirol ist nach Umstellung auf die neue Software nicht mehr streng nach den vier Hauptsektoren Gewerbe und Industrie, Hausbrand, Verkehr und Landwirtschaft untergliedert, sondern orientiert sich an mehreren Emittentengruppen. Weitere hierarchische Untergliederungsmöglichkeiten ermöglichen Darstellungen von Emissionsfrachten nach den zuvor erwähnten, internationalen Formaten, wie z. B. SNAP-Kategorien, NFR-Levels, ÖNACE-Abschnitte (-Unterabschnitte, -Abteilungen) etc.

Neben dem Schwerpunkt Auswertungen von Emissionsfrachten wurde auch dem Thema energetische Einsätze große Aufmerksamkeit geschenkt, da – v. a. auch im Hinblick auf Energiestrategien wie z. B. die Initiative „TIROL 2050 energieautonom“ – der sorgsame Umgang mit energetischen Ressourcen künftig eine große Rolle spielen wird. Dahingehend ist es unerlässlich, aus einem System, welches zur Berechnung von Emissionsfrachten zahlreiche energetische Inputs (z. B. Energieträgereinsatzmengen) abbildet, auch entsprechende quantitative Aussagen hinsichtlich energetischer Entwicklungen tätigen zu können. Der Endenergieeinsatz [GJ] wurde somit für die unterschiedlichen Emittentengruppen wie ein Luftschadstoff als auswertbarer Parameter in das neue System aufgenommen.

Eine weitere Besonderheit in emikat.at/tirol stellt die Abbildung der technischen Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen des BMWFJ (2013) aus Mineralrohstoffbetrieben dar. Die Implementierung dieser Berechnungsroutinen ermöglicht es, die Abschätzung diffuser Staubemissionen aus Mineralrohstoffabbaustandorten ohne externe Programme (z. B. Excel) durchführen zu können.

⁹ http://app.luis.steiermark.at/berichte/Download/Fachberichte/Lu_13_2014_Emissionskataster_Stmk_C.pdf

Die weiteren Datengrundlagen – wie etwa für alle Arten von emissionsrelevanten Verbrennungsanlagen, den Straßenverkehr, die landwirtschaftliche Tierhaltung, Bahn-, Flug- und Schiffsverkehr, Lösungsmittelanwendungen etc. – wurden aus dem alten Emissionskatastersystem auf MS Access-Basis übernommen und in das neue System implementiert. Die laufende Befüllung mit aktualisierten Daten wird künftighin, aufbauend auf Online-Befragungen, speziell abgestimmt nach Branchen, erfolgen.

Die erste dieser Online-Befragungen – welche die Emittentengruppe „Tourismusbetriebe“ umfasste und zunächst für den Herbst 2016 geplant war – wurde (durch die etwas längere Entwicklungsarbeit an den Online-Formularen) im Frühjahr/Sommer 2017 durchgeführt. Umfasst war die Beherbergungsbranche (exkl. Seilbahnwirtschaft), im Speziellen wurden die Arbeitsstätten von Hotels, Gasthöfen, Pensionen und Schutzhütten angeschrieben. Es wurden 2.499 Arbeitsstätten kontaktiert, davon waren 2.228 erhebungsrelevant (271 waren nicht mehr existent). Der Rücklauf der Erhebung betrug nach einer einmaligen Erinnerungswelle knapp 49 %. Im Herbst 2017 werden alle eingegangenen Informationen gesichtet und qualitätsgesichert, ein Bericht aus der Erhebung mit entsprechenden Ergebnissen darf für den Winter 2017/18 erwartet werden.

Vorarlberg

In Vorarlberg wurde der für das Bezugsjahr 1994 ausgearbeitete Emissionskataster in den Jahren 2008 und 2009 in groben Zügen intern aktualisiert. Abgesehen von den technisch bedingten, mit der allgemeinen Entwicklung in Zusammenhang stehenden, Reduktionen im Verkehrsbereich (CO und NMVOC) sind noch weitere Absenkungen bei den ohnedies bereits im Jahr 1994 niedrigen SO₂-Emissionen zu erwähnen. In den übrigen erfassten Bereichen ergaben sich vergleichsweise nur geringe Änderungen. Im Vergleich zu den neuen BLI-Daten zeigen sich nunmehr gute Übereinstimmungen.

Es sind weiterhin keine landesweit regionalisierten Emissionsdaten für Feinstaub verfügbar. Eine auf den Hauptsiedlungsraum „Unterland“ (Vorarlberger Rheintal von Hohenems bis Lochau) beschränkte Emissions- und Immissionsstudie zeigte erwartungsgemäß, dass der Kfz-Verkehr als lufthygienisch dominierender Faktor einzustufen ist. Mit Überschreitungen der PM₁₀- und NO₂-Immissionsbegrenzungen ist demnach primär im Nahbereich stark frequentierter Straßen zu rechnen.

In Anbetracht der komplexen Zusammenhänge zwischen Emissionen und Immissionen (Stichworte: schwer abschätzbare diffuse Emissionen, sekundär gebildete Partikel) und der damit verbundenen beschränkten Aussagekraft von Emissionszahlen sind zumindest in naher Zukunft keine aufwendigen Detailerhebungen über die Feinstaub-Emissionen geplant. Die Wirksamkeit möglicher Emissionsminderungen kann derzeit besser und zuverlässiger aus einer entsprechenden Analyse von Immissionsdaten abgeleitet werden.

Wien

Der Wiener Emissionskataster als räumlich gegliedertes Verzeichnis des Ausmaßes von Emissionen entspricht den Vorgaben der ÖNORM M-9470 und stellt ein raum- und zeitbezogenes Informationssystem dar.

Erfasst sind die anthropogenen Emissionen von SO₂, CO, CO₂, NO_x, NO₂, NMVOC, PM₁₀, PM_{2,5} und NH₃ aus dem gesamten Wiener Stadtgebiet. Dabei werden Emissionen aus den Bereichen Verkehr, Industrie und Gewerbe sowie aus der Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser in privaten Haushalten berücksichtigt.

Aufgrund des Umfangs des Datenmaterials und mit Rücksicht auf die Möglichkeit der Fortschreibung wird so weit wie möglich auf statistisches Zahlenmaterial zurückgegriffen. Dieses wird durch zahlreiche Einzeldaten ergänzt oder aus technischen Daten wie Messungen und Emissionsfaktoren berechnet. Die Daten der Gewerbe- und Industriebetriebe stammen aus Erhebungen der Jahre 2000, 2006, 2012 bzw. 2016. Die Emissionen von Haushalten und aus dem Kleingewerbe wurden von der Häuser- und Wohnungszählung 2001 abgeleitet. Hinsichtlich der Emissionen aus dem Straßenverkehr wurde der Emissionskataster an das Verkehrsmodell der MA 18 angekoppelt (mit Datenstand 2014).

Die Emissionen werden auf Basis der kleinsten Verwaltungseinheiten Österreichs – der Zählsprengel – berechnet. In jedem Zählsprengel sind die Emissionen nach ÖNACE-Branchenkategorien und nach SNAP-Emissionsquellen aufgeteilt und werden nach den jeweils eingesetzten Brennstoffen und Umwandlungsarten kalkuliert. Zur verbesserten Verwendung der Ergebnisse in Ausbreitungsrechnungen können die Emissionen auch auf Ebene von 100 x 100 m Rasterzellen dargestellt werden.

Die besondere Stärke des Emissionskatastersystems liegt in der Organisation, Dokumentation und Verknüpfung von großen und heterogenen Datenmengen. Die Ergebnisse können nach Export direkt in das geografische Informationssystem FIS der Stadt Wien übernommen werden.

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 PM₁₀.¹⁰

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 Straßenverkehrs-Emissionen vorgenommen. In Kapitel 2.4.3 wird auf die Methodik eingegangen, danach werden die wichtigsten Ergebnisse aus Anhang 3 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 et al. 2012, HAUSBERGER et al. 2016), 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.

¹⁰ Nähere Informationen unter: <http://www.emikat.at>

2.4.2 Regionalisierung

Bei der Erstellung der BLI 1990–2015 erfolgte die Regionalisierung über die offiziellen Bundesländer-Energiebilanzen (STATISTIK AUSTRIA 2016a). Diese stellen derzeit das einzige Modell dar, welches konsistente Daten über den Kraftstoffverbrauch (auf Basis des Kraftstoffabsatzes) eines jeden Bundeslandes über die gesamte Zeitreihe 1990 bis 2015 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 jedoch 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 etwa 99,6 % über Tankstellen abgegeben werden, erfolgt der Dieselabsatz nur zu rund 57 % über öffentliche Tankstellen. Die übrigen 43 % werden an Großkunden wie Frächter oder Baufirmen direkt von den Mineralölfirmen geliefert. Diese Kraftstoffe werden zumeist 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 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 Treibstoffabsatz verbundenen Fahrleistungen und die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen werden aber gemäß den internationalen Bilanzierungsregeln zur Gänze Österreich zugerechnet.

Folgende Abbildung zeigt die Trends der österreichischen CO₂- und NO_x-Emissionen aus dem Straßenverkehr. Die im Inland ausgestoßenen Emissionen, d. h. ohne Kraftstoffexport, sind strichliert dargestellt.

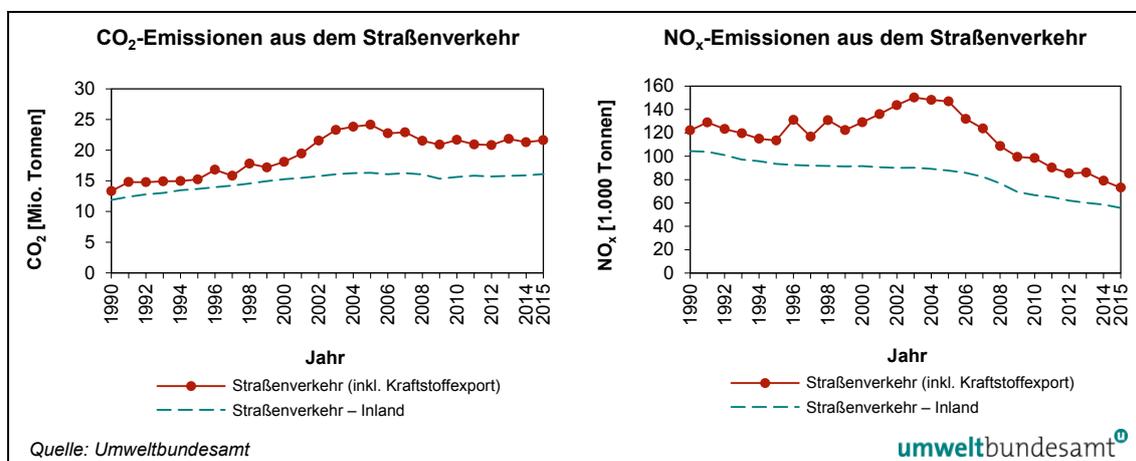


Abbildung 1: CO₂- und NO_x-Emissionen aus dem Straßenverkehr – Inland und gesamt (inkl. Kraftstoffexport), 1990–2015.

Rund 26 % der CO₂-Emissionen und 24 % der NO_x-Emissionen aus dem Straßenverkehr sind im Jahr 2015 auf den Export von Kraftstoff in Fahrzeugtanks zurückzuführen. Etwa 93 % der Kraftstoffexporte ins (benachbarte) Ausland erfolgen über den Straßengüterverkehr, der Rest entfällt auf den Pkw-Verkehr.

Bei den NO_x-Emissionen macht sich der Kraftstoffexport stärker bemerkbar. Abzüglich des in Österreich getankten, aber im Ausland verfahrenen Sprits wurde für den Zeitraum 1990 bis 2015 eine Abnahme der NO_x-Emissionen aus dem Straßenverkehr um 47 % ermittelt (inkl. Kraftstoffexport: – 40 %).

Im Gegensatz dazu ist bei den CO₂-Emissionen aus dem Straßenverkehr auch nach Abzug der Emissionen aus Kraftstoffexport zwischen 1990 und 2015 ein Emissionsanstieg um 35 % zu verzeichnen (inkl. Kraftstoffexport: + 62 %).

Die Emissionsmengen aus dem Kraftstoffexport sind in den offiziellen Bundesländer-Emissionsdaten enthalten. Zur Abschätzung der tatsächlich im jeweiligen Bundesland emittierten Verkehrsabgase, wie auch zum Vergleich mit anderen Erhebungen (wie z. B. 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 2016a) ausgewiesenen sektoralen Kraftstoffverbräuche finden hier keine Berücksichtigung.

Fahrleistungsbasierte Regionalisierung

Im Rahmen der BLI-Kooperation 2006 wurde erstmals eine fahrleistungsbasierte Abschätzung der nationalen Emissionsmengen (ohne Kraftstoffexport) vorgenommen. Die Daten wurden aus dem BMVIT¹¹-Verkehrsmengenmodell Österreich abgeleitet und umfassen das hochrangige Straßennetz¹². Dieser Berechnungsansatz („First Estimate“) hatte zur Folge, dass den Ländern mit einem höheren Anteil des Flächenverkehrs (= untergeordnetes Straßennetz) am gesamten

¹¹ Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

¹² Autobahnen, Schnellstraßen, Landesstraßen B und die wichtigsten Landesstraßen L

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 der BLI-Kooperation 2009 wurde ein neuer Regionalisierungsschlüssel ausgearbeitet, welcher auch im vorliegenden Bericht für das Jahr 2015 angewendet wird (Ergebnisse für 2015 siehe Anhang 3). Dieser "Second Estimate" beruht auf statistischen Daten und Modell-daten und dient zudem der Validierung des "First Estimate".

In die Berechnungen zum motorisierten Personenverkehr gehen die statistischen Daten „Beschäftigte“, „Haushalte“ und „Kraftfahrzeugbestand“ sowie die Modellergebnisse zu „Erreichbarkeit“ ein (ÖROK 2007). Der motorisierte Güterverkehr wird im Modell durch den statistischen Datensatz „Güterversand auf der Straße“ abgebildet (BMVIT 2007).

Zur Regionalisierung in der BLI wurde der Anteil der einzelnen Bundesländer an der österreichischen Gesamtverkehrsleistung ermittelt (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Bundesländeranteile an der gesamtösterreichischen Verkehrsleistung im "Second Estimate" (Quelle: Umweltbundesamt).

	Bundesländeranteile	
	Pkw & Busse	LNF & SNF
Burgenland	3,9 %	2,9 %
Kärnten	7,0 %	8,8 %
Niederösterreich	20 %	21 %
Oberösterreich	18 %	19 %
Salzburg	6,7 %	7,1 %
Steiermark	16 %	17 %
Tirol	9,0 %	9,0 %
Vorarlberg	3,6 %	4,1 %
Wien	14 %	10 %

LNF: Leichte Nutzfahrzeuge SNF: Schwere Nutzfahrzeuge

Demnach liegen die Bundesländer Niederösterreich, Oberösterreich und Steiermark mit 21 %, 19 % und 17 % im Güterverkehr an den ersten Stellen. Schlusslicht ist das Burgenland mit einem Anteil von 2,9 %. Beim Personenverkehr liegt ebenfalls Niederösterreich mit einem Anteil von 20 % an erster Stelle, gefolgt von Oberösterreich (18 %), der Steiermark (16 %) und Wien (14 %).

Die Ergebnisse für sämtliche Luftemissionen aus dem Inlandstraßenverkehr des Jahres 2015 sind in Anhang 3 dieses Berichtes angeführt.

Interpretation und Aussagekraft der Ergebnisse

- Im Gegensatz zur Berechnung der Emissionen für das Bundesgebiet werden auf Bundesländerebene 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 3 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 z. B. den Bundesländer-Emissionskatastern (siehe Kapitel 2.3).

- Wesentliche Modelldaten (Erreichbarkeiten, Güterversand und -empfang) sind nur für die letzten Jahre verfügbar. Die in Tabelle 2 dargestellten Ergebnisse geben daher einen Überblick über die Situation der letzten Jahre, nicht jedoch für den gesamten Zeitraum ab 1990.
- Die offiziellen BLI-Emissionsdaten des Sektors Verkehr basieren weiterhin auf den in den Bundesländer-Energiebilanzen (STATISTIK AUSTRIA 2016a) ausgewiesenen Bundesländer-Kraftstoffeinsatzdaten und sind in Kapitel 3 und Anhang 1 dargestellt.

Weiterführende methodische Arbeiten

Im Rahmen des KLIEN-Projektes „**Strecken-spezifisches Energie, Emissions- und Transportmodell 2030**“ (STREET 2030) wurde das Netzwerkmodell NEMO der TU Graz soweit angepasst und verbessert, dass damit die Emissionsberechnung in der Österreichischen Luftschadstoffinventur konform zu den 2006 IPCC-Guidelines erfolgen kann – theoretisch auch auf Bundesländer-Ebene oder noch genauer.

Was allerdings nach wie vor fehlt, ist der auf dieser Ebene notwendige Input des Verkehrsaufkommens. Diesem Problem wird momentan mit Nachdruck nachgegangen und es wird versucht, entsprechende Forschungsgelder aufzustellen.

Ein erster Schritt sind erste Ergebnisse aus dem makroskopischen Verkehrsmodell MARS der TU Wien, welches Inputs für NEMO liefern kann. Die Ergebnisse aus MARS sollen die Zeit überbrücken, bis das neue Verkehrsmodell Österreich¹³, welches derzeit neu ausgeschrieben werden soll, Zahlen liefern kann. Auch der Modell-Input mancher Bundesländer könnte in Kombination mit MARS zum gewünschten Ergebnis führen.

Ein weiterer Ansatz besteht in der Anpassung der Energiebilanz. Die derzeitige Methodik der Regionalisierung des Treibstoffabsatzes der Bundesländer auf Basis des derzeitigen Kfz-Bestandes soll zusammen mit den Bundesländern überarbeitet werden.

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 PM₁₀ und PM_{2,5} beschrieben. Das sind die direkt emittierten, luftgetragenen Staubpartikel mit einer Größe < 10 µm bzw. < 2,5 µm aerodynamischem Durchmesser. Die „sekundären“ Aerosolpartikel, die aus ursprünglich gasförmigen Emissionen (NH₃, SO₂, NO_x, organische Verbindungen) in der Atmosphäre entstehen, sind nicht Teil der nationalen Emissionsberichterstattung und somit nicht in OLI und BLI erfasst. Diese Partikel weisen meist erhebliche Anteile an Ferntransport auf.

¹³ Verkehrsmodell Österreich (BMVIT): http://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/verkehrsprognose_2025/

2.5.1 Gefasste Feinstaub-Emissionen

Die sogenannten gefassten Emissionen bilden sich überwiegend auf pyrogenem Wege; diesen Emissionen liegt also zumeist ein Brennstoffeinsatz zugrunde.

Bei Industrieanlagen und Kraftwerken entsprechen zahlreiche Technologien zur Staubabscheidung dem Stand der Technik, zur Überwachung werden kontinuierliche Messungen im Abgasstrom durchgeführt. Die Angaben der Betreiber 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 2016a) 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 oder beim Umschlag von Schüttgütern wie z. B. in der Mineralrohstoffindustrie (Bergbau).

Im Bereich der diffusen Emissionen ist die Qualität der Emissionsberechnung, auch in Verbindung mit Emissionsminderungsmaßnahmen, noch bei Weitem nicht mit jenen 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 4 sind die der Analyse zugrunde liegenden Emissionszeitreihen angeführt.

2.6.1 Methodik

Das Instrument der Komponentenerlegung dient der Analyse von Datenreihen und wird u. a. in Berichten der Europäischen Umweltagentur angewandt (EEA 2011). Auch im Klimaschutzbericht 2017 (UMWELTBUNDESAMT 2017d) wurde für jeden Verursachersektor gemäß Österreichischer Klimastrategie eine Komponentenerlegung durchgeführt.

Mit dieser Methode wird die Wirkung ausgewählter Einflussfaktoren auf die CO₂-Emissionen der verschiedenen Verursacher (in diesem Bericht anhand der Privathaushalte aus der Bereitstellung von Wärme für Heizung, Warmwasser und Kochen) analysiert. Sie zeigt, in welchem Ausmaß die Veränderung wichtiger emissionsbeeinflussender Komponenten zwischen 1990 und 2015 die Gesamtemissionen verändern würde, wenn alle übrigen Komponenten unverändert auf dem Niveau von 1990 geblieben wären.

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

Anzahl der Wohnungen (Hauptwohnsitze)	x
Durchschnittliche Wohnungsgröße (m ²)	x
Endenergieverbrauch für stationäre Quellen pro m ² (TJ/m ²)	x
Anteil des Stromverbrauchs am Endenergieeinsatz	x
Anteil der Fernwärme am Endenergieeinsatz	x
Anteil der Umgebungswärme am Endenergieeinsatz	x
Anteil des Biomasseeinsatzes am Endenergieeinsatz	x
Kohlenstoffintensität des fossilen Brennstoffeinsatzes (Gg/TJ)	+
Differenz zwischen den temperaturbereinigten CO ₂ -Emissionen und den tatsächlichen Emissionen (Gg) = Änderung der Heizgradtage	=
Energiebedingte stationäre CO₂-Emissionen der Privataushalte	

Um die Effekte der einzelnen Komponenten abzuschätzen, werden die emissionsbeeinflussenden Faktoren für die Jahre 1990 und 2015 quantifiziert und verglichen. Der Effekt der ersten Komponente wird berechnet, indem für diesen Faktor in der Formel der Wert für das Jahr 2015 eingesetzt wird, während alle anderen Faktoren konstant auf dem Wert von 1990 gehalten werden. Dann wird ein Faktor nach dem anderen geöffnet (variiert). Im letzten Vergleich wird für alle Komponenten der Wert von 2015 eingesetzt, dieses Ergebnis führt zu den tatsächlichen Emissionen 2015.

2.6.2 Interpretation und Ergebnisse

Die Größe der Balken gibt Auskunft über das Ausmaß der Beiträge (berechnet in Tonnen CO₂, bezogen auf 1990) der einzelnen Parameter zur Emissionsentwicklung. Die Komponentenzergliederung macht somit ersichtlich, welche der ausgewählten Einflussgrößen den tendenziell größten Beitrag zur Emissionsänderung liefert. Einschränkend ist zu bemerken, dass das Ergebnis von der Wahl der Parameter abhängt.

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 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.

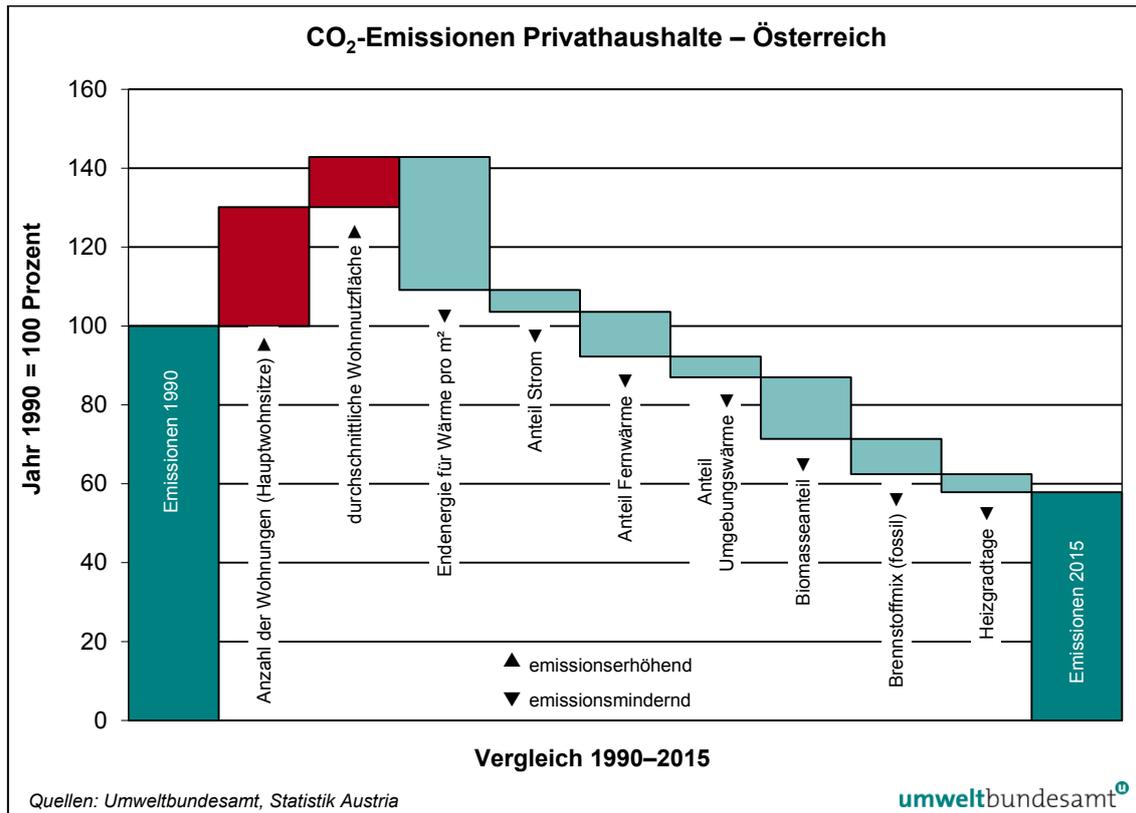


Abbildung 2: Komponentenerlegung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte Österreichs aus der Bereitstellung von Wärme.

Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen zwischen 1990 und 2015 um 42 % gesunken sind. Während die Zahl der Haushalte und die durchschnittliche Wohnungsgröße stark angestiegen sind, verringerte sich der Endenergieverbrauch pro Quadratmeter deutlich. Durch den erhöhten Einsatz von Strom zur Wärmebereitstellung ist ein positiver Effekt bei den Haushalten sichtbar.¹⁴ Der Ausbau der Fernwärme, die Umgebungswärme, der steigende Biomasseanteil sowie der Einsatz von kohlenstoffärmeren (fossilen) Brennstoffen (Wechsel von Kohle und Heizöl zu Erdgas) trugen ebenfalls zur Emissionsminderung bei. Auch die im Jahr 2015 geringere Anzahl an Heizgradtagen gegenüber dem Jahr 1990 (Heizperiode: Oktober–April) wirkte sich leicht emissionsmindernd aus.

Anzahl der Wohnungen (Hauptwohnsitze): Effekt, der sich aufgrund der steigenden Anzahl der Hauptwohnsitze in Österreich ergibt.

Durchschnittliche Wohnnutzfläche: Effekt, der sich aufgrund der steigenden durchschnittlichen Wohnungsgröße pro Hauptwohnsitz ergibt.

Endenergie für Wärme pro m²: Effekt, der sich aufgrund des sinkenden/steigenden Endenergieverbrauchs (inklusive Strom für Heizung und Warmwasser, Fernwärme) pro m² Wohnnutzfläche ergibt (Endenergieintensität). Diese Entwicklung ist auf die Sanierung von bestehenden Gebäuden (Wärmedämmung, Fenstertausch, Heizkesseltausch, Regelung der Heizung usw.), die meist deutlich bessere Effizienz neuer Gebäude oder auch den Abbruch von Gebäuden mit meist schlechter Effizienz zurückzuführen.

¹⁴ Da die Emissionen der Stromproduktion im Sektor Energieversorgung anfallen und nicht bei den Privathaushalten (siehe Kapitel 2.6.2).

Anteil Strom: Effekt, der sich aufgrund des sinkenden/steigenden Anteils des Stromeinsatzes für die Wärmebereitstellung in den Haushalten ergibt (z. B. für Stromheizung, Wärmepumpen). Für die elektrische Energie fallen keine Emissionen in den Haushalten (Sektor Raumwärme) an, allerdings entstehen je nach Aufbringungsart Emissionen in den Kraftwerken. Dieser Effekt stellt also nur soweit eine tatsächliche Emissionsreduktion dar, als die Energiegewinnung im Sektor Energieversorgung von erneuerbaren Quellen stammt. Ist dies nicht der Fall, so kommt es lediglich zu einer Verschiebung der Emissionen von den Privathaushalten zur Energieversorgung (Kraftwerke).

Anteil Fernwärme: Effekt, der sich aufgrund des steigenden Anteils der Fernwärme ergibt. Für Fernwärme fallen keine Emissionen in den Haushalten (Sektor Raumwärme) an, allerdings entstehen je nach Aufbringungsart Emissionen in den Heiz- und Kraftwerken (KWK-Anlagen). Dieser Effekt stellt also nur soweit eine tatsächliche CO₂-Emissionsreduktion dar, als die Energiegewinnung im Sektor Energieversorgung von erneuerbaren Quellen stammt. Ist dies nicht der Fall, so kommt es lediglich zu einer Verschiebung der Emissionen von den Privathaushalten zur Energieversorgung (Heizwerke und kalorische Kraftwerke).

Anteil Umgebungswärme: Effekt, der sich aufgrund des steigenden Anteils der Umgebungswärme am Endenergieverbrauch (insbesondere von Solarthermie und Wärmepumpen) ergibt.

Biomasseanteil: Effekt, der sich aufgrund des sinkenden Anteils fossiler Energieträger am Brennstoffverbrauch bzw. des zunehmenden Biomasseanteils (insbesondere von Energiehackgut und Pellets) ergibt.

Brennstoffmix (fossil): Effekt, der sich aufgrund der sinkenden CO₂-Emissionen pro fossiler Brennstoffeinheit ergibt (fossile Kohlenstoffintensität). Hier macht sich die Umstellung auf kohlenstoffärmere (fossile) Brennstoffe (von Kohle und Heizöl zu Gas) bemerkbar.

Heizgradtage: Effekt, der sich aufgrund der niedrigeren/höheren Anzahl der Heizgradtage ergibt.

Die Erläuterung der Komponenten erfolgte in diesem Kapitel in der Reihenfolge der Berechnungsschritte, wohingegen in den Bundesländer-Kapiteln die Komponenten nach dem Kriterium der Übersichtlichkeit sortiert wurden.

Eine detaillierte Analyse der Emissionen österreichischer Privathaushalte ist im Klimaschutzbericht 2017 (UMWELTBUNDESAMT 2017d) enthalten. Der Bericht steht auf der Umweltbundesamt-Homepage als Download zur Verfügung.¹⁵

2.7 Leitindikatoren

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

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 lt. 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.

¹⁵ <http://www.umweltbundesamt.at/luft/emiberichte>

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

Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch: Der Indikator entspricht dem gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG konform berechneten Anteil erneuerbarer Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch des jeweiligen Bundeslandes und Österreichs laut den Bundesländerenergiebilanzen der Statistik Austria (STATISTIK AUSTRIA 2016a). Dieser gibt Aufschluss über den Beitrag der Erneuerbaren zur Energieversorgung.

Endenergieverbrauch für Wärme (gesamt) pro m²: Dieser Indikator umfasst den gesamten Endenergieeinsatz (STATISTIK AUSTRIA 2016a) in kWh zur Erzeugung von Warmwasser und Raumwärme (STATISTIK AUSTRIA 2016c). 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 2016a) in kWh zur Erzeugung von Warmwasser und Raumwärme (STATISTIK AUSTRIA 2016c). 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 bzw. Österreichs zu.

Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m²: Dieser Indikator umfasst den Endenergieeinsatz von Kohle und Biomasse (STATISTIK AUSTRIA 2016a) in kWh zur Erzeugung von Warmwasser und Raumwärme (STATISTIK AUSTRIA 2016c). 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) 2013 kommt zum Einsatz, da diese im benötigten Detaillierungsgrad bzgl. der Wirtschaftsbereiche verfügbar ist (STATISTIK AUSTRIA 2016b).

Ausgehend von dieser Definition wurden drei Indikatoren entwickelt, die die Emissionsintensitäten auf Bundesländerebene 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:

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

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.

Relative Emissionsintensität der Produktion (inkl. 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 Österreichwerten betrachtet. Die Emissionen der im europäischen Emissionshandel inkludierten Anlagen sind ebenfalls enthalten.

$$\text{Emissionsintensität}_{(Produktion)} = \frac{\text{THG}_{\text{Industrie } BL}^{[t]} / \text{THG}_{\text{Industrie } \text{Ö}}^{[t]}}{\text{BWS}_{\text{Herst v. Waren+Bau+Bergbau } BL}^{[Mio \text{ €}]} / \text{BWS}_{\text{Herst v. Waren+Bau+Bergbau } \text{Ö}}^{[Mio \text{ €}]}}$$

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.

$$\text{Emissionsintensität}_{(Energie)} = \frac{\text{THG}_{\text{Energie-Raffinerien-EB Sektor Energie } BL}^{[t]} / \text{THG}_{\text{Energie-Raffinerien-EB Sektor Energie } \text{Ö}}^{[t]}}{\text{BWS}_{\text{Energieversorgung } BL}^{[Mio \text{ €}]} / \text{BWS}_{\text{Energieversorgung } \text{Ö}}^{[Mio \text{ €}]}}$$

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.

3 VERURSACHERSEKTOREN

3.1 Treibhausgase

Die sektorale Verursacherzuordnung für die Treibhausgase leitet sich vom Berichtsformat¹⁶ CRF¹⁷ der UNFCCC-Emissionsberichterstattung ab und ist konsistent zu den Verursachersektoren des österreichischen Klimaschutzgesetzes.

Das Klimaschutzgesetz trat Ende November 2011 in Kraft, mit dem Ziel einer koordinierten Umsetzung wirksamer Maßnahmen zum Klimaschutz in Österreich (KSG; BGBl. I 106/2011).

In den einzelnen Verursachersektoren sind folgende Emittenten enthalten:

Energie

- Kalorische Kraftwerke (ohne Abfallverbrennung)
- Raffinerie, Energieeinsatz bei Erdöl und Erdgasgewinnung
- Emissionen von Pipeline-Kompressoren
- Kohle-, Erdgas- und Erdölförderung und Verteilung – flüchtige Emissionen

Industrie

- Pyrogene Emissionen der Industrie
- Prozessemissionen der Industrie
- Offroad-Geräte der Industrie
- CO₂- und N₂O-Emissionen aus dem Lösemiteleinsatz und der anderen Produktverwendung (z. B. Einsatz von N₂O für medizinische Zwecke)

Verkehr

- Straßenverkehr (inkl. Emissionen aus Kraftstoffexport)
- Bahnverkehr, Schifffahrt, Flugverkehr (national)
- Militärische Flug- und Fahrzeuge

Gebäude

- Heizungsanlagen privater Haushalte, privater und öffentlicher Dienstleister und von (Klein-)Gewerbe
- Mobile Geräte privater Haushalte, mobile Geräte sonstiger Dienstleister

Landwirtschaft

- Verdauungsbedingte Emissionen des Viehs
- Emissionen vom Wirtschaftsdüngermanagement
- Düngung mit organischem und mineralischem Stickstoff- und Harnstoffdünger

¹⁶ 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.).

¹⁷ Common Reporting Format (CRF): Berichtsformat des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC)

- Offene Verbrennung von Pflanzenresten am Feld
- Land- und forstwirtschaftliche mobile und stationäre Geräte
- Kalken von landwirtschaftlichen Flächen

Abfallwirtschaft

- Abfalldeponien
- Abfallverbrennung (inkl. Abfallverbrennung in Energieanlagen)
- Kompostierung und mechanisch-biologische Abfallbehandlung
- Abwasserbehandlung und -entsorgung

Fluorierte Gase

- Fluorierte Gase der Industrie (Elektronische Industrie, Substitution von ozonschädigenden Substanzen)

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 NFR¹⁸ ab und folgt dem international festgelegten „quellenorientierten“ Ansatz. Die sektorale Gliederung erfolgt in Anlehnung an die Systematik des Klimaschutzgesetzes für Treibhausgase.

In den einzelnen Verursachersektoren sind folgende Emittenten enthalten:

Energieversorgung¹⁹

- Kalorische Kraftwerke (inkl. energetische Verwertung von Abfall)
- Raffinerie, Energieeinsatz bei Erdöl und Erdgasgewinnung
- Emissionen von Pipeline-Kompressoren
- Kohle-, Erdgas- und Erdölförderung und Verteilung – flüchtige Emissionen

Industrieproduktion¹⁹

- Pyrogene Emissionen der Industrie
- Prozessemissionen der Industrie
- Offroad-Geräte der Industrie (Baumaschinen etc.)
- Feinstaub-Emissionen vom Bergbau (ohne Brennstoffförderung)

¹⁸ Nomenclature For Reporting (NFR): Berichtsformat der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen (UNECE)

¹⁹ Zu den Treibhausgasen abweichende Sektor-Bezeichnung, da es Unterschiede bei der sektoralen Abgrenzung gibt.

Verkehr

- Straßenverkehr (inklusive der Emissionen aus Kraftstoffexport)
- Bahnverkehr, Schifffahrt, Flugverkehr (Start- und Landezyklen)
- militärische Flug- und Fahrzeuge

Kleinverbrauch²⁰

- Heizungsanlagen privater Haushalte, privater und öffentlicher Dienstleister und von (Klein-)Gewerbe
- Mobile Geräte privater Haushalte, mobile Geräte sonstiger Dienstleister
- Feinstaub aus Brauchtumsfeuern und Grillkohle

Landwirtschaft

- Emissionen vom Wirtschaftsdüngermanagement
- Düngung mit organischem und mineralischem Stickstoff- und Harnstoffdünger
- Offene Verbrennung von Pflanzenresten am Feld
- Land- und forstwirtschaftliche mobile und stationäre Geräte
- Feinstaub aus Viehhaltung und Bearbeitung landwirtschaftlicher Flächen

Sonstige

- Abfallwirtschaft
 - Abfalldeponien
 - Abfallverbrennung (exkl. Abfallverbrennung in Energieanlagen)
 - Kompostierung und mechanisch-biologische Abfallbehandlung
 - Abfallvergärung (Biogasanlagen mit Abfalleinsatz)
 - Abwasserbehandlung und -entsorgung.
- Lösungsmittelanwendung
 - Farb- und Lackanwendung, auch im Haushaltsbereich
 - Reinigung, Entfettung
 - Herstellung und Verarbeitung chemischer Produkte
 - Feinstaub aus Tabakrauch und Feuerwerken

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 nicht in diesem Bericht behandelt.

²⁰ zu den Treibhausgasen abweichende Sektor-Bezeichnung, da bei PM_{2,5} auch Quellen enthalten sind, die nichts mit Gebäuden zu tun haben (Brauchtumsfeuer, Grillen, ...).

4 ERGEBNISSE TREIBHAUSGASE

In diesem Kapitel sind die Ergebnisse für den Bereich Treibhausgase der BLI 1990–2015 für jedes Bundesland detailliert dargestellt. Es werden auf die Trends der Treibhausgase CO₂, CH₄, N₂O, F-Gase eingegangen sowie die treibenden Kräfte dahinter analysiert. Sämtliche den Grafiken zugrunde liegenden Emissionsdaten sind im Anhang dieses Berichtes angeführt.

4.1 Burgenland

Gemessen an der Bevölkerungszahl (2015: 289.262 EinwohnerInnen) 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: Das Wirtschaftswachstum lag in den letzten Jahren stets über dem österreichischen Schnitt.

In Tabelle 3 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgasinventur des Burgenlandes, angeführt.

Tabelle 3: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgasinventur für das Burgenland.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	1.626	1.766	1.825	2.110	1.846	1.791	1.761	1.752	1.711	1.703
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	2,1 %	2,2 %	2,3 %	2,3 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %	2,2 %
THG-Emissionen (ohne EH)¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	1.988	1.752	1.683	1.657	1.662	1.617	1.609
THG-Anteil an Österreich (ohne EH)¹	-	-	-	3,5 %	3,3 %	3,4 %	3,3 %	3,3 %	3,4 %	3,3 %
Pro-Kopf THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner)	6,0	6,4	6,6	7,6	6,5	6,3	6,2	6,1	5,9	5,9
Pro-Kopf THG-Emissionen (ohne EH)¹ (t CO ₂ eq/Einwohner)	-	-	-	7,1	6,2	5,9	5,8	5,8	5,6	5,6
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch²	-	-	-	21 %	36 %	37 %	37 %	41 %	45 %	48 %
Emissionsintensität (gesamt) relativ zu Ö-gesamt	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Ö-gesamt	-	-	0,2	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	-
Emissionsintensität der Energieerzeugung³ relativ zu Ö-gesamt	-	-	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	-
Endenergieverbrauch für Wärme⁴ (fossil) pro m² Wohnnutzfläche (kWh/m²)	139	143	125	87	73	66	66	56	48	50
Endenergieverbrauch für Wärme⁴ (gesamt) pro m² Wohnnutzfläche (kWh/m²)	276	279	246	187	177	170	169	153	133	139
Ø Haushaltsgröße (Personen/Hauptwohnsitz)	2,9	2,8	2,7	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4

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 2015 lebten 3,4 % der Bevölkerung Österreichs im Burgenland, wobei der burgenländische Anteil an Österreichs Treibhausgas-Emissionen nur 2,2 % (1,7 Mio. t CO₂-Äquivalent) betrug. Die Treibhausgas-Emissionen abzüglich des Emissionshandelsbereichs betragen 2015 1,6 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einem Anteil von 3,3 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandelsbereich) entspricht.

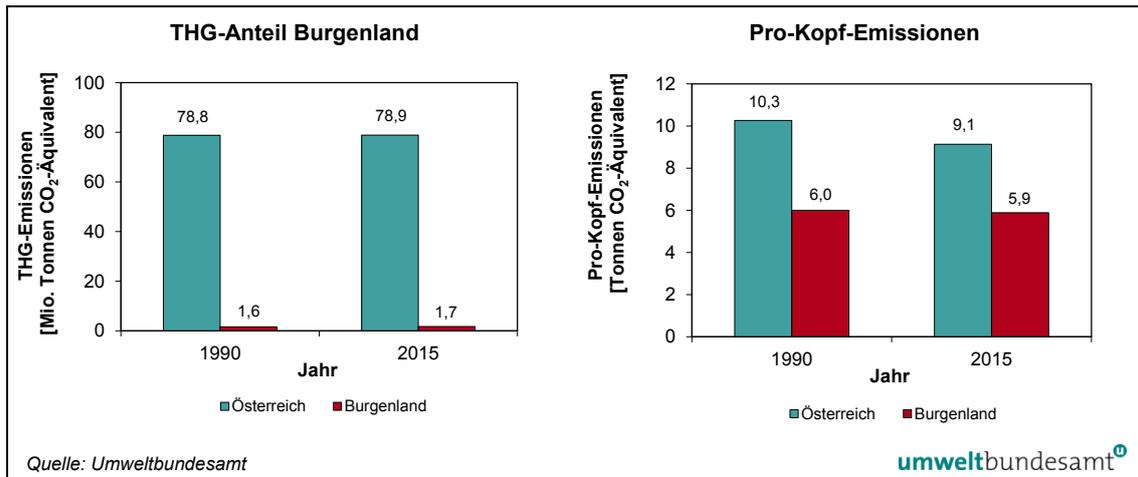


Abbildung 3: Anteil des Burgenlandes an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990 und 2015.

Die Pro-Kopf-Emissionen des Burgenlandes lagen 2015 mit 5,9 t CO₂-Äquivalent deutlich unter dem österreichischen Schnitt von 9,1 t. Ohne Berücksichtigung des Emissionshandelsbereichs nach KSG²¹ lagen die Pro-Kopf-Emissionen mit 5,6 t CO₂-Äquivalent ebenfalls unter dem österreichischen Schnitt von 5,7 t.

Hauptverantwortlich für den insgesamt geringen Ausstoß an Treibhausgas-Emissionen des Burgenlandes ist die wirtschaftliche Struktur mit vergleichsweise geringen industriellen Emissionen. Im Jahr 2015 verursachten der Verkehrssektor 51 % der gesamten Treibhausgas-Emissionen des Burgenlandes, die Landwirtschaft 14 %, der Gebäudesektor 13 %, die Industrie 12 %, die Abfallwirtschaft 5,4 %, der Sektor Fluorierte Gase 3,2 % und die Energie nur 0,3 %.

Bei den gesamten Treibhausgas-Emissionen des Burgenlandes dominierten die CO₂-Emissionen 2015 mit einem Anteil von 79 %. Der Lachgas-Anteil betrug im selben Jahr 9,2 %, Methan 8,4 % und die F-Gase verursachten insgesamt 3,2 % der Treibhausgas-Emissionen.

4.1.1 Emissionstrends

Von 1990 bis 2015 stiegen die gesamten Treibhausgas-Emissionen des Burgenlandes um insgesamt 4,7 % auf rund 1,7 Mio. t CO₂-Äquivalent. Im Vergleich zum Vorjahr 2014 nahmen die Treibhausgase um 0,5 % leicht ab.

5,4 % der Treibhausgas-Emissionen 2015 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 0,1 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG²¹ nahm seit 2005 um 19 % ab und betrug im Jahr 2015 1,6 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Die Emissionstrends des Burgenlandes von 1990 bis 2015 sind nach Treibhausgasen und Sektoren in Abbildung 4 dargestellt.

²¹ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

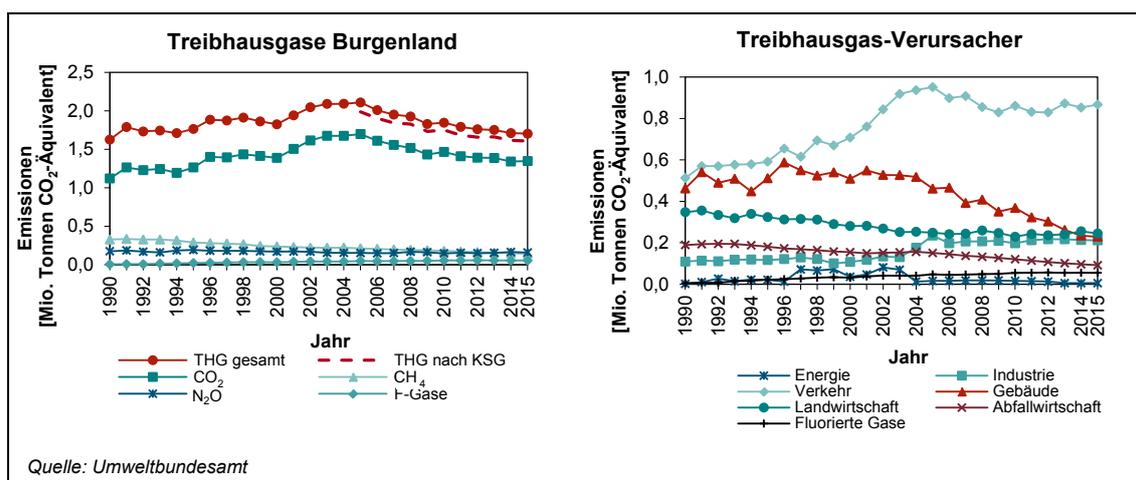


Abbildung 4: Treibhausgas-Emissionen des Burgenlandes gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2015.

Seit 2005 gingen die gesamten Treibhausgas-Emissionen kontinuierlich zurück, mit Ausnahme des Jahres 2010. Emissionsreduktionen gab es auch zwischen 2014 und 2015, am stärksten im Sektor Landwirtschaft. In den Sektoren Gebäude, Abfallwirtschaft und Industrie kam es in diesem Zeitraum auch zu einer Reduktion der Treibhausgase; ebenso nahmen diese auch leicht in den Sektoren Fluorierte Gase und Energie ab. Im Sektor Verkehr hingegen wurde von 2014 auf 2015 ein Anstieg der Treibhausgas-Emissionen verzeichnet.

Im Verkehrssektor stiegen die Emissionen im Zeitraum von 1990 bis 2015 stark an (+ 354 kt bzw. + 69 %). Treibende Kräfte dieser Entwicklung waren einerseits der zunehmende Straßenverkehr und andererseits der Kraftstoffexport²² 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), zusätzlich 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. Dieser hat im Vergleich zum Vorjahr 2014 wieder zugenommen (sowohl für Diesel als auch für Benzin), wodurch es zu einem Emissionsanstieg von 1,6 % in diesem Sektor kam.

Die landwirtschaftlichen Emissionen nahmen im Zeitraum von 1990 bis 2015 um 30 % (– 103 kt) ab, was sich im Wesentlichen auf rückläufige Viehbestandszahlen und den reduzierten Einsatz von mineralischem Stickstoffdünger zurückführen lässt (siehe Abbildung 6). Die Abnahme zwischen 2014 und 2015 um 4,1 % ist im Wesentlichen auf den verringerten Mineraleinsatz zurückzuführen.

²² 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 3 für das Jahr 2015 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

Die Treibhausgas-Emissionen des Gebäudesektors sanken seit 1990 um 50 % (– 233 kt). Die starke Abnahme von 2006 auf 2007 war einerseits bedingt durch die milde Heizperiode 2007 und andererseits durch die turbulente Entwicklung der Heizölpreise. Von 2008 auf 2009 sanken die Emissionen aufgrund der Wirtschaftskrise und durch einen nachhaltigen Rückgang beim Heizölverbrauch. Die Abnahme der Emissionen zwischen 2010 und 2011 war witterungsbedingt; die Reduktionen in den darauffolgenden Jahren lassen sich auf den reduzierten Heizöleinsatz sowie den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energieträger zurückführen. Die Abnahme um 2,4 % zwischen 2014 und 2015 war im Wesentlichen beeinflusst durch den reduzierten Erdgaseinsatz bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen.

Die Treibhausgas-Emissionen des Sektors Industrie erhöhten sich von 1990 bis 2015 um 93 % (+ 102 kt) aufgrund gestiegener Emissionen im Bereich der Chemischen Industrie, der Papierindustrie und bei mobilen Geräten, wie u. a. Baumaschinen. Der leichte Rückgang der Treibhausgas-Emissionen im Jahr 2015 um 0,9 % im Vergleich zum Vorjahr ergibt sich im Wesentlichen aufgrund des reduzierten Einsatzes von Abfällen und Erdgas bei stationären Verbrennungsanlagen. 44 % der sektoralen Emissionen 2015 (93 kt CO₂-Äquivalent) wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Seit 1990 stiegen die Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Fluorierte Gase kontinuierlich an (+ 50 kt). Grund dafür ist der verstärkte Einsatz von F-Gasen im Klima- und Kühlbereich.

Im Sektor Abfallwirtschaft konnte seit 1990 eine THG-Reduktion um 52 % (– 97 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 Ablagerungsverbot von Abfällen mit hohen organischen Anteilen seit 01.01.2005.

Im Sektor Energie stiegen die Treibhausgas-Emissionen bis Anfang der 2000er-Jahre stark an, verlaufen seitdem jedoch leicht sinkend und auf niedrigem Niveau. Aufgrund ihres geringen Anteils an den gesamten Treibhausgas-Emissionen des Burgenlandes (0,3 %) im Jahr 2015 spielen diese nur eine untergeordnete Rolle. Im Jahr 2015 wies der Sektor Energie im Burgenland keine Emissionshandelsbetriebe auf.

4.1.2 Analyse

Die CO₂-Emissionen sind von 1990 bis 2015 um 20 % auf rd. 1,3 Mio. t angestiegen. Das Bruttoregionalprodukt des Burgenlandes hat in diesem Zeitraum stark zugenommen (+ 78 %). Beim gesamten Bruttoinlandsenergieverbrauch kam es zu einem Anstieg um 52 % und der Verbrauch erneuerbarer Energieträger hat um beachtliche 326 % zugenommen.

In Abbildung 5 sind die **CO₂-Emissionen** dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich wird der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2014 und 2015 abgebildet.

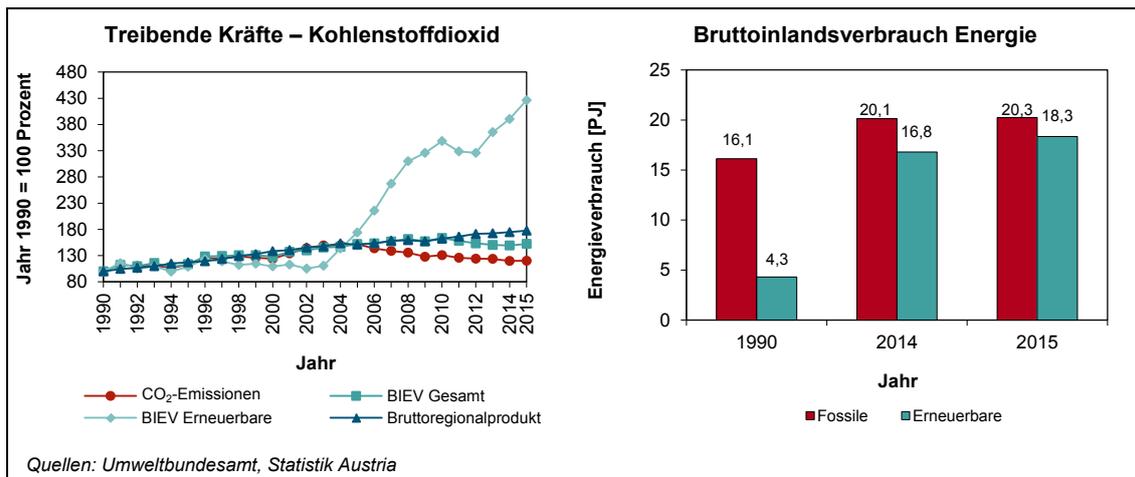


Abbildung 5: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt des Burgenlandes, 1990–2015.

Von 2014 auf 2015 sind die CO₂-Emissionen des Burgenlandes um 0,4 % gestiegen, der Bruttoinlandsenergieverbrauch hat um 2,1 % zugenommen. Der Verbrauch fossiler Energieträger ist um 0,5 % gestiegen und bei den Erneuerbaren ist eine Zunahme um 9,2 % zu verzeichnen.

Abbildung 6 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 %).

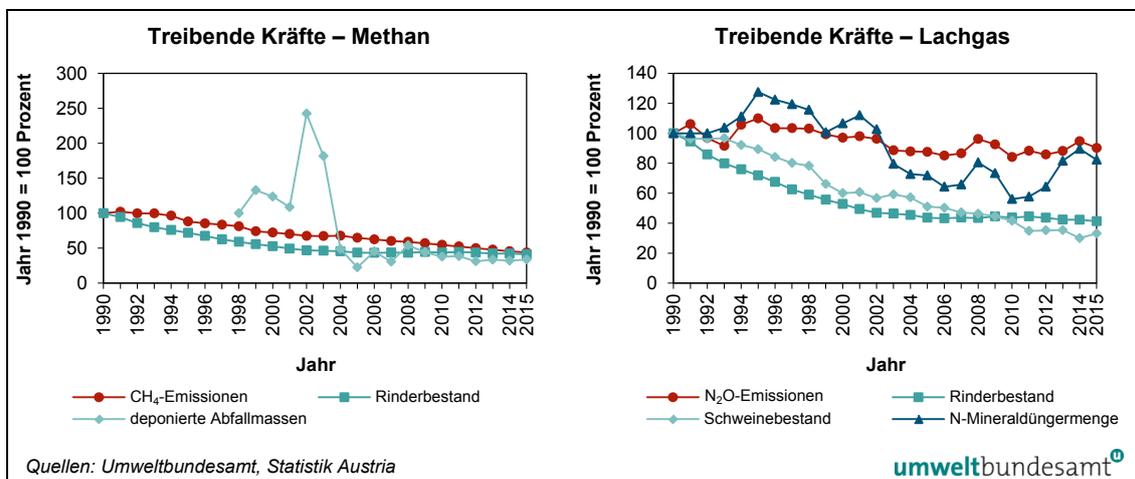


Abbildung 6: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen des Burgenlandes, 1990–2015.

Die **Methan-Emissionen** des Burgenlandes nahmen von 1990 bis 2015 um 56 % auf rd. 5.700 t ab. Zwischen 2014 auf 2015 wurde eine Reduktion um 3,8 % verzeichnet. Hauptverursacher der CH₄-Emissionen des Burgenlandes sind die Sektoren Abfallwirtschaft und Landwirtschaft mit einem Anteil von 56 % bzw. 34 %.

Der allgemein gesunkene Rinderbestand in der Landwirtschaft sowie die rückläufigen Deponiegasmengen aufgrund des geringeren organischen Kohlenstoffgehaltes im deponierten Restmüll sind ausschlaggebend für diese Reduktion. Die Deponiegaserfassung wurde in den 1990er-Jahren umgesetzt. Einen wesentlichen Einfluss auf diese Entwicklung hatte das Abfallwirtschaftsgesetz mit seinen Fachverordnungen – insbesondere die Deponieverordnung 1996, 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** konnten zwischen 1990 und 2015 um 10 % auf rd. 530 t reduziert werden. Hauptverursacher der burgenländischen N₂O-Emissionen war auch 2015 die Landwirtschaft mit einem Anteil von 79 %. Die abnehmende Rinder- und Schweinehaltung sowie der geringere N-Düngereinsatz in der Landwirtschaft sind die wesentlichsten Einflussfaktoren dieser langfristigen Entwicklung. Von 2014 auf 2015 sanken die N₂O-Emissionen in diesem Sektor um 6,4 %, im Wesentlichen zurückzuführen auf geringere N₂O-Emissionen aus dem Einarbeiten von Ernterückständen am Feld aufgrund der geringeren Erntemengen im Jahr 2015 und dem reduzierten Einsatz von Mineraldünger.

Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2015 betragen die CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (im Wesentlichen Raumwärme und Warmwasserbereitung) im Burgenland rund 171 kt CO₂. Damit wurde um knapp 55 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 7).

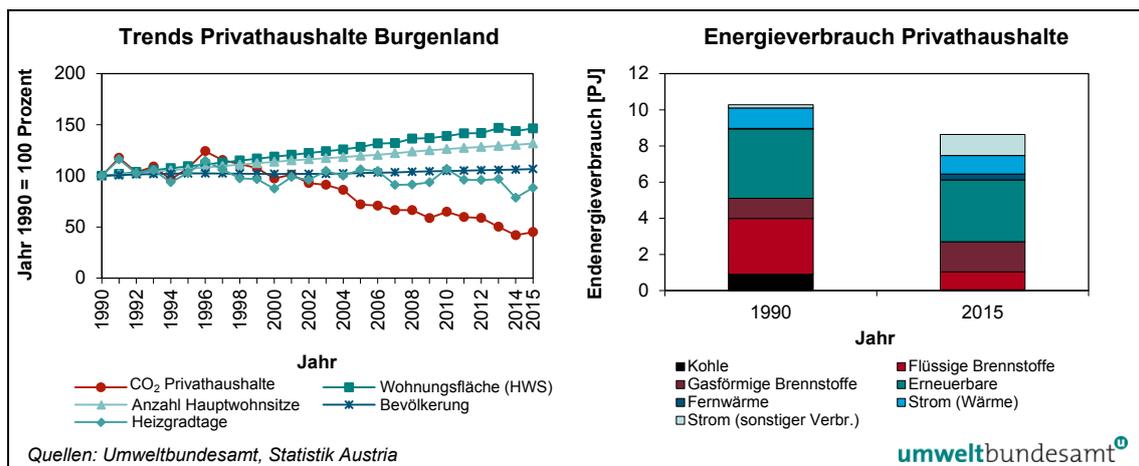


Abbildung 7: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte des Burgenlandes sowie treibende Kräfte, 1990–2015.

Von 1990 bis 2015 ist die Bevölkerung des Burgenlandes um 6,7 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 32 % und die Wohnungsfläche²³ der Hauptwohnsitze um 46 %. Für das Burgenland kam es im Jahr 2015 im Vergleich zu 1990 zu einem Absinken der Jahressumme an Heizgradtagen (– 12 %). Für das Jahr 1990 wurden im Burgenland um 3,8 % und für 2015 um 7,6 % weniger Heizgradtage (Jahressumme) als für Gesamt-Österreich gezählt. Die Abnahme der CO₂-Emissionen seit 2010 ist im Wesentlichen auf die milden Heizperioden und den reduzierten Heizölverbrauch zurückzuführen. Durch relativ kühle Temperaturen während der Heizperiode kam es 2015 zu einem Anstieg der CO₂-Emissionen der Privathaushalte um 7,2 % gegenüber dem Vorjahr.

²³ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

Zwischen 1990 und 2015 nahm bei den Privathaushalten des Burgenlandes der Gesamtenergieverbrauch um 16 % ab. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) zeigt sich eine Abnahme um 26 %. Der Verbrauch CO₂-neutraler erneuerbarer Energieträger sank bei den Privathaushalten seit 1990 um 11 %. Der relative Anteil am Energieträgermix lag bei rund 40 % im Jahr 2015.

Der Verbrauch an fossilen Brennstoffen ist bei den burgenländischen Privathaushalten im Vergleich zu 1990 zurückgegangen (– 47 %), wobei innerhalb der fossilen Energieträger eine Verlagerung zu weniger CO₂-intensiven Brennstoffen stattfand: Der Einsatz von Kohle verringerte sich deutlich (– 95 %), Heizöl besitzt ebenfalls stark rückläufige Tendenz (– 68 %). Der Gasverbrauch hat sich hingegen seit 1990 stark erhöht (+ 50 %). Obwohl sich der Verbrauch an Fernwärme seit 1990 stark vervielfacht hat (+ 1.136 %) spielt sie im Burgenland mit einem relativen Anteil am Energieträgermix der Privathaushalte von 3,9 % nur eine untergeordnete Rolle. Von 1990 bis 2015 kam es im Burgenland zu einer Zunahme des gesamten Stromverbrauchs der Privathaushalte um 68 %.

Von 1990 auf 2015 hat sich der relative Anteil von Erdgas am Energieträgermix beinahe verdoppelt und macht Erdgas mit 19 % zum dominantesten fossilen Energieträger. Der Anteil von Heizöl verringerte sich hingegen im gleichen Zeitraum von 30 % auf knapp 11 %, der Anteil des Stromverbrauchs am Energieträgermix erhöhte sich von 13 % im Jahr 1990 auf 25 % im Jahr 2015 (siehe Abbildung 7).

Privathaushalte – Neuinstallationen und Sanierungsrate

Im Burgenland ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut²⁴ und Pellets in den vergangenen drei Jahren eine Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich. Zwischen 2012 und 2015 nahm die jährlich installierte Leistung bei den Neuinstallationen von Stückholz um 62 %, bei Hackgut um 45 % und bei Pellets um 72 % ab.

Die Dynamik im Absatz von Biomasse-Heizsystemen in den letzten zehn Jahren wurde von Brennstoffpreisen, insbesondere bei Pellets, Rohöl und Erdgas, maßgeblich bestimmt.

Im Jahr 2015 brach der Heizkesselmarkt weiter ein, wodurch sich gegenüber dem Vorjahr bei Stückholz (– 29 %), Hackgut (– 35 %) und bei Pellets (– 35 %) die neu installierte Leistung jeweils verringerte.

Im Zeitraum 2004 bis 2015 hat sich die neu installierte Leistung bei Solarthermie um 69 % reduziert. Der rückläufige Trend der letzten Jahre wurde im Jahr 2015 mit einer Abnahme von 32 % gegenüber dem Vorjahr bestätigt.

Die mäßige Wirtschaftsentwicklung, stagnierender Wohnbau, geringere Sanierungstätigkeit, der geringe Preis für Heizöl und vergleichsweise milde Winter können als Einflussgrößen für den Rückgang bei Biomasse-Heizungen und Solarthermie genannt werden.

²⁴ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

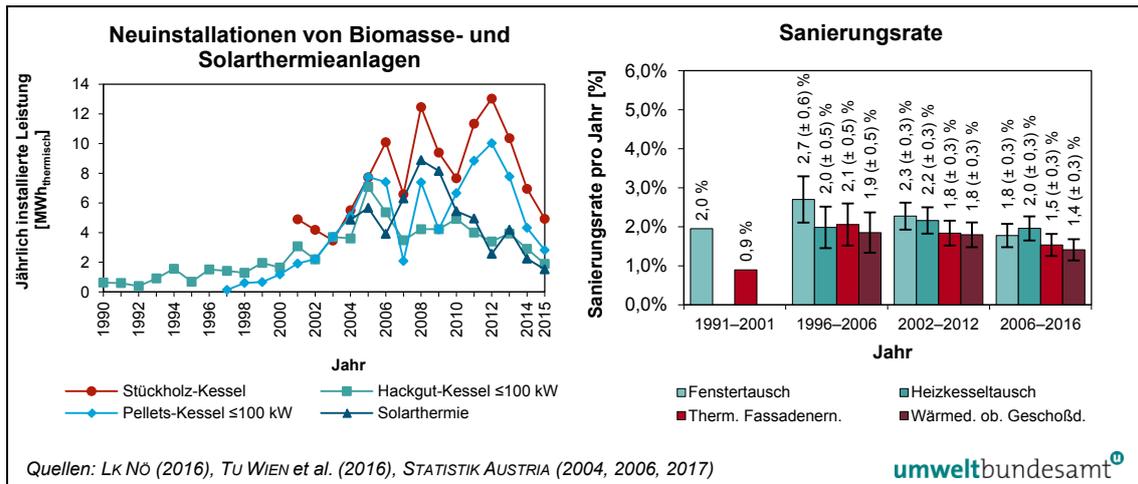


Abbildung 8: Neuinstallationen 1990–2015 und Sanierungsraten 1991–2001, 1996–2006, 2002–2012 sowie 2006–2016 im Burgenland.

Die durchschnittliche Fenstertauschrate bei Hauptwohnsitzen liegt im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,8 % (± 0,3 %) leicht unter dem Niveau von 1991–2001. Im Vergleich zur Vorperiode 2002–2012 ist ein deutlicher Rückgang der Aktivität um 22 % ersichtlich.

Der Heizkesseltausch lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 2,0 % (± 0,3 %) im Mittelwert wie im Vergleichszeitraum 1996–2006. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine Abnahme der Tauschrate um 9,4 %.

Die thermische Fassadenerneuerung lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,5 % (± 0,3 %) deutlich über der Sanierungsrate von 1991–2001. Relativ zur Vorperiode 2002–2012 wurde jedoch ein Absinken der Erneuerungsrate um 17 % registriert.

Die Dämmung der obersten Geschoßdecke erfolgte im Zeitraum 2006 bis 2016 bei durchschnittlich 1,4 % (± 0,3 %) aller Hauptwohnsitze und lag somit unter dem Wert im Vergleichszeitraum 1996–2006. In Bezug auf die Vorperiode 2002–2012 wurde ein Rückgang um 21 % verzeichnet.

Die Kombination von mindestens drei der vier thermisch-energetischen Sanierungsarten (im Sinne einer umfassenden Sanierung) lag im Zeitraum 2006 bis 2016 jährlich bei 0,9 % (± 0,2 %) der Hauptwohnsitze vor. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine Abnahme der Sanierungsrate um 16 %.

Privathaushalte – Komponentenerlegung

Folgende Abbildung zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte des Burgenlandes von 1990 bis 2015. Vertiefende Ausführungen zu Methodik und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

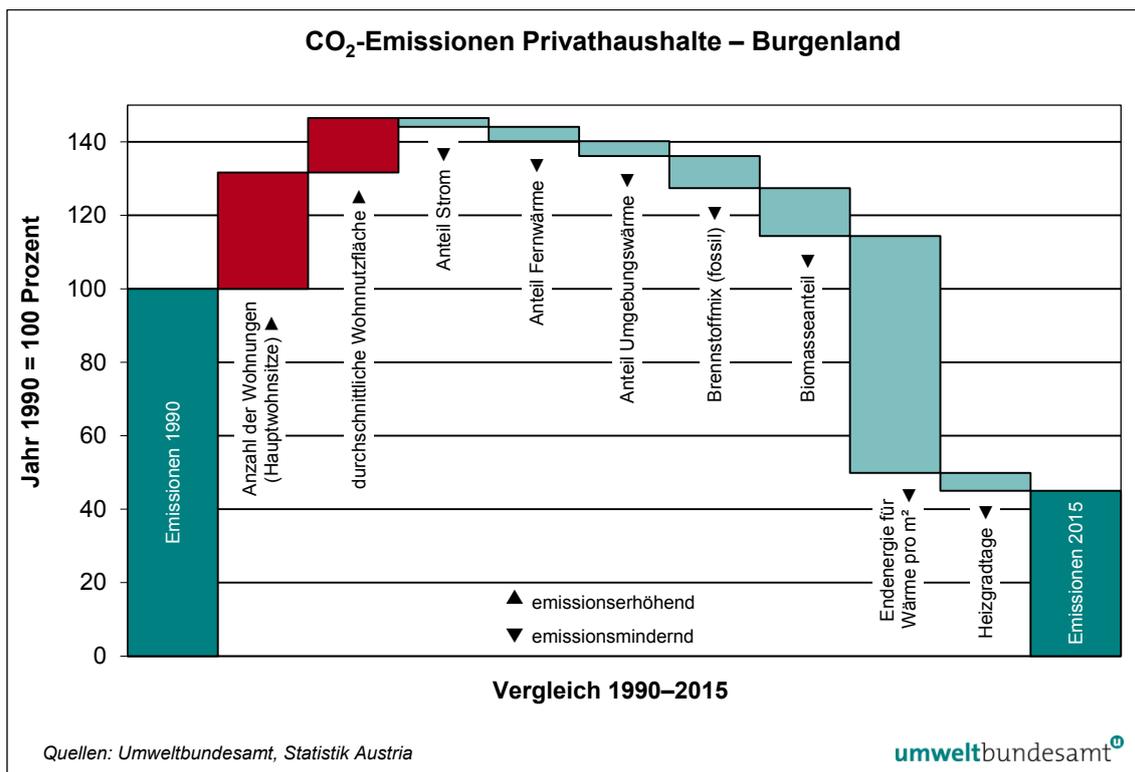


Abbildung 9: Komponentenzersetzung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte des Burgenlandes aus der Bereitstellung von Wärme.

Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen zwischen 1990 und 2015 um 55 % gesunken sind. Während die Zahl der Haushalte und die durchschnittliche Wohnungsgröße stark angestiegen sind, verringerte sich der Endenergieverbrauch pro Quadratmeter deutlich. Der Ausbau der Fernwärme, die Umgebungswärme, der Einsatz von kohlenstoffärmeren (fossilen) Brennstoffen sowie der steigende Biomasseanteil trugen ebenfalls zur Emissionsminderung bei. Durch den erhöhten Einsatz von Strom zur Wärmebereitstellung ist ein positiver Effekt bei den Haushalten sichtbar.²⁵ Auch die im Jahr 2015 geringere Anzahl an Heizgradtagen gegenüber dem Jahr 1990 (Heizperiode: Oktober–April) wirkte sich emissionsmindernd aus.

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 2015 6,1 %.

²⁵ Da die Emissionen der Stromproduktion im Sektor Energieversorgung anfallen und nicht bei den Privathaushalten (siehe Kapitel 2.6.2).

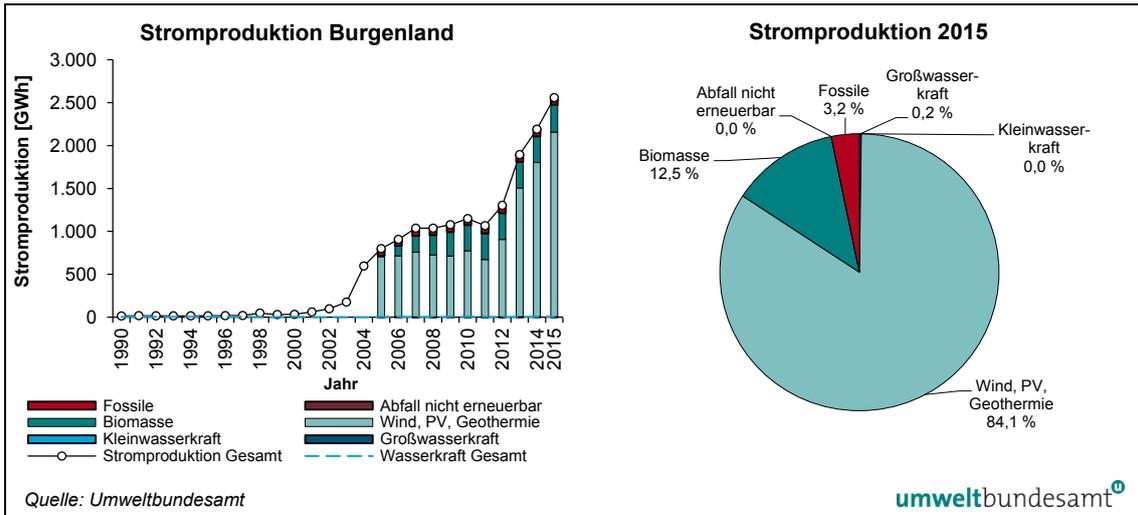


Abbildung 10: Stromproduktion im Burgenland nach Energieträgern, 1990–2015.

Von 2014 auf 2015 stieg die Stromerzeugung im Burgenland um 17 %. Im Jahr 2015 entfielen auf die Windenergie, Photovoltaik (PV) und Geothermie 84 % der Stromproduktion, rd. 12 % wurde durch Biomasse erzeugt. Die Fossilen trugen einen Anteil von 3,2 % bei; Stromproduktion aus Wasserkraft ist vernachlässigbar. Im Burgenland wird kein elektrischer Strom aus Abfallverbrennung erzeugt.

4.2 Kärnten

Österreichs südlichstes Bundesland hatte im Jahr 2015 558.612 EinwohnerInnen. Kärnten ist vergleichsweise wenig industrialisiert und eher ländlich geprägt. Die Land- und Forstwirtschaft, die Holzverarbeitende Industrie, die Verkehrswirtschaft sowie der Tourismus sind neben dem Einzelhandel die wesentlichsten Wirtschaftszweige Kärntens.

In Tabelle 4 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgasinventur Kärntens, angeführt.

Tabelle 4: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgasinventur für Kärnten.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	4.537	4.815	4.968	5.384	4.895	4.819	4.680	4.782	4.568	4.656
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	5,8 %	6,0 %	6,2 %	5,8 %	5,8 %	5,8 %	5,8 %	6,0 %	6,0 %	5,9 %
THG-Emissionen (ohne EH) ¹ 1.000 t CO ₂ eq	–	–	–	4.672	4.213	4.081	4.030	3.970	3.839	3.896
THG-Anteil an Österreich (ohne EH) ¹	–	–	–	8,2 %	8,1 %	8,2 %	8,1 %	7,9 %	8,0 %	7,9 %
Pro-Kopf THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner)	8,3	8,6	8,9	9,6	8,8	8,7	8,4	8,6	8,2	8,3
Pro-Kopf THG-Emissionen (ohne EH) ¹ (t CO ₂ eq/Einwohner)	–	–	–	8,4	7,6	7,3	7,3	7,1	6,9	7,0
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	–	–	–	39 %	48 %	49 %	50 %	50 %	51 %	51 %
Emissionsintensität (gesamt) relativ zu Ö-gesamt	–	–	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Ö-gesamt	–	–	0,5	0,5	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	–
Emissionsintensität der Energieerzeugung ³ relativ zu Ö-gesamt	–	–	0,6	0,4	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	–
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	145	126	110	85	62	57	59	55	47	50
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	294	284	228	195	187	172	177	186	160	171
Ø Haushaltsgröße (Personen/Hauptwohnsitz)	2,8	2,7	2,6	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	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 2015 lebten 6,5 % der Bevölkerung Österreichs in Kärnten, das einen Anteil von 5,9 % (4,7 Mio. t CO₂-Äquivalent) an den gesamten Treibhausgas-Emissionen Österreichs hatte. Die Treibhausgas-Emissionen abzüglich des Emissionshandelsbereichs betrugen 2015 3,9 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einem Anteil von 7,9 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandelsbereich) entspricht.

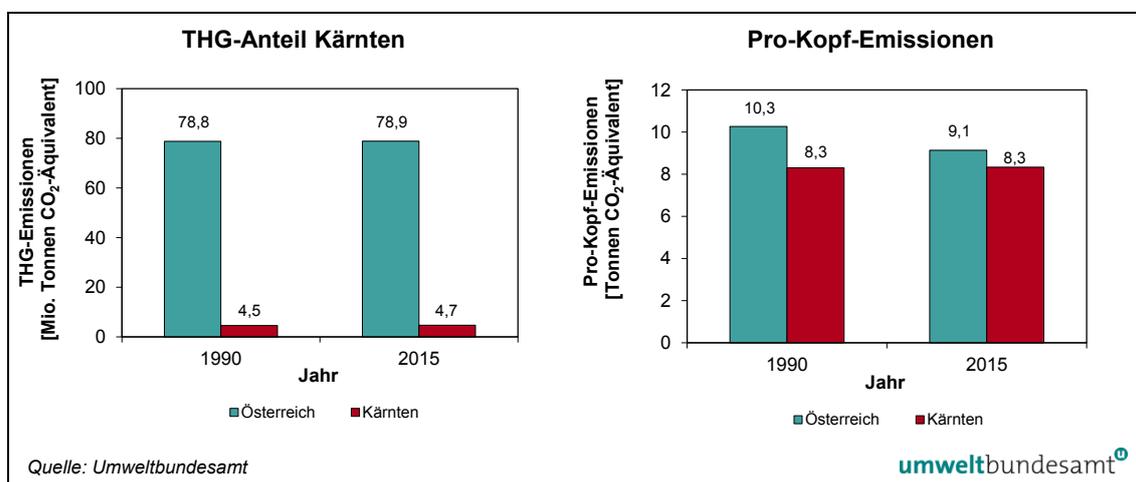


Abbildung 11: Anteil Kärntens an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990 und 2015.

Die Pro-Kopf-Emissionen lagen 2015 mit 8,3 t CO₂-Äquivalent unter dem österreichischen Schnitt von 9,1 t. Ohne Berücksichtigung des Emissionshandelsbereichs nach KSG²⁶ lagen die Pro-Kopf-Emissionen mit 7,0 t CO₂-Äquivalent jedoch über dem österreichischen Schnitt von 5,7 t.

Der Verkehr verursachte im Jahr 2015 35 % der Treibhausgas-Emissionen Kärntens, der Sektor Industrie emittierte 19 %, die Landwirtschaft 14 %, der Sektor Gebäude 11 %, der Sektor Fluorierte Gase 10 %, der Sektor Energie 6,5 % und der Sektor Abfallwirtschaft 3,7 %.

Kohlenstoffdioxid war mit einem Anteil von 72 % hauptverantwortlich für die Treibhausgas-Emissionen Kärntens im Jahr 2015. Methan trug 12 % zu den Emissionen bei, gefolgt von den F-Gasen mit insgesamt 10 % und Lachgas mit 5,4 %.

4.2.1 Emissionstrends

Im Jahr 2015 lagen die gesamten Treibhausgas-Emissionen in Kärnten um 2,6 % über dem Niveau von 1990. Von 2014 auf 2015 kam es zu einer Zunahme der Emissionen um 1,9 %.

16 % der Treibhausgas-Emissionen 2015 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 0,7 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nach KSG²⁶ nahm seit 2005 um 18 % ab und betrug im Jahr 2015 3,9 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Abbildung 12 zeigt die Emissionstrends für Kärnten von 1990 bis 2015 nach Treibhausgasen und Sektoren.

²⁶ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

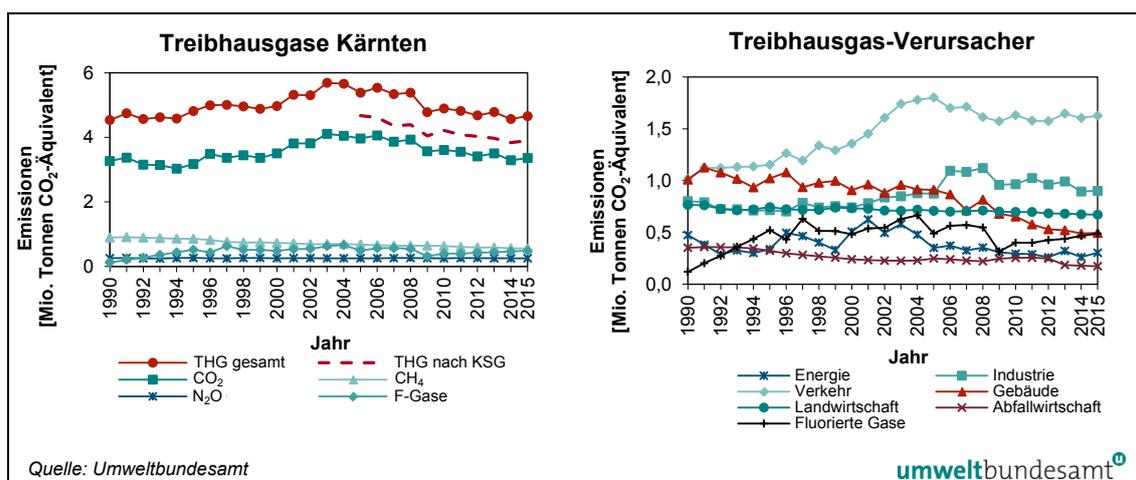


Abbildung 12: Treibhausgas-Emissionen Kärntens gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2015.

Im Verkehrssektor²⁷ nahmen die Treibhausgas-Emissionen im Zeitraum von 1990 bis 2015 um 60 % (+ 610 kt) zu. Neben der zunehmenden Straßenverkehrsleistung ist der Kraftstoffexport²⁸ treibende Kraft dieser Entwicklung. Die im Vergleich zu den Nachbarstaaten günstigen Kraftstoffpreise Österreichs bewirken, dass im Inland mehr Kraftstoff getankt als verfahren wird. Von 2005 auf 2006 sanken die Emissionen, was einerseits auf den seit Oktober 2005 verpflichtenden Einsatz von Biokraftstoffen (Substitutionsverpflichtung) und andererseits auf den geringeren Kraftstoffabsatz zurückzuführen ist. 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. Dieser hat im Vergleich zum Vorjahr 2014 wieder zugenommen (sowohl für Diesel als auch für Benzin), wodurch es zu einem Emissionsanstieg von 1,4 % in diesem Sektor kam.

Die Treibhausgas-Emissionen der Industrie erhöhten sich von 1990 bis 2015 um 12 % (+ 99 kt). Nach dem Einbruch im Jahr 2009 durch die Wirtschaftskrise stiegen die Emissionen bis 2011 wieder an, haben seitdem jedoch fallende Tendenz. Im Jahr 2015 lagen die Treibhausgas-Emissionen unter dem Niveau des Jahres 2009, nahmen jedoch im Vergleich zum Vorjahr um 0,7 % leicht zu. Hauptgrund dafür waren Zunahmen beim Einsatz fossiler Brennstoffe in der Papierindustrie. 58 % der sektoralen Emissionen 2015 (526 kt CO₂-Äquivalent) wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

²⁷ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

²⁸ 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 3 für das Jahr 2015 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

Im Sektor Fluorierte Gase kam es zwischen 1990 und 2015 zu einer starken Zunahme der Treibhausgas-Emissionen um 311 % (+ 370 kt). Der Emissionstrend ist bestimmt von Aktivitäten in der Halbleiterherstellung. Für die starke Reduktion 2004 auf 2005 war eine Verringerung des F-Gas-Ausstoßes in der Halbleiterherstellung verantwortlich. Die signifikante Emissionsreduktion im Jahr 2009 wurde durch die Wirtschaftskrise verursacht. Seit diesem Emissionseinbruch im Jahr 2009 stiegen die Emissionen wieder kontinuierlich an. Zwischen 2014 und 2015 kam es zu einer Zunahme der THG um 4,9 %.

Die Landwirtschaft reduzierte ihre Treibhausgas-Emissionen im Zeitraum von 1990 und 2015 um 12 % (– 95 kt). Die wesentlichen Gründe dafür waren der sinkende Viehbestand und der reduzierte Mineräldüngereinsatz (siehe Abbildung 14). Im Vergleich zum Vorjahr 2014 blieb das Emissionsniveau in diesem Sektor annähernd gleich (– 0,6 %).

Im Sektor Gebäude reduzierten sich die Treibhausgas-Emissionen von 1990 bis 2015 insgesamt um 51 % (– 515 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 kontinuierlich sinkend. Im Vergleich zum Vorjahr 2015 kam es jedoch zu einer leichten Zunahme der Treibhausgas-Emissionen (+1,0 %). Grund dafür ist die im Vergleich zum Vorjahr kühlere Witterung (+ 16% der Heizgradtage) und der dadurch erhöhte Heizbedarf, insbesondere der Einsatz von Heizöl und Brennholz (CH₄-Emissionen).

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 2015 um insgesamt 36 % (– 171 kt) weniger Treibhausgase emittiert. Zwischen 2014 und 2015 nahmen die Treibhausgas-Emissionen jedoch um 16% zu, bedingt durch den vermehrten Einsatz von Erdgas in Pipelinekompressoren und Kraftwerken. 72 % der sektoralen Emissionen (219 kt CO₂-Äquivalent) wurden im Jahr 2015 von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Abfallwirtschaftliche Maßnahmen bewirkten seit 1990 eine Abnahme der Treibhausgas-Emissionen im Sektor Abfallwirtschaft um 51 % (– 179 kt).

4.2.2 Analyse

Die CO₂-Emissionen Kärntens haben von 1990 bis 2015 um 2,8 % auf rund 3,4 Mio. t leicht zugenommen. Im selben Zeitraum nahmen das Bruttoregionalprodukt um 53 % und der Bruttoinlandsenergieverbrauch um 42 % zu. Der Verbrauch erneuerbarer Energieträger erhöhte sich um 87 %.

In Abbildung 13 sind die **CO₂-Emissionen** dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2014 und 2015 abgebildet.

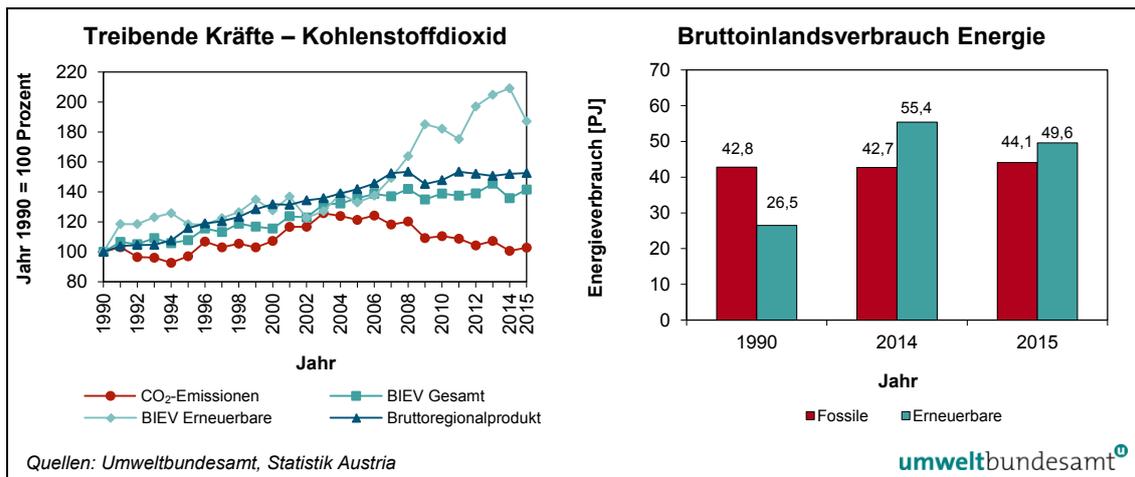


Abbildung 13: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt Kärntens, 1990–2015.

Von 2014 auf 2015 stieg der CO₂-Ausstoß um 2,1 %. Der Bruttoinlandsenergieverbrauch nahm im selben Zeitraum um 4,2 % zu, wobei der Verbrauch an fossilen Energieträgern um 3,2 % gestiegen ist und der Verbrauch an Erneuerbaren um 10 % gesunken ist.

Abbildung 14 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 %).

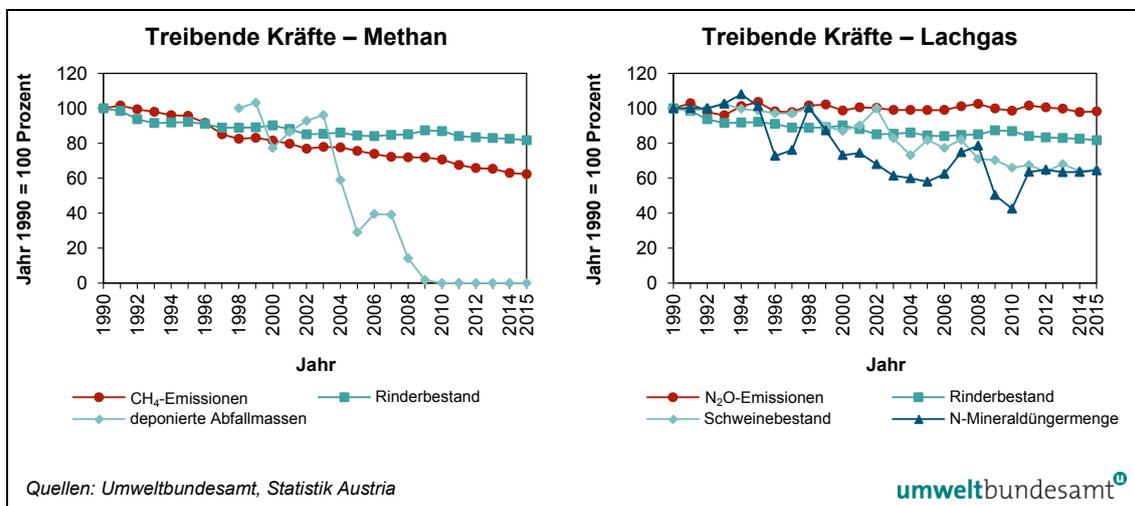


Abbildung 14: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen Kärntens, 1990–2015.

Die **Methan-Emissionen** Kärntens sind von 1990 bis 2015 um 38 % auf rd. 22.300 t gesunken, wobei es von 2014 auf 2015 zu einer Abnahme um 1,1 % kam. Hauptverursacher der CH₄-Emissionen Kärntens waren 2015 die Sektoren Landwirtschaft und Abfallwirtschaft mit Anteilen von 77 % bzw. 16 %.

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 u. a. durch die Einführung der getrennten Sammlung, wodurch die deponierte Abfallmenge deutlich reduziert werden konnte. Hinzu kam der Ausbau der Deponie-

gaserfassung 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 2015 um 1,8 % gesunken und lagen im Jahr 2015 bei rd. 840 t. Die Landwirtschaft war 2015 für 70 % der N₂O-Emissionen verantwortlich. Seit 1990 wurden die N₂O-Emissionen in diesem Sektor um 13 % reduziert, was im Wesentlichen auf den allgemein niedrigeren Viehbestand und den reduzierten Düngemittleinsatz zurückzuführen ist. Von 2014 auf 2015 nahmen die N₂O-Emissionen in diesem Sektor leicht ab (– 1,2 %). Hauptgrund sind die geringeren N₂O-Emissionen aus dem Einarbeiten von Ernterückständen am Feld aufgrund der geringeren Erntemengen im Jahr 2015.

Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2015 betragen die CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (im Wesentlichen Raumwärme und Warmwasserbereitung) in Kärnten rund 351 kt CO₂. Damit wurde um 54 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 15).

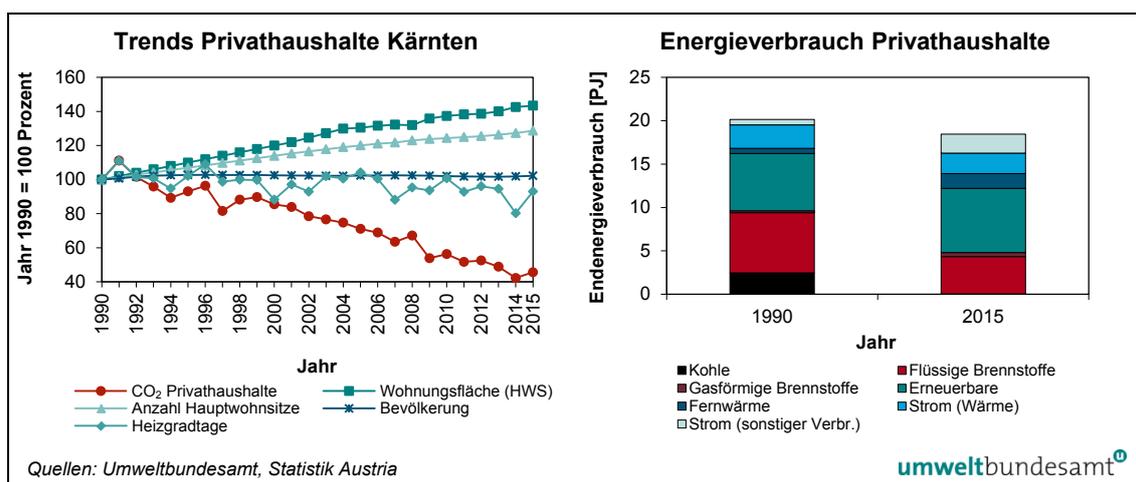


Abbildung 15: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte Kärntens sowie treibende Kräfte, 1990–2015.

Von 1990 bis 2015 ist die Bevölkerung Kärntens um 2,2 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 29 % und die Wohnungsfläche²⁹ der Hauptwohnsitze um 43 %. Die Anzahl der Heizgradtage Kärntens war 2015 um 7,0 % geringer als 1990. Im Vergleich zu Gesamt-Österreich wurden für Kärnten im Jahr 1990 um 10 % und im Jahr 2015 um 12 % mehr Heizgradtage gezählt. Die merkbare Zunahme der CO₂-Emissionen von 7,9 % gegenüber 2014 war im Wesentlichen durch den kälteren Winter bedingt. Der sinkende Emissionstrend der letzten Jahre ist vorwiegend auf die vermehrte Nutzung erneuerbarer Energieträger zurückzuführen.

²⁹ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

Zwischen 1990 und 2015 nahm bei den Privathaushalten Kärntens der Gesamtenergieverbrauch um 8,4 % ab. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) zeigt sich eine Reduktion um 17 %. Der Einsatz der CO₂-neutralen Erneuerbaren stieg seit 1990 um 12 %, ihr relativer Anteil am Energieträgermix war mit 40 % im Jahr 2015 vergleichsweise hoch.

Der Verbrauch an fossilen Brennstoffen ist bei den Kärntner Privathaushalten seit 1990 deutlich gesunken (– 50 %), wobei innerhalb der fossilen Energieträger eine Verlagerung zu weniger CO₂-intensiven Brennstoffen zu erkennen ist: Der Kohleeinsatz verringerte sich deutlich (– 99 %), auch Heizöl besitzt rückläufige Tendenz (– 38 %). Der Gasverbrauch hingegen hat sich seit 1990 mehr als verdoppelt (+ 110 %). Auch der Verbrauch von Fernwärme verzeichnete von 1990 bis 2015 einen beachtlichen Zuwachs (+ 186 %). Im gleichen Zeitraum stieg der gesamte Stromverbrauch der Privathaushalte um 37 % an.

Der relative Anteil des Heizöls am Energieträgermix der Privathaushalte verringerte sich von 34 % im Jahr 1990 auf 23 % im Jahr 2015. Der Gasanteil stieg im selben Zeitraum von 1,1 % auf 2,5 %, was aber immer noch der geringste aller Bundesländer ist. Der Fernwärmeanteil am Energieträgermix konnte von 3,0 % auf 9,3 % gesteigert werden und der Anteil des Stromverbrauchs stieg von 17 % auf 25 % (siehe Abbildung 15).

Privathaushalte – Neuinstallationen und Sanierungsrate

In Kärnten ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut³⁰ und Pellets in den vergangenen drei Jahren eine Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich. Zwischen 2012 und 2015 nahm die jährlich installierte Leistung bei den Neuinstallationen von Stückholz um 56 %, bei Hackgut um 50 % und bei Pellets um 63 % ab.

Die Dynamik im Absatz von Biomasse-Heizsystemen in den letzten zehn Jahren wurde von Brennstoffpreisen, insbesondere bei Pellets, Rohöl und Erdgas maßgeblich bestimmt.

Im Jahr 2015 brach der Heizkesselmarkt weiter ein, wodurch sich gegenüber dem Vorjahr bei Stückholz (– 16 %), Hackgut (– 7,8 %) und bei Pellets (– 25 %) die neu installierte Leistung jeweils verringerte.

Im Zeitraum 2004 bis 2015 hat sich die neu installierte Leistung bei Solarthermie um 48 % reduziert. Der rückläufige Trend der letzten Jahre wurde im Jahr 2015 mit einer Abnahme von 18 % gegenüber dem Vorjahr bestätigt.

Die mäßige Wirtschaftsentwicklung, der geringe Preis für Heizöl und milde Winter können als Einflussgrößen für den Rückgang bei Biomasse-Heizungen und Solarthermie genannt werden. Sanierungs- und Kesseltauschraten sind auf vergleichsweise stabilem Niveau.

³⁰ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

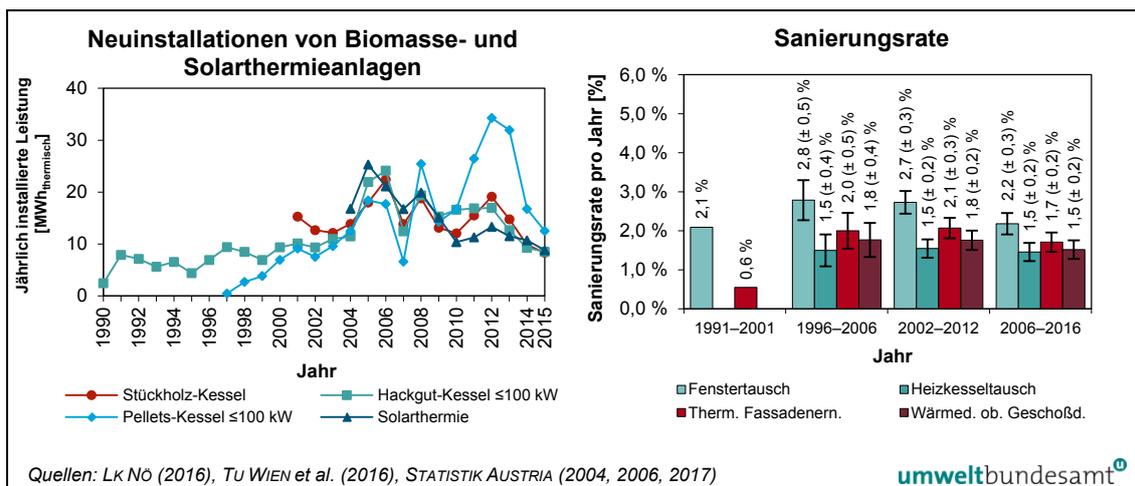


Abbildung 16: Neuinstallationen 1990–2015 und Sanierungsraten 1991–2001, 1996–2006, 2002–2012 sowie 2006–2016 in Kärnten.

Die durchschnittliche Fenstertauschrate bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 2,2 % ($\pm 0,3$ %) knapp über dem Niveau von 1991–2001. Im Vergleich zur Vorperiode 2002–2012 ist ein deutlicher Rückgang der Aktivität um 20 % ersichtlich.

Der Heizkesseltausch lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,5 % ($\pm 0,2$) im Mittelwert wie im Vergleichszeitraum 1996–2006. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich ebenfalls – bei unverändertem gerundetem Mittelwert – eine geringfügige Abnahme der Tauschrate um 5,8 %.

Die thermische Fassadenerneuerung lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,7 % ($\pm 0,2$ %) deutlich über der Sanierungsrate von 1991–2001. Relativ zur Vorperiode 2002–2012 wurde eine Abnahme der Erneuerungsrate um 17 % registriert.

Die Dämmung der obersten Geschoßdecke lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,5 % ($\pm 0,2$) im Mittelwert unter dem Wert im Vergleichszeitraum 1996–2006. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich ebenso eine Abnahme der Tauschrate um 14 %.

Die Kombination von mindestens drei der vier thermisch-energetischen Sanierungsarten (im Sinne einer umfassenden Sanierung) lag im Zeitraum 2006 bis 2016 jährlich bei 0,9 % ($\pm 0,2$ %) der Hauptwohnsitze vor. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine Abnahme der Sanierungsrate um 21 %.

Privathaushalte – Komponentenerlegung

Die folgende Abbildung zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte Kärntens von 1990 bis 2015. Vertiefende Ausführungen zu Methodik und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

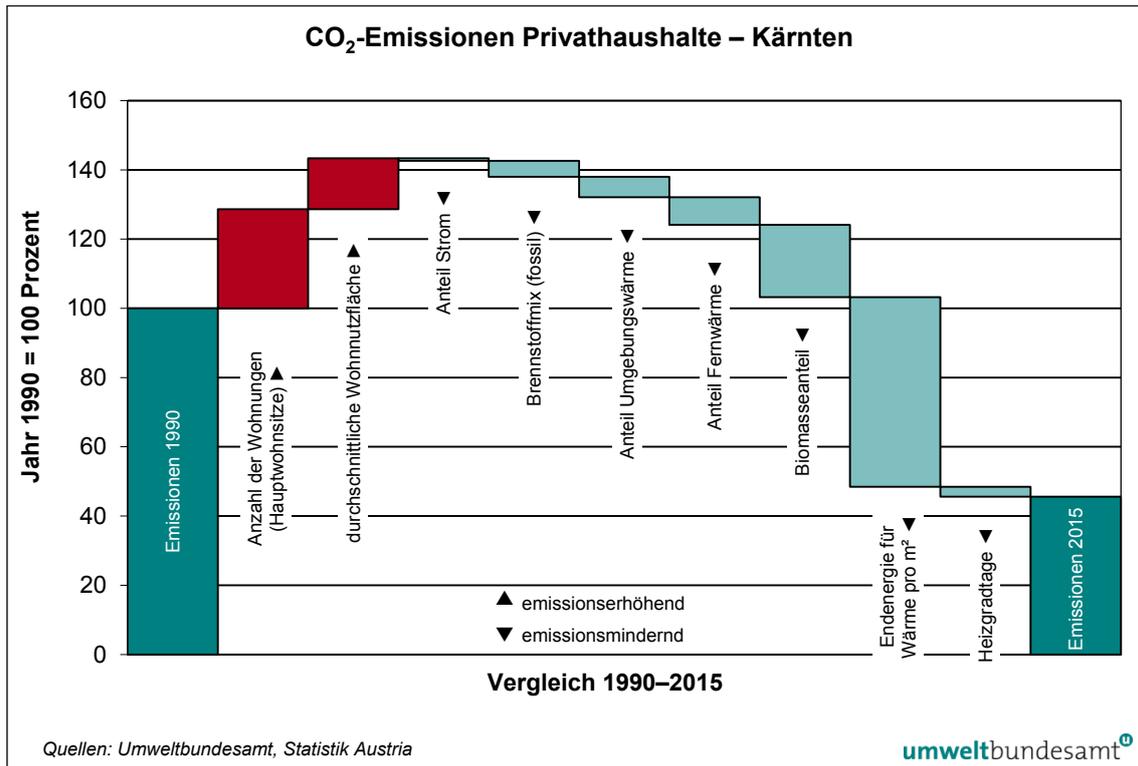


Abbildung 17: Komponentenerlegung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte Kärntens aus der Bereitstellung von Wärme.

Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen zwischen 1990 und 2015 um 54 % gesunken sind. Während die Zahl der Haushalte und die durchschnittliche Wohnungsgröße stark angestiegen sind, verringerte sich der Endenergieverbrauch pro Quadratmeter deutlich. Der Einsatz von kohlenstoffärmeren (fossilen) Brennstoffen, die Umgebungswärme, der Ausbau der Fernwärme sowie der steigende Biomasseanteil trugen ebenfalls zur Emissionsminderung bei. Durch den erhöhten Einsatz von Strom zur Wärmebereitstellung ist ein positiver Effekt bei den Haushalten sichtbar.³¹ Auch die im Jahr 2015 geringere Anzahl an Heizgradtagen gegenüber 1990 (Heizperiode: Oktober–April) wirkte sich emissionsmindernd aus.

Stromproduktion

Die Erzeugung von elektrischem Strom wurde in Kärnten seit 1990 um insgesamt 15 % gesteigert. Verantwortlich für diese Entwicklung ist in erster Linie die Wasserkraft. Rund 11 % der Stromerzeugung entfielen 2015 auf die Eigenstromproduktion der Industrie.

³¹ Da die Emissionen der Stromproduktion im Sektor Energieversorgung anfallen und nicht bei den Privathaushalten (siehe Kapitel 2.6.2).

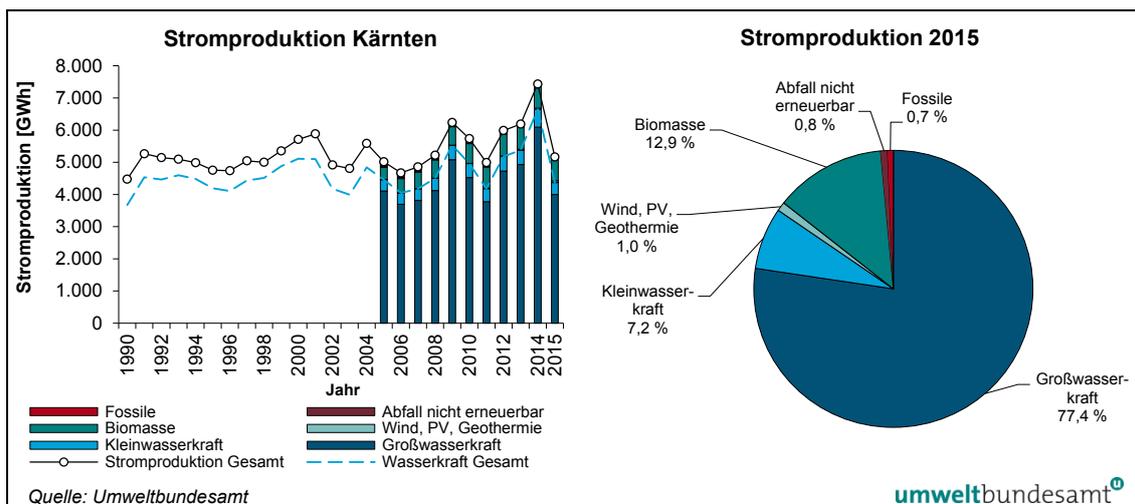


Abbildung 18: Stromproduktion in Kärnten nach Energieträgern, 1990–2015.

Von 2014 auf 2015 sank die Stromproduktion in Kärnten merklich um 31 %, was hauptsächlich auf die verringerte Wasserkrafterzeugung zurückzuführen ist. Mit einem Anteil von 85 % erfolgt in Kärnten der überwiegende Teil der Stromproduktion in Wasserkraftwerken, Biomasse trägt einen Anteil von 13 % bei. Durch Windenergie, Photovoltaik und Geothermie werden 1,0 % und durch die Abfallverbrennung 0,8 % der Produktion abgedeckt. Die Nutzung fossiler Energieträger zur Stromproduktion macht mit 0,7 % nur einen kleinen Anteil aus.

4.3 Niederösterreich

Niederösterreich ist flächenmäßig das größte Bundesland Österreichs und liegt – an der Bevölkerung gemessen – fast gleichauf mit Wien (2015: 1.643.001 EinwohnerInnen). Wesentliche Wirtschaftsbranchen sind die Erzeugung von Eisen- und Metallwaren, die Chemische Industrie sowie die Erdölverarbeitung. In Niederösterreich befindet sich die einzige Ölraffinerie Österreichs, welche im Jahr 2015 etwa 15 % der Treibhausgase Niederösterreichs emittierte. Maschinenbau, Landwirtschaft und Nahrungsmittelindustrie sind weitere bedeutende Wirtschaftszweige.

In Tabelle 5 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgasinventur Niederösterreichs, angeführt.

Tabelle 5: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgasinventur für Niederösterreich.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	18.280	18.098	17.994	22.071	20.257	19.898	18.958	19.158	17.676	18.179
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	23 %	23 %	22 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	23 %	23 %
THG-Emissionen (ohne EH) ¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	12.917	12.002	11.504	11.271	11.393	11.047	11.202
THG-Anteil an Österreich (ohne EH) ¹	-	-	-	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %	23 %
Pro-Kopf THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner)	12	12	12	14	13	12	12	12	11	11
Pro-Kopf THG-Emissionen (ohne EH) ¹ (t CO ₂ eq/Einwohner)	-	-	-	8,2	7,5	7,1	7,0	7,0	6,8	6,8
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	-	-	-	22 %	30 %	30 %	31 %	31 %	32 %	33 %
Emissionsintensität (gesamt) relativ zu Ö-gesamt	-	-	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Ö-gesamt	-	-	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	-
Emissionsintensität der Energieerzeugung ³ relativ zu Ö-gesamt	-	-	1,9	2,9	2,4	2,6	2,4	3,0	2,4	-
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	150	146	126	100	90	78	80	84	68	74
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	256	252	215	193	192	172	177	185	153	165
Ø Haushaltsgröße (Personen/Hauptwohnsitz)	2,7	2,7	2,6	2,4	2,4	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 2015 lebten 19 % der Bevölkerung Österreichs in Niederösterreich. Der niederösterreichische Anteil an den gesamten Treibhausgas-Emissionen lag in diesem Jahr bei 23 % (18,2 Mio. t CO₂-Äquivalent). Die Treibhausgas-Emissionen abzüglich des Emissionshandelsbereichs nach KSG³² betragen 11,2 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einem Anteil von 23 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandelsbereich nach KSG³²) entspricht.

³² KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

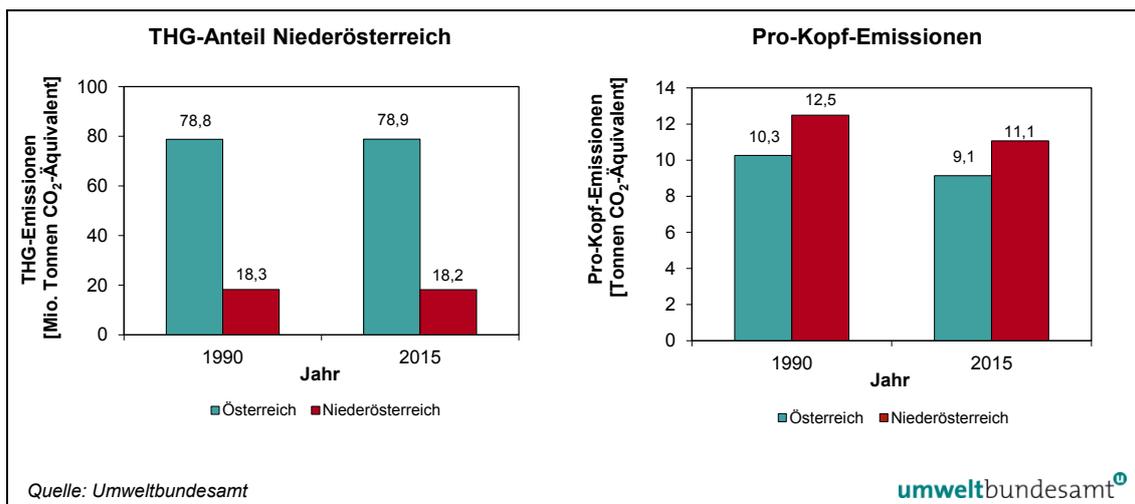


Abbildung 19: Anteil Niederösterreichs an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990 und 2015.

Die Pro-Kopf-Emissionen lagen 2015 mit 11,1 t CO₂-Äquivalent über dem österreichischen Schnitt von 9,1 t. Ohne Berücksichtigung des Emissionshandelsbereichs lagen die Pro-Kopf-Emissionen mit 6,8 t CO₂-Äquivalent ebenfalls über dem österreichischen Schnitt von 5,7 t.

Der Sektor Energie verursachte im Jahr 2015 rund 29 % der Treibhausgas-Emissionen Niederösterreichs. 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. Der Sektor Verkehr trug 26 % zu den Treibhausgas-Emissionen bei, die Industrie 18 %, die Landwirtschaft 12 %, der Sektor Gebäude 9,1 %, die Abfallwirtschaft 3,8 % und der Sektor Fluorierte Gase 1,7 %.

Die Treibhausgas-Emissionen Niederösterreichs setzten sich zu 84 % aus Kohlenstoffdioxid, zu 8,5 % aus Methan, zu 5,7 % aus Lachgas und zu 1,7 % aus F-Gasen zusammen.

4.3.1 Emissionstrends

Von 1990 bis 2015 blieben die gesamten Treibhausgas-Emissionen in Niederösterreich annähernd auf demselben Niveau; sie nahmen um 0,6 % auf 18,2 Mio. t CO₂-Äquivalent leicht ab. Von 2014 auf 2015 kam es zu einem Anstieg um 2,8 %.

38 % der Treibhausgas-Emissionen 2015 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 7,0 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nahm seit 2005 um 16 % ab und betrug im Jahr 2015 11,2 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Abbildung 20 zeigt für Niederösterreich die Emissionstrends von 1990 bis 2015 nach Treibhausgasen und Sektoren.

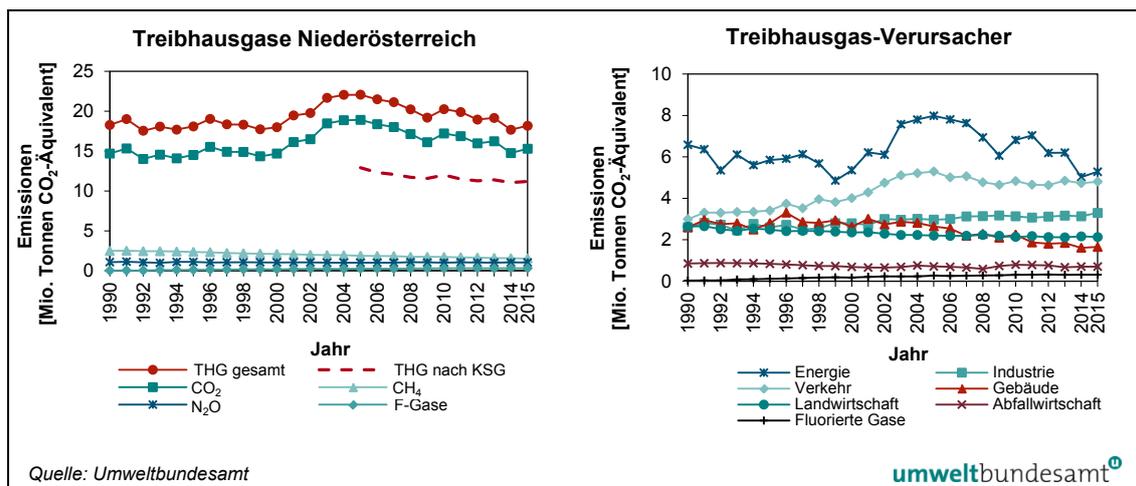


Abbildung 20: Treibhausgas-Emissionen Niederösterreichs gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2015.

Von 1990 bis 2015 entfiel der größte Emissionszuwachs auf den Verkehrssektor³³ (+ 61 % bzw. + 1.811 kt). Die Ursache dieser Entwicklung ist neben dem zunehmenden Straßenverkehr im Kraftstoffexport³⁴ 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 Effizienzsteigerungen beim spezifischen Verbrauch. Die Zu- und Abnahmen der folgenden Jahre sind ebenso vorwiegend durch den fossilen Kraftstoffabsatz zu erklären. Dieser hat im Vergleich zum Vorjahr 2014 wieder zugenommen (sowohl für Diesel als auch für Benzin) wodurch es zu einem Emissionsanstieg von 1,5 % in diesem Sektor kam.

Die Treibhausgas-Emissionen der Industrie stiegen von 1990 bis 2015 um 27 % (+ 692 kt). Diese Entwicklung ist im Wesentlichen auf Zuwächse in der Chemischen Industrie und der Nahrungsmittelindustrie zurückzuführen. Auch bei den Emissionen der mobilen industriellen Geräte, wie z. B. Baumaschinen, kam es in den letzten Jahren zu einer merklichen Zunahme. Die Emissionszunahme von 5,1 % im Vergleich zum Vorjahr 2014 ist maßgeblich durch den erhöhten Erdgaseinsatz in der Nahrungsmittelindustrie beeinflusst. 67 % der sektoralen Emissionen 2015 (2.203 kt CO₂-Äquivalent) wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

³³ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

³⁴ 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 3 für das Jahr 2015 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

Im Sektor Fluorierte Gase nahmen die Treibhausgas-Emissionen zwischen 1990 und 2015 prozentuell am stärksten zu (+ 1.141 % bzw. + 287 kt). Grund dafür ist der verstärkte Einsatz von F-Gasen im Klima- und Kühlbereich.

Im Energiesektor kam es bei den Treibhausgas-Emissionen im selben Zeitraum zu einer Reduktion um 20 % (– 1.298 kt). Ein verstärkter Kohleeinsatz war die Ursache für den starken Anstieg von 2002 auf 2003. Der Rückgang der Emissionen von 2007 auf 2008 war durch eine geringere Stromerzeugung in Kohlekraftwerken bedingt. Im Krisenjahr 2009 sanken die Emissionen aufgrund der gesunkenen Inlandsstromnachfrage, einer geringeren Elektrizitätsproduktion in Kohlekraftwerken sowie der erhöhten Erzeugung durch Wasserkraftwerke. Danach stiegen die Emissionen wieder aufgrund einer verstärkten Stromnachfrage, bedingt durch die Erholung der Wirtschaft und die reduzierte Stromerzeugung in Wasserkraftwerken. Ab 2011 verlief der Trend der Treibhausgas-Emissionen wieder abnehmend. Im Vergleich zum Vorjahr 2014 stiegen die Emissionen jedoch wieder um 5,2 % an. Die Gründe dafür waren hauptsächlich ein vermehrter Erdgaseinsatz zur Stromerzeugung sowie der höhere Erdöleinsatz bei der Raffinerie. 90 % der sektoralen Emissionen 2015 (4.751 kt CO₂-Äquivalent) wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Die Emissionen aus dem Sektor Gebäude konnten seit 1990 um 36 % (– 943 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 2014 und 2015 kam es zu einer leichten Emissionszunahme um 2,7 %. Grund für diese Entwicklung war im Wesentlichen der erhöhte Heizöl- und Erdgaseinsatz für Heizzwecke durch die etwas kühlere Witterung (Zunahme der Heizgradtage um 10 %).

Die Treibhausgas-Emissionen aus der Landwirtschaft sanken von 1990 bis 2015 um 19 % (– 499 kt), wofür der sinkende Viehbestand sowie der verringerte Düngemittelleinsatz verantwortlich sind (siehe Abbildung 22).

Im Sektor Abfallwirtschaft kam es von 1990 bis 2015 durch die Einführung bzw. den Ausbau der getrennten Sammlung, der Errichtung von Deponiegaserfassungsanlagen, die Vorbehandlung von Abfall in MBAs sowie die verstärkte Abfallverbrennung seit 2004 als Folge der Deponieverordnung 1996 (Ablagerungsverbot von Abfällen mit hohem organischem Anteil in NÖ seit 01.01.2004) zu einer Reduktion der Treibhausgas-Emissionen um 18 % (– 150 kt).

4.3.2 Analyse

Von 1990 bis 2015 stieg das niederösterreichische Bruttoregionalprodukt um 59 %. Im selben Zeitraum nahm der Bruttoinlandsenergieverbrauch um 40 % zu, wobei bei den Erneuerbaren ein Zuwachs von 123 % zu verzeichnen war. Die CO₂-Emissionen Niederösterreichs nahmen in dieser Zeitspanne um 4,1 % auf 15,3 Mio. t zu.

In Abbildung 21 sind die **CO₂-Emissionen** Niederösterreichs dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern in den Jahren 1990, 2014 und 2015 abgebildet.

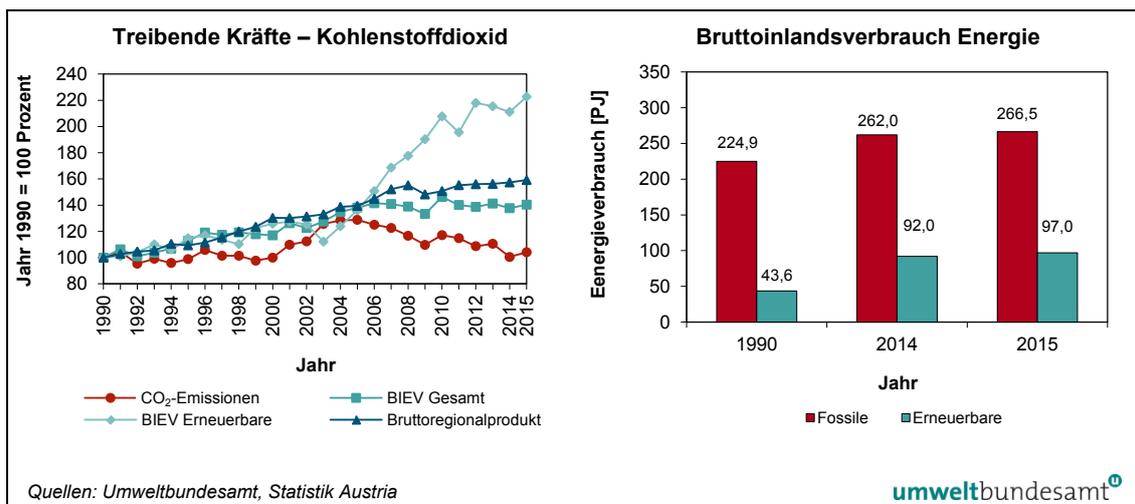


Abbildung 21: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt Niederösterreichs, 1990–2015.

Der Bruttoinlandsenergieverbrauch Niederösterreichs stieg von 2014 auf 2015 um 2,0 %. Im Vergleich zum Vorjahr nahm der Verbrauch sowohl bei den Erneuerbaren (+ 5,5 %) als auch bei den fossilen Energieträgern (+ 1,7 %) zu. Die CO₂-Emissionen nahmen von 2014 auf 2015 um 3,7 % zu.

Abbildung 22 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 %).

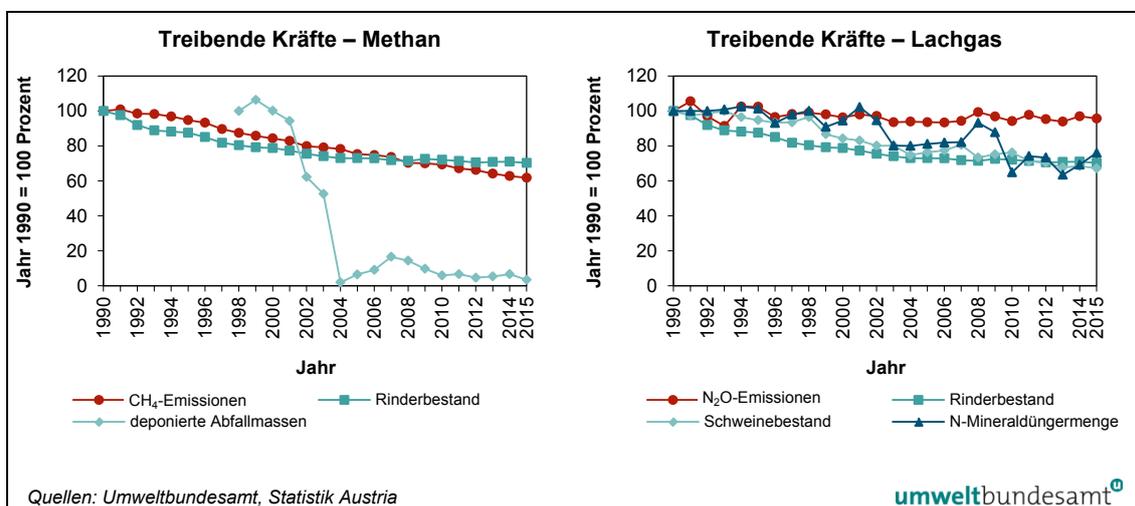


Abbildung 22: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen Niederösterreichs, 1990–2015.

Die **Methan-Emissionen** Niederösterreichs konnten von 1990 bis 2015 um 38 % auf etwa 61.500 t reduziert werden. Von 2014 auf 2015 kam es zu einem leichten Emissionsrückgang von 1,5 %. Hauptverursacher der gesamten CH₄-Emissionen waren die Sektoren Landwirtschaft und Abfallwirtschaft mit Anteilen von 65 % bzw. 18 %. Der Sektor Energie ist in Niederösterreich mit einem Anteil von 11 % ebenfalls von Bedeutung.

Der rückläufige Rinderbestand in der Landwirtschaft sowie Maßnahmen im Bereich der Abfallwirtschaft waren für die CH₄-Reduktion verantwortlich. Die Einführung der getrennten Erfassung und Verwertung von Altstoffen (v. a. Papier und biogene Abfälle) und die Fachverordnungen des Abfallwirtschaftsgesetzes beeinflussten wesentlich die Methan-Emissionen. 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 mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen (MBA) St. Pölten und Wiener Neustadt sowie die Verbrennungsanlage für Siedlungsabfälle in Zwentendorf/Dürnrohr und 2009 in Zistersdorf in Betrieb genommen sowie die MBA-Anlage Fischamend erweitert.

Auch die Methan-Emissionen aus dem Sektor Energie nahmen seit 1990 ab (– 9,3 % von 1990 bis 2015). Hauptquelle sind dabei die flüchtigen Emissionen aus der Erdöl/Erdgasförderung. Bis 2012 zeigte sich aufgrund steigender Erdöl/Erdgasförderung ein zunehmender Emissionstrend. Der Rückgang von 2014 auf 2015 ist auf einen Rückgang bei der Erdgasförderung zurückzuführen.

Die **Lachgas-Emissionen** konnten von 1990 bis 2015 um 4,3 % auf rd. 3.500 t reduziert werden, im Wesentlichen zurückzuführen auf den reduzierten Stickstoffdüngereinsatz und den geringeren Viehbestand. Von 2014 auf 2015 kam es zu einer leichten Abnahme der Gesamtemissionen um 1,3 %, vorwiegend durch die geringeren N₂O-Emissionen aus dem Einarbeiten von Ernterückständen am Feld aufgrund der deutlich geringeren Erntemengen im Jahr 2015. Mit einem Anteil von 80 % war die Landwirtschaft 2015 jedoch weiterhin hauptverantwortlich für die gesamten N₂O-Emissionen Niederösterreichs.

Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2015 betragen die CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (im Wesentlichen Raumwärme und Warmwasserbereitung) in Niederösterreich rund 1.352 kt CO₂. Damit wurde um knapp 37 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 23).

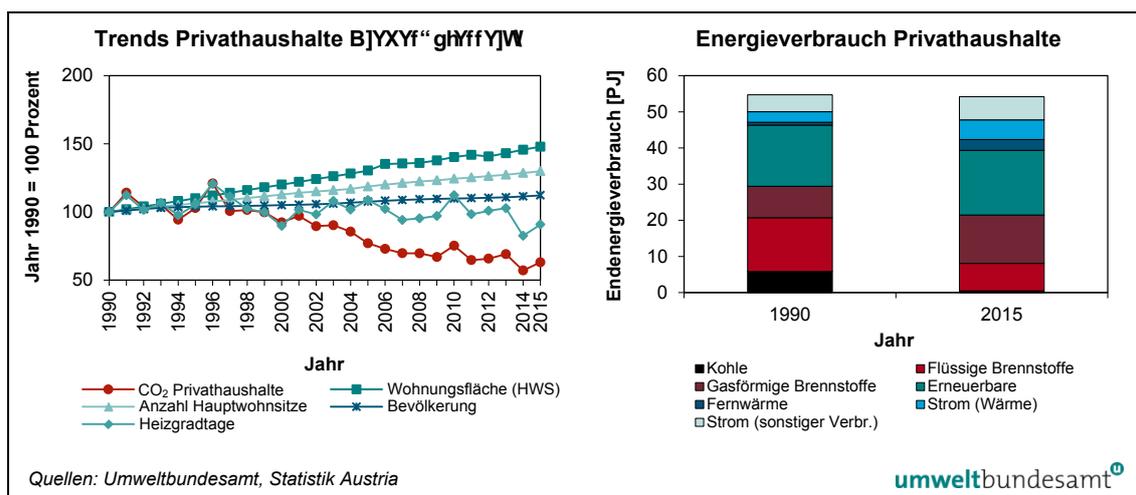


Abbildung 23: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte Niederösterreichs sowie treibende Kräfte, 1990–2015.

Von 1990 bis 2015 ist die Bevölkerung Niederösterreichs um 12 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 30 % und die Wohnungsfläche³⁵ der Hauptwohnsitze um 48 %. Die Anzahl der Heizgradtage Niederösterreichs war 2015 um 9,2 % niedriger als 1990. Im Vergleich zu Gesamt-Österreich wurden für Niederösterreich 1990 um 1,6 % und 2015 um 2,9 % weniger Heizgradtage gezählt. Die Abnahme der CO₂-Emissionen in den letzten Jahren ist im Wesentlichen auf relativ milde Heizperioden sowie den Wechsel von Kohle und Heizöl auf leitungsggebundene Energieträger und die Erneuerbaren zurückzuführen. Die Zunahme der CO₂-Emissionen der Privathaushalte von 11 % gegenüber 2014 war im Wesentlichen durch die kältere Heizperiode 2015 bedingt.

Zwischen 1990 und 2015 nahm bei den Privathaushalten Niederösterreichs der Gesamtenergieverbrauch um 0,9 % ab. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) zeigt sich ein Rückgang um 4,5 %. Der Einsatz der CO₂-neutralen Erneuerbaren stieg bei den privaten Haushalten seit 1990 um 5,8 %, der relative Anteil am Energieträgermix lag mit 33 % (2015) gegenüber 31 % (1990) leicht höher.

Der Verbrauch fossiler Brennstoffe ist bei den niederösterreichischen Privathaushalten zwischen 1990 und 2015 gesunken (– 27 %). Innerhalb der fossilen Energieträger fand außerdem eine Verlagerung zu weniger CO₂-intensiven Brennstoffen statt. Nicht nur der Einsatz von Kohle verringerte sich deutlich (– 91 %), auch der Heizölverbrauch ist rückläufig (– 49 %). Der Gaseinsatz hingegen hat sich seit 1990 stark erhöht (+ 54 %). Der Verbrauch an Fernwärme ist seit 1990 ebenfalls bedeutend angestiegen (+ 263 %) und betrug 2015 in Niederösterreich 5,5 % des Energieverbrauchs der Privathaushalte. Der gesamte Stromverbrauch der Privathaushalte Niederösterreichs stieg von 1990 bis 2015 um 56 % an (siehe Abbildung 23).

Zwischen 1990 und 2015 verringerte sich der relative Anteil des Heizölverbrauchs am Energieträgermix der Privathaushalte deutlich von 27 % auf 14 %. Der Erdgasanteil stieg im selben Zeitraum von 16 % auf 25 %. Der Anteil des Stromverbrauchs am Energieträgermix stieg von 14 % im Jahr 1990 auf 22 % im Jahr 2015.

Privathaushalte – Neuinstallationen und Sanierungsrate

In Niederösterreich ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut³⁶ und Pellets in den vergangenen drei Jahren eine Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich. Zwischen 2012 und 2015 nahm die jährlich installierte Leistung bei den Neuinstallationen von Stückholz um 49 %, bei Hackgut um 37 % und bei Pellets um 57 % ab.

Die Dynamik im Absatz von Biomasse-Heizsystemen in den letzten zehn Jahren wurde von Brennstoffpreisen, insbesondere bei Pellets, Rohöl und Erdgas maßgeblich bestimmt.

Im Jahr 2015 brach der Heizkesselmarkt weiter ein, wodurch sich gegenüber dem Vorjahr bei Hackgut (– 8,7 %) und bei Pellets (– 25 %) die neu installierte Leistung jeweils verringerte. Lediglich beim Stückholz gab es gegenüber dem Vorjahr eine leichte Zunahme (+ 1,3 %) bei den Neuinstallationen.

Im Zeitraum 2004 bis 2015 hat sich die neu installierte Leistung bei Solarthermie um 57 % reduziert. Der stark rückläufige Trend der letzten Jahre wurde im Jahr 2015 mit einer Abnahme von 37 % gegenüber dem Vorjahr bestätigt.

³⁵ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

³⁶ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

Die mäßige Wirtschaftsentwicklung, geringere Sanierungstätigkeit, der geringe Preis für Heizöl und milde Winter können als Einflussgrößen für den Rückgang bei Biomasse-Heizungen und Solarthermie genannt werden.

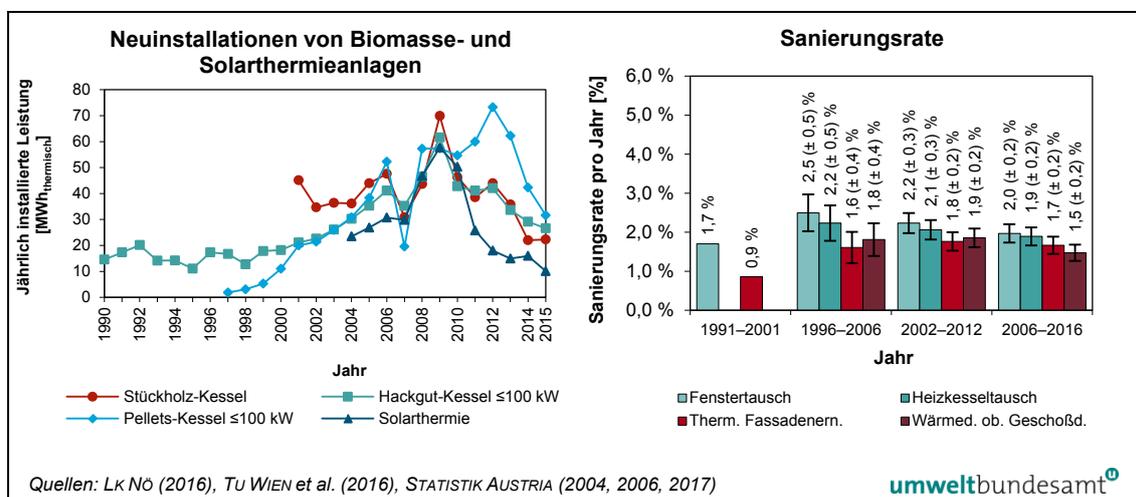


Abbildung 24: Neuinstallationen 1990–2015 und Sanierungsraten 1991–2001, 1996–2006, 2002–2012 sowie 2006–2016 in Niederösterreich.

Die durchschnittliche Fenstertauschrate bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 2,0 % ($\pm 0,2$ %) über dem Niveau von 1991–2001. Im Vergleich zur Vorperiode 2002–2012 ist ein Rückgang der Aktivität um 12 % ersichtlich.

Der Heizkesseltausch lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,9 % ($\pm 0,2$ %) unter dem Wert im Vergleichszeitraum 1996–2006. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine Abnahme der Tauschrate um 8,2 %.

Die thermische Fassadenerneuerung lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,7 % ($\pm 0,2$ %) deutlich über der Sanierungsrate von 1991–2001. Relativ zur Vorperiode 2002–2012 wurde jedoch ein Absinken der Erneuerungsrate um 5,6 % registriert.

Die Dämmung der obersten Geschoßdecke erfolgte im Zeitraum 2006 bis 2016 bei durchschnittlich 1,5 % ($\pm 0,2$ %) aller Hauptwohnsitze und lag unter dem Vergleichszeitraum 1996–2006. In Bezug auf die Vorperiode 2002–2012 wurde ein Rückgang um 21 % verzeichnet.

Die Kombination von mindestens drei der vier thermisch-energetischen Sanierungsarten (im Sinne einer umfassenden Sanierung) lag im Zeitraum 2006 bis 2016 jährlich bei 1,0 % ($\pm 0,2$ %) der Hauptwohnsitze vor. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine Abnahme der Sanierungsrate um 6,5 %.

Privathaushalte – Komponentenerlegung

Folgende Abbildung zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte Niederösterreichs von 1990 bis 2015. Vertiefende Ausführungen zu Methodik und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

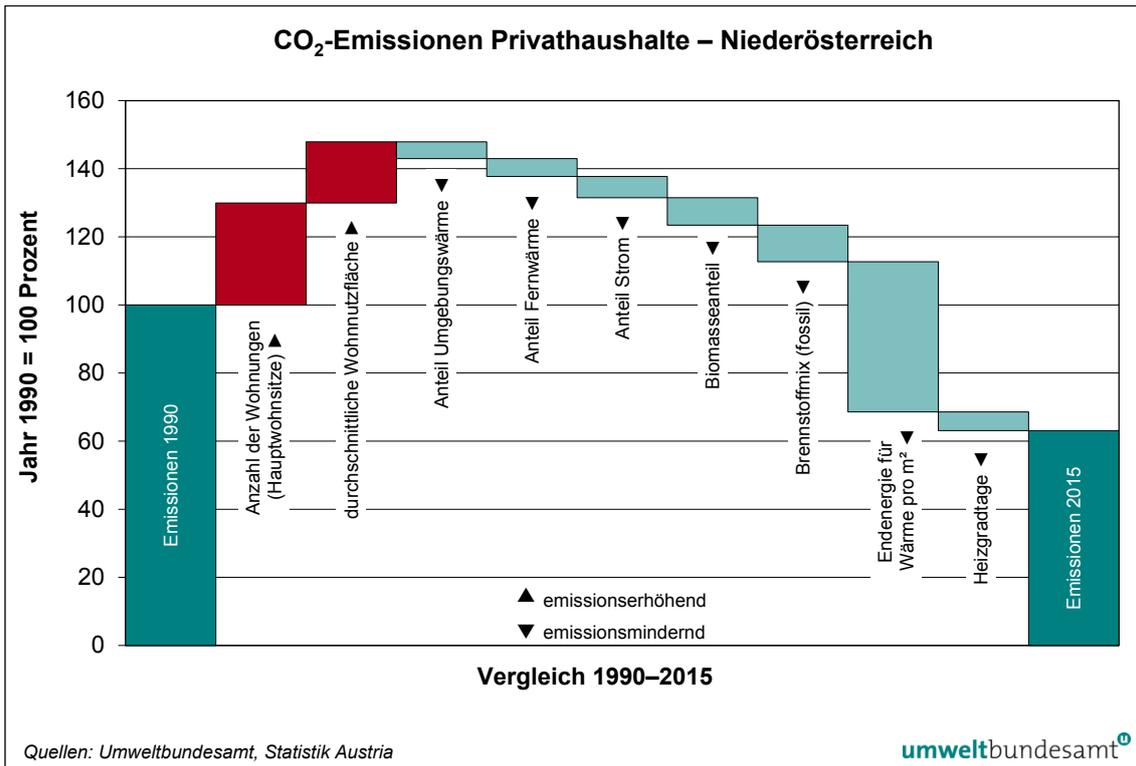


Abbildung 25: Komponentenzzerlegung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte Niederösterreichs aus der Bereitstellung von Wärme.

Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen zwischen 1990 und 2015 um 37 % gesunken sind. Während die Zahl der Haushalte und die durchschnittliche Wohnungsgröße stark angestiegen sind, verringerte sich der Endenergieverbrauch pro Quadratmeter deutlich. Die Umgebungswärme, der Ausbau der Fernwärme, der steigende Biomasseanteil sowie der Einsatz von kohlenstoffärmeren (fossilen) Brennstoffen trugen ebenfalls zur Emissionsminderung bei. Durch den erhöhten Einsatz von Strom zur Wärmebereitstellung ist ein positiver Effekt bei den Haushalten sichtbar.³⁷ Auch die im Jahr 2015 geringere Anzahl an Heizgradtagen gegenüber 1990 (Heizperiode: Oktober–April) wirkte sich emissionsmindernd aus.

Stromproduktion

In Niederösterreich wurde seit 1990 die Erzeugung von elektrischem Strom um 14 % erhöht. Die verringerte Produktion in kalorischen Kraftwerken und der damit reduzierte Einsatz fossiler Energieträger (Kohle) waren in den letzten Jahren tendenziell für die rückläufige Gesamtproduktion verantwortlich.

Von 2014 auf 2015 hat die Stromproduktion aus Wind, PV, Geothermie um 30 % zugenommen; auch die Produktion aus fossilen Brennstoffen und Biomasse in Kraftwerken hat sich in derselben Zeitspanne erhöht (+15 % bzw. + 4,8 %). Die Stromproduktion aus Wasserkraft und Abfällen hat sich jedoch 2015 um etwa 2,8 % bzw. 9,0% gegenüber 2014 verringert. Insgesamt hat die Stromproduktion zwischen 2014 und 2015 um 7,0 % zugenommen. Der Anteil der industriellen Eigenstromproduktion betrug im Jahr 2015 13 %.

³⁷ Da die Emissionen der Stromproduktion im Sektor Energieversorgung anfallen und nicht bei den Privathaushalten (siehe Kapitel 2.6.2).

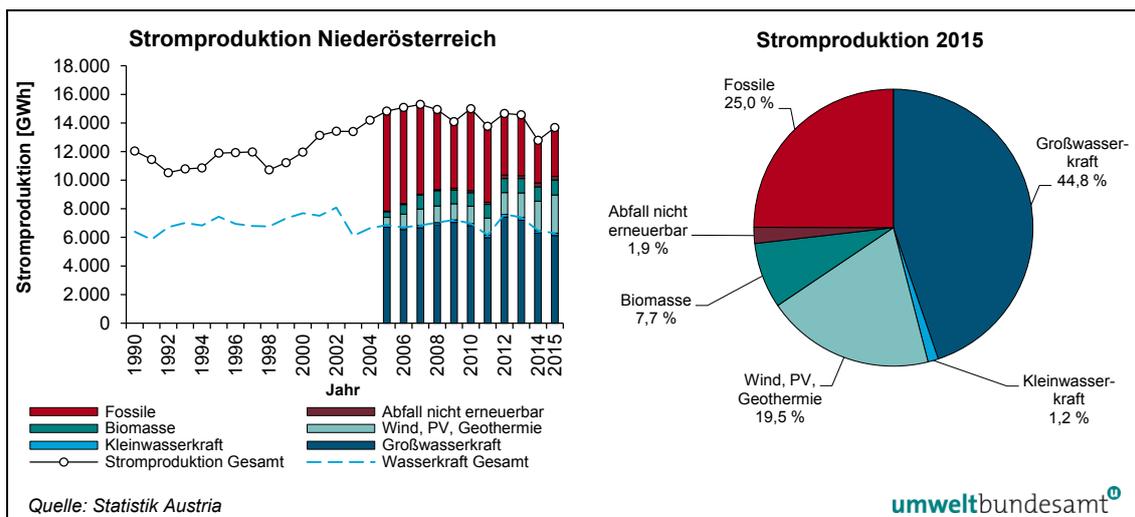


Abbildung 26: Stromproduktion in Niederösterreich nach Energieträgern, 1990–2015.

Im Jahr 2015 wurden rund 73 % des in Niederösterreich produzierten Stroms mit erneuerbaren Energieträgern erzeugt. Das entspricht in etwa der im selben Zeitraum an niederösterreichische Endkunden abgegebenen Strommenge. Hier dominiert klar die Wasserkraft, die rd. 46 % der Gesamtproduktion abdeckt. 20 % der Erzeugung von elektrischem Strom erfolgen durch Windenergie, Photovoltaik und Geothermie und 7,7 % werden aus Biomasse gewonnen. Etwa 25 % der Stromerzeugung erfolgen mit fossilen Energieträgern. Die Abfallverbrennung trägt einen Anteil von 1,9 % bei.

4.4 Oberösterreich

Mit 1.444.122 Einwohnerinnen und Einwohnern (2015) gehört Oberösterreich zu den großen Bundesländern Österreichs. Gleichzeitig ist es Österreichs größtes Industrieland, wobei der Schwerpunkt auf der Eisen- und Stahl- sowie der weiterverarbeitenden Finalindustrie, der Chemischen Industrie und der Fahrzeugbranche liegt. 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 6 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgasinventur Oberösterreichs, angeführt.

Tabelle 6: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgasinventur für Oberösterreich.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	22.164	21.493	22.512	24.518	23.752	22.878	22.447	22.248	21.945	22.330
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	28 %	27 %	28 %	26 %	28 %	28 %	28 %	28 %	29 %	28 %
THG-Emissionen (ohne EH) ¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	10.899	10.558	10.107	10.212	10.125	9.694	9.905
THG-Anteil an Österreich (ohne EH) ¹	-	-	-	19 %	20 %	20 %	21 %	20 %	20 %	20 %

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pro-Kopf THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner)	17	16	16	18	17	16	16	16	15	15
Pro-Kopf THG-Emissionen (ohne EH)¹ (t CO ₂ eq/Einwohner)	-	-	-	7,8	7,5	7,2	7,2	7,1	6,8	6,9
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	-	-	-	25 %	29 %	29 %	30 %	31 %	31 %	31 %
Emissionsintensität (gesamt) relativ zu Ö- gesamt	-	-	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,7
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Ö-gesamt	-	-	2,3	2,2	2,1	2,0	2,1	2,0	2,1	-
Emissionsintensität der Energieerzeugung³ relativ zu Ö-gesamt	-	-	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	-
Endenergieverbrauch für Wärme⁴ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	146	133	112	83	70	58	62	63	51	56
Endenergieverbrauch für Wärme⁴ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	241	227	202	187	180	164	175	185	154	166
Ø Haushaltgröße (Personen/Hauptwohnsitz)	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,4	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 2015 lebten 17 % der österreichischen Bevölkerung in Oberösterreich. Das Bundesland verursachte im selben Jahr rund 28 % (22,3 Mio. t CO₂-Äquivalent) der gesamten Treibhausgas-Emissionen Österreichs. Die Treibhausgas-Emissionen abzüglich des Emissionshandelsbereichs nach KSG³⁸ betragen 2015 9,9 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einem Anteil von 20 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandelsbereich nach KSG³⁸) entspricht.

³⁸ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

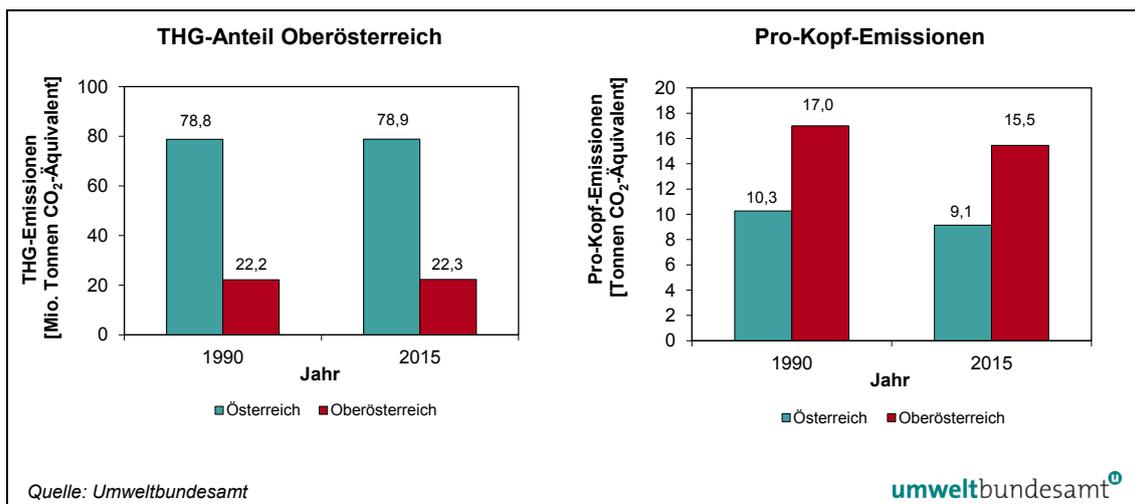


Abbildung 27: Anteil Oberösterreichs an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990 und 2015.

Die Pro-Kopf-Emissionen Oberösterreichs lagen 2015 mit 15,5 t CO₂-Äquivalent über dem österreichischen Schnitt von 9,1 t. Ohne Berücksichtigung des Emissionshandelsbereichs lagen die Pro-Kopf Emissionen mit 6,9 t CO₂-Äquivalent ebenfalls über dem österreichischen Schnitt von 5,7 t.

Für die hohen Emissionswerte Oberösterreichs ist die Schwerindustrie hauptverantwortlich. Im Jahr 2015 stammten 58 % der Treibhausgas-Emissionen aus der Industrie, aus dem Verkehrssektor kamen 19 %, aus der Landwirtschaft 10 %, aus dem Sektor Gebäude 5,2 %, aus der Energie 4,8 %, aus der Abfallwirtschaft 2,9 % und aus dem Sektor Fluorierte Gase 1,2 %.

Der Kohlenstoffdioxidanteil an den Treibhausgas-Emissionen Oberösterreichs betrug im Jahr 2015 87 %. Methan trug im selben Jahr 7,5 % bei, Lachgas 3,9 % und die F-Gase verursachten insgesamt 1,2 %.

4.4.1 Emissionstrends

Von 1990 bis 2015 blieb das Niveau der gesamten Treibhausgas-Emissionen Oberösterreichs annähernd auf demselben Level (+ 0,8 % auf rd. 22,3 Mio. t CO₂-Äquivalent). Im Jahr 2015 wurden in Oberösterreich um 1,8 % mehr Treibhausgas-Emissionen verursacht als im Vorjahr.

56 % der Treibhausgas-Emissionen 2015 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 12,4 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nahm seit 2005 um 20 % ab und betrug im Jahr 2015 9,9 Mio. t CO₂-Äquivalent.

In Abbildung 28 sind die oberösterreichischen Emissionstrends von 1990 bis 2015 nach Treibhausgasen und Sektoren dargestellt.

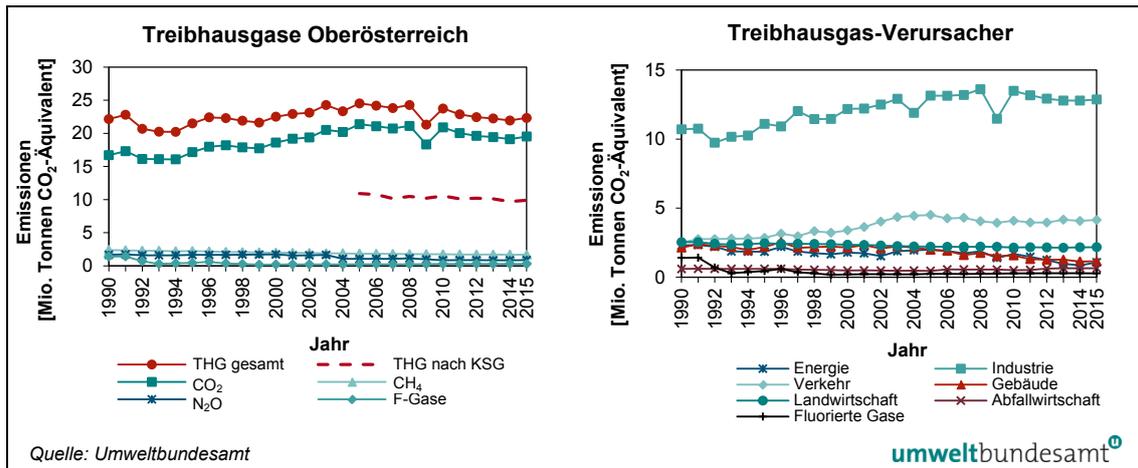


Abbildung 28: Treibhausgas-Emissionen Oberösterreichs gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2015.

Der Sektor Industrie ist Hauptverursacher der oberösterreichischen Treibhausgas-Emissionen. Von 1990 bis 2015 nahmen die Emissionen um 20 % zu. Die starke Emissionsreduktion von 2008 auf 2009 ist vorwiegend auf den Einbruch der industriellen Produktion, bedingt durch die Wirtschaftskrise, zurückzuführen. Ursache für die bis 2008 allgemein gestiegenen Emissionen der Industrie war in erster Linie die Eisen- und Stahlindustrie; aber auch bei der Papierindustrie, den Kalkwerken sowie in der Nahrungsmittel- und Zementindustrie konnten Emissionszunahmen verzeichnet werden. Von 2014 auf 2015 blieben die Treibhausgas-Emissionen des Sektors Industrie annähernd auf demselben Niveau (+ 0,6 %). 89 % der sektoralen Emissionen (11.496 kt CO₂-Äquivalent) stammten im Jahr 2015 aus Emissionshandelsbetrieben.

Im Sektor Fluorierte Gase wurden die Treibhausgas-Emissionen seit 1990 um 80 % (– 1.122 kt) reduziert, da 1993 die Aluminiumproduktion eingestellt wurde. Außerdem wurde seit 1990 immer weniger SF₆ für den Magnesiumguss verwendet, was auf technologische Fortschritte zurückzuführen ist. Im Klima- und Kühlbereich steigt der Einsatz von F-Gasen auch in Oberösterreich an.

Von 1990 bis 2015 stiegen die Treibhausgas-Emissionen des Verkehrs³⁹ um 66 % (+ 1.652 kt). Treibende Kräfte dieser Entwicklung waren die verstärkte Straßenverkehrsleistung und der Kraftstoffexport⁴⁰. 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

³⁹ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁴⁰ 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 3 für das Jahr 2015 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

den fossilen Kraftstoffabsatz zu erklären. Dieser hat im Vergleich zum Vorjahr 2014 wieder zugenommen (sowohl für Diesel als auch Benzin) wodurch es zu einem Emissionsanstieg von 1,7 % in diesem Sektor kam.

Der Gebäudesektor konnte seine Emissionen seit 1990 um insgesamt 46 % (– 989 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. Im Vergleich zum Vorjahr 2014 kam es 2015 zu einer leichten Zunahme der Treibhausgase (+ 1,6 %), bedingt durch die vergleichsweise kühlere Witterung (Zunahme der Heizgradtage um 9,0 %) und dem damit erhöhten Heizbedarf.

Im Sektor Energie wurden die Treibhausgas-Emissionen von 1990 bis 2015 um 53 % (– 1.223 kt) maßgeblich reduziert. Im Krisenjahr 2009 sanken die Treibhausgas-Emissionen dieses Sektors aufgrund der geringeren Inlandsstromnachfrage, der Reduktion der Elektrizitätsproduktion in Kohlekraftwerken sowie der erhöhten Erzeugung durch Wasserkraftwerke. Nach einem signifikanten Anstieg zwischen 2009 und 2010 sanken seitdem die Emissionen bis 2014 kontinuierlich. Im Jahr 2015 lagen diese jedoch um 26 % höher als im Vorjahr. Wesentlicher Grund war die Zunahme des Erdgaseinsatzes für die Stromerzeugung. 86 % der sektoralen Emissionen 2015 (924 kt CO₂-Äquivalent) wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Der sinkende Rinderbestand im Zeitraum von 1990 bis 2015 war Hauptgrund für die rückläufigen Treibhausgas-Emissionen aus der Landwirtschaft (– 14 % bzw. – 363 kt) (siehe Abbildung 30). Auch der geringere Heizölverbrauch in land- und forstwirtschaftlichen Anlagen wirkte sich emissionsmindernd aus.

Die Emissionen aus dem Sektor Abfallwirtschaft erhöhten sich zwischen 1990 und 2015 um 8,4 % (+ 50 kt), vor allem bedingt durch die starke Zunahme der energetischen Verwertung von Abfall (Abfallverbrennung), welcher teilweise auch aus anderen Bundesländern stammt.

4.4.2 Analyse

Die CO₂-Emissionen Oberösterreichs stiegen von 1990 bis 2015 um 17 % auf 19,5 Mio. t an, das Bruttoregionalprodukt wuchs um 69 %. Im selben Zeitraum nahm der Bruttoinlandsenergieverbrauch um 35 % zu, wobei es beim Verbrauch erneuerbarer Energieträger zu einem Anstieg um 74 % kam.

In Abbildung 29 sind die **CO₂-Emissionen** Oberösterreichs dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2014 und 2015 abgebildet.

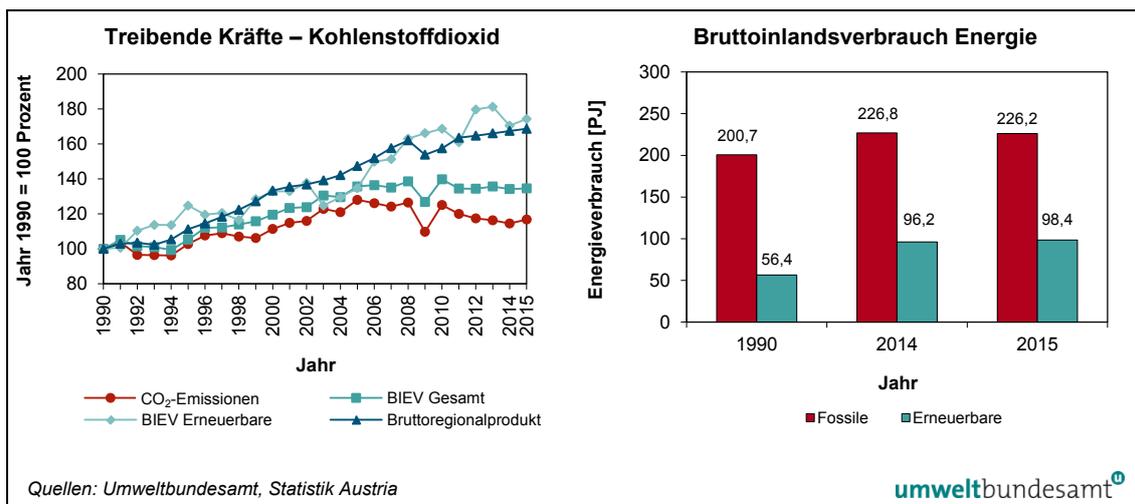


Abbildung 29: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt Oberösterreichs, 1990–2015.

Im Jahr 2015 wurde im Vergleich zu 2014 um 2,0 % mehr CO₂ emittiert, der Bruttoinlandsenergieverbrauch stieg leicht um rund 0,3 %. Der Verbrauch fossiler Energieträger ging um 0,3 % zurück; die Erneuerbaren nahmen um 2,3 % zu.

Abbildung 30 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 %).

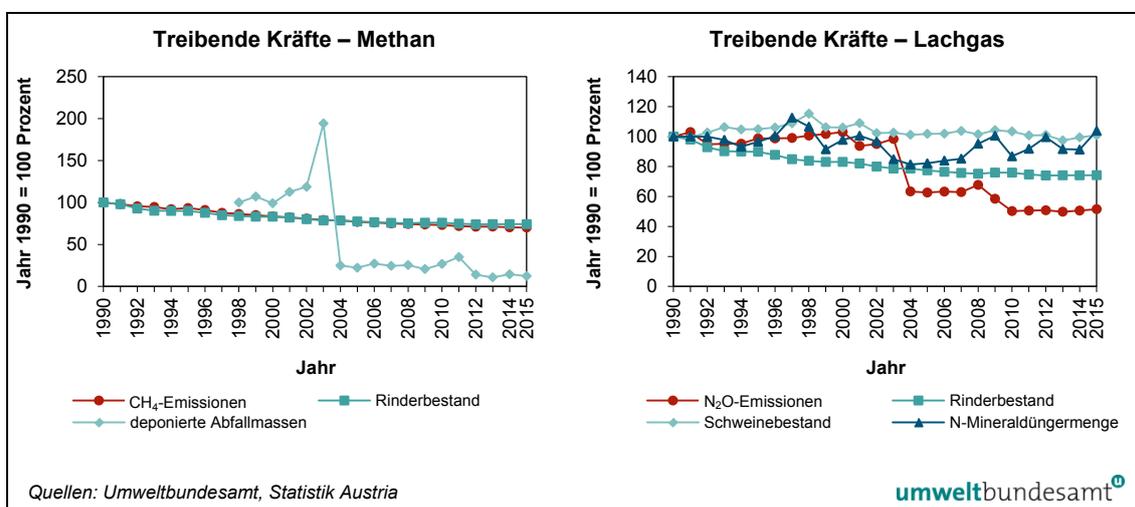


Abbildung 30: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen Oberösterreichs, 1990–2015.

Bei den **Methan-Emissionen** Oberösterreichs konnte im Zeitraum von 1990 bis 2015 eine Reduktion um 30 % auf etwa 67.000 t erzielt werden. Im Jahr 2015 wurde im Vergleich zu 2014 um 0,4 % weniger Methan emittiert. Die beiden Hauptverursacher der CH₄-Emissionen Oberösterreichs waren die Sektoren Landwirtschaft und Abfallwirtschaft mit Anteilen von 80 % bzw. 14 %.

Im Sektor Abfallwirtschaft konnte bei den Deponien durch eine Reihe von abfallwirtschaftlichen Maßnahmen, die im Zuge des Abfallwirtschaftsgesetzes gesetzt wurden, eine Emissionsreduktion um 57 % erzielt werden. Dieser Rückgang ist, so wie in den anderen Bundesländern, auf die

getrennte Sammlung, den Ausbau der Deponiegas erfassung sowie die strengen Vorgaben der Deponieverordnung und die damit notwendige Vorbehandlung von Abfällen zurückzuführen. 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. Zur Erfüllung dieser Anforderungen wurden in Linz eine mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlage (MBA) in Betrieb genommen (2003) sowie die Verbrennungsanlage für Siedlungsabfälle in Wels um eine zweite Verbrennungslinie erweitert (2006). Die Müllverbrennung in Lenzing wurde bereits 1998, die Anlage in Linz 2012 in Betrieb genommen. Seit 2013 wird die MBA-Anlage in Linz nicht mehr zur Behandlung von gemischtem Siedlungsabfall betrieben, sondern als Kompostierungsanlage geführt.

In der Landwirtschaft sanken die Methan-Emissionen seit 1990 um 16 %, was auf einen rückläufigen Viehbestand (vorwiegend Rinder) zurückzuführen ist.

Die **Lachgas-Emissionen** konnten von 1990 bis 2015 um 48 % auf rund 2.900 t reduziert werden. Von 2003 auf 2004 wurde in Oberösterreich durch die Inbetriebnahme einer Lachgas-Zeretzungsanlage in der Chemischen Industrie eine massive N₂O-Reduktion erreicht. Von 2014 auf 2015 nahmen die N₂O-Emissionen Oberösterreichs um 1,8 % leicht zu. Hauptverursacher der Emissionen im Jahr 2015 war die Landwirtschaft mit einem Anteil von 75 %. In diesem Sektor haben die N₂O-Emissionen seit 1990 um 3,8 % abgenommen, jedoch zwischen 2014 und 2015 um 1,8 % zugenommen. Der Rinderbestand ist seit 1990 rückläufig und Hauptursache für die Reduktion seit 1990. Ursache für die Zunahme zum Vorjahr sind vorwiegend die erhöhten Minereraldüngermengen, aber auch zu einem geringeren Anteil die leicht steigenden Schweinezahlen. Sowohl die eingesetzte Minereraldünger Menge als auch die Schweinezahlen befinden sich 2015 etwas über dem Niveau von 1990.

Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2015 betragen die CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (im Wesentlichen Raumwärme und Warmwasserbereitung) in Oberösterreich rund 879 kt CO₂. Damit wurde um knapp 50 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 31).

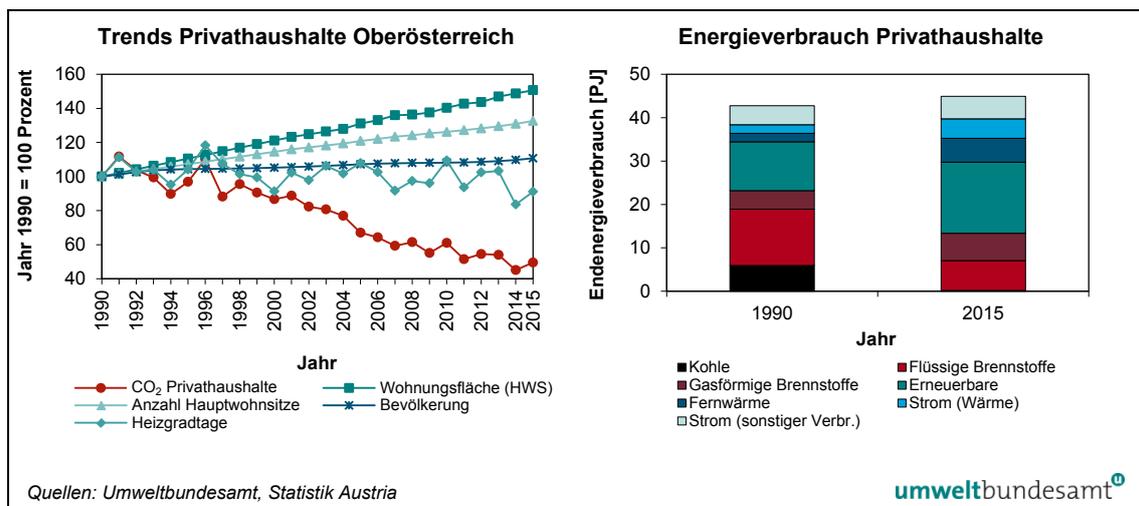


Abbildung 31: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte Oberösterreichs sowie treibende Kräfte, 1990–2015.

Von 1990 bis 2015 ist die Bevölkerung Oberösterreichs um 11 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 33 % und die Wohnungsfläche⁴¹ der Hauptwohnsitze um 51 %. Die Anzahl der Heizgradtage Oberösterreichs war 2015 um 8,9 % geringer als 1990. Im Vergleich zu Gesamt-Österreich wurden in Oberösterreich im Jahr 1990 um 3,0 % und im Jahr 2015 um 2,0 % mehr Heizgradtage gezählt.

Die Abnahme der CO₂-Emissionen in den letzten Jahren ist auf den reduzierten Einsatz von Kohle und Heizöl zurückzuführen. Zudem steigt der Anteil von Erneuerbaren am Energieträgermix seit 2001 nahezu kontinuierlich an (2015: 36 %). Gegenüber dem Vorjahr erhöhten sich 2015 die CO₂-Emissionen der Privathaushalte um 9,9 %, im Wesentlichen bedingt durch die kühlere Witterung gegenüber dem Vorjahr.

Zwischen 1990 und 2015 nahm bei den Privathaushalten Oberösterreichs der Gesamtenergieverbrauch um 5,0 % zu. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) zeigt sich eine Zunahme um 3,6 %. Der Einsatz der CO₂-neutralen Erneuerbaren stieg bei den privaten Haushalten seit 1990 um 46 %, ihr Anteil am Energieträgermix wuchs von 26 % im Jahr 1990 auf 36 % im Jahr 2015.

Der Verbrauch fossiler Brennstoffe ist in den oberösterreichischen Privathaushalten seit 1990 deutlich gesunken (– 42 %), wobei innerhalb der fossilen Energieträger eine Verlagerung zu weniger CO₂-intensiven Brennstoffen zu erkennen ist: Sowohl der Einsatz von Kohle verringerte sich deutlich (– 97 %) wie auch die Nutzung von Heizöl (– 47 %). Der Gaseinsatz hingegen hat seit 1990 um 48 % zugenommen. Die Fernwärme stieg seit 1990 ebenfalls an (+ 178 %) und erreichte im Jahr 2015 einen relativen Anteil von 12 % am Energieträgermix der Privathaushalte. Im selben Zeitraum kam es in Oberösterreich zu einer Zunahme des gesamten Stromverbrauchs der Privathaushalte um 52 % (siehe Abbildung 31).

Zwischen 1990 und 2015 verringerte sich der relative Anteil des Heizölverbrauchs am Energieträgermix von 30 % auf 15 %. Bei Erdgas stieg im selben Zeitraum der Anteil von 10 % auf 14 %. Der Anteil des Stromverbrauchs am Energieträgermix erhöhte sich von 15 % im Jahr 1990 auf 22 % im Jahr 2015.

Privathaushalte – Neuinstallationen und Sanierungsrate

In Oberösterreich ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut⁴² und Pellets in den vergangenen drei Jahren eine Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich. Zwischen 2012 und 2015 nahm die jährlich installierte Leistung bei den Neuinstallationen von Stückholz um 56 %, bei Hackgut um 51 % und bei Pellets um 64 % ab.

Die Dynamik im Absatz von Biomasse-Heizsystemen in den letzten zehn Jahren wurde von Brennstoffpreisen, insbesondere bei Pellets, Rohöl und Erdgas maßgeblich bestimmt.

Im Jahr 2015 brach der Heizkesselmarkt weiter ein, wodurch sich gegenüber dem Vorjahr bei Hackgut (– 20 %) und bei Pellets (– 20 %) die neu installierte Leistung jeweils verringerte. Lediglich beim Stückholz gab es gegenüber dem Vorjahr eine leichte Zunahme (+ 1,6 %) bei den Neuinstallationen.

⁴¹ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

⁴² Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

Im Zeitraum 2004 bis 2015 hat sich die neu installierte Leistung bei Solarthermie um 15 % erhöht. Der rückläufige Trend der letzten Jahre wurde im Jahr 2015 mit einer Zunahme von 22 % gegenüber dem Vorjahr abgeschwächt.

Die mäßige Wirtschaftsentwicklung, geringere Sanierungstätigkeit, der geringe Preis für Heizöl und der sehr milde Winter können als Einflussgrößen für den Rückgang bei Biomasse-Heizungen und – zuletzt abgeschwächt – Solarthermie genannt werden.

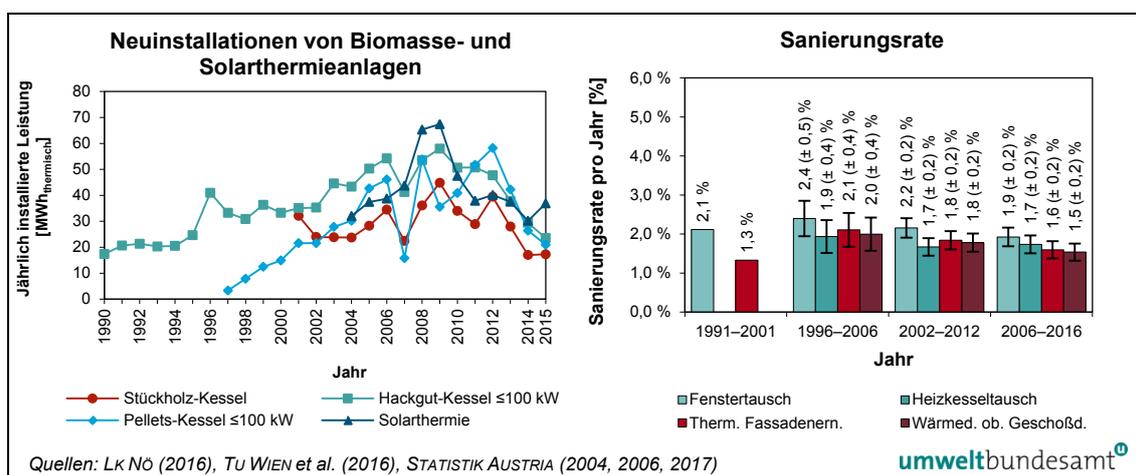


Abbildung 32: Neuinstallationen 1990–2015 und Sanierungsraten 1991–2001, 1996–2006, 2002–2012 sowie 2006–2016 in Oberösterreich.

Die durchschnittliche Fenstertauschrate bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,9 % ($\pm 0,2$ %) unter dem Niveau von 1991–2001. Im Vergleich zur Vorperiode 2002–2012 ist ein Rückgang der Aktivität um 11 % ersichtlich.

Der Heizkesseltausch lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,7 % ($\pm 0,2$ %) um 10 % unter dem Wert im Vergleichszeitraum 1996–2006. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine leichte Zunahme der Tauschrate um 3,9 %.

Die thermische Fassadenerneuerung lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,6 % ($\pm 0,2$ %) über der Sanierungsrate von 1991–2001. Relativ zur Vorperiode 2002–2012 wurde jedoch ein merkbares Absinken der Erneuerungsrate um 13 % registriert.

Die Dämmung der obersten Geschoßdecke erfolgte im Zeitraum 2006 bis 2016 bei durchschnittlich 1,5 % ($\pm 0,2$ %) aller Hauptwohnsitze und lag unter dem Vergleichszeitraum 1996–2006. In Bezug auf die Vorperiode 2002–2012 wurde ein Rückgang um 14 % verzeichnet.

Die Kombination von mindestens drei der vier thermisch-energetischen Sanierungsarten (im Sinne einer umfassenden Sanierung) lag im Zeitraum 2006 bis 2016 jährlich bei 0,8 % ($\pm 0,2$ %) der Hauptwohnsitze vor. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine Abnahme der Sanierungsrate um 13 %.

Privathaushalte – Komponentenerlegung

Folgende Abbildung zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte Oberösterreichs von 1990 bis 2015. Vertiefende Ausführungen zu Methodik und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

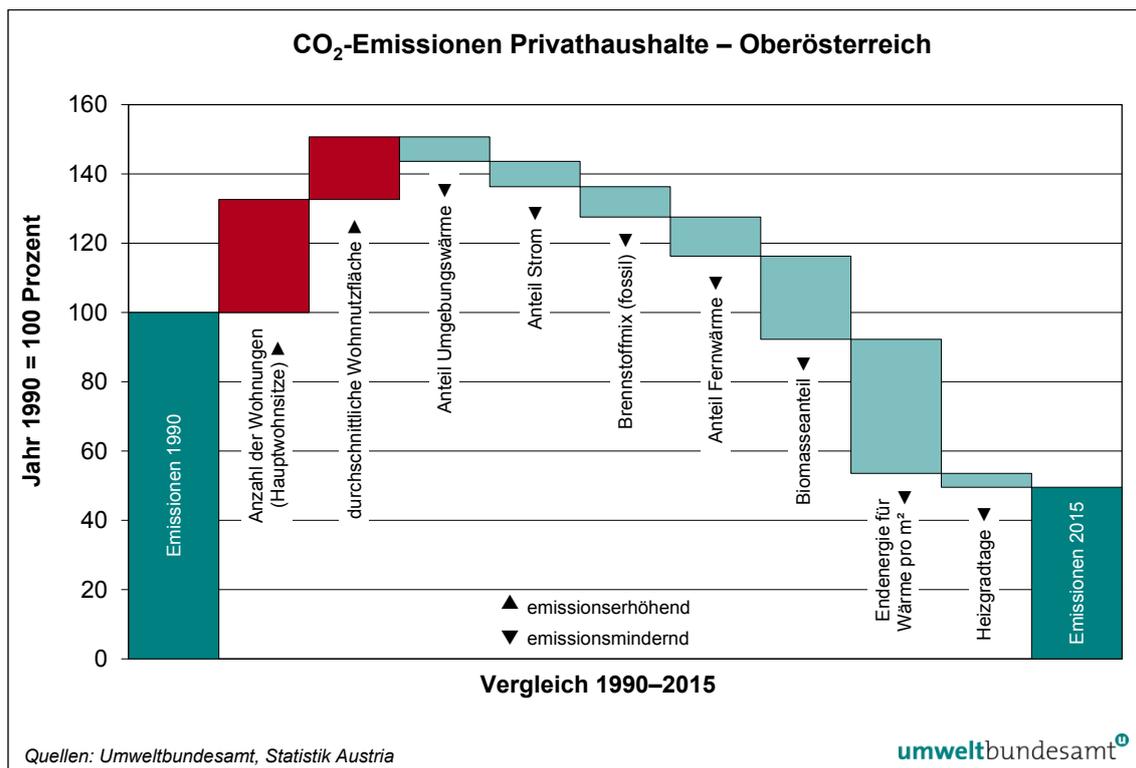


Abbildung 33: Komponentenzersetzung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte Oberösterreichs aus der Bereitstellung von Wärme.

Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen zwischen 1990 und 2015 um 50 % gesunken sind. Während die Zahl der Haushalte und die durchschnittliche Wohnungsgröße stark angestiegen sind, verringerte sich der Endenergieverbrauch pro Quadratmeter deutlich. Die Umgebungswärme, der Einsatz von kohlenstoffärmeren (fossilen) Brennstoffen, der steigende Biomasseanteil sowie der Ausbau der Fernwärme trugen ebenfalls zur Emissionsminderung bei. Durch den erhöhten Einsatz von Strom zur Wärmebereitstellung ist ein positiver Effekt bei den Haushalten sichtbar.⁴³ Auch die im Jahr 2015 geringere Anzahl an Heizgradtagen gegenüber dem Jahr 1990 (Heizperiode: Oktober–April) wirkte sich emissionsmindernd aus.

Stromproduktion

In Oberösterreich wurde die Stromproduktion seit 1990 um 14 % erhöht. Abbildung 34 zeigt, dass in den letzten Jahren der Anstieg tendenziell von Wasserkraft, Biomasse und zum Teil dem vermehrten Einsatz von Fossilen getragen wurde, bis es im Jahr 2011 witterungsbedingt zu einem Einbruch bei der Wasserkraftproduktion kam. Der Anteil der industriellen Eigenstromproduktion betrug im Jahr 2015 rd. 21 % (vorwiegend in der Eisen- und Stahlindustrie und der Papierindustrie).

⁴³ Da die Emissionen der Stromproduktion im Sektor Energieversorgung anfallen und nicht bei den Privathaushalten (siehe Kapitel 2.6.2).

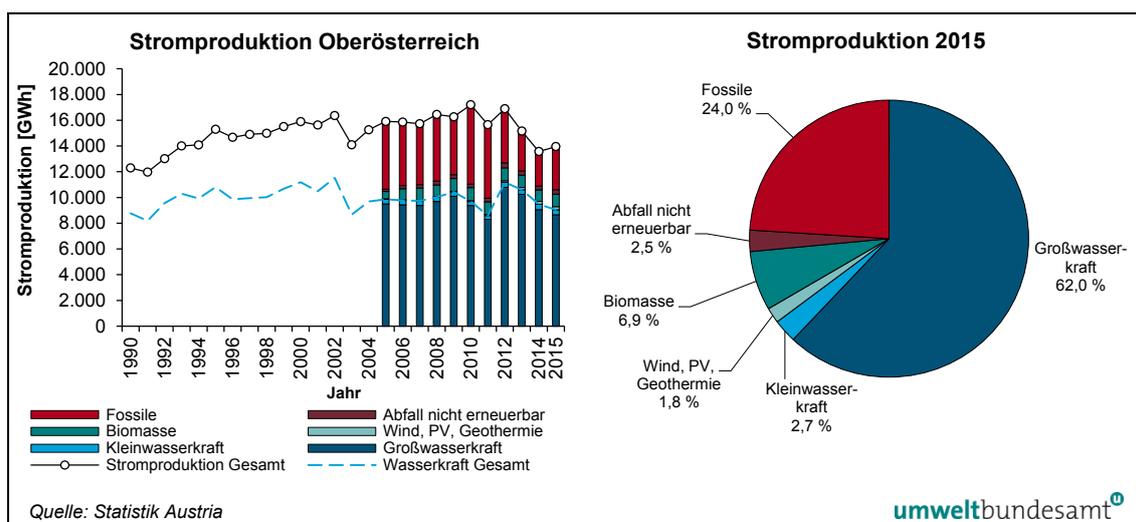


Abbildung 34: Stromproduktion in Oberösterreich nach Energieträgern, 1990–2015.

Von 2014 auf 2015 stieg die Gesamtproduktion von Strom um 2,8 %, was insbesondere durch erhöhte fossile Energieträger bewirkt wurde. Im Jahr 2015 nahmen Wasserkraft (65 %) und Biomasse (6,9 %) insgesamt rund 72 % der Stromproduktion Oberösterreichs ein. Der Rest wurde überwiegend mit fossilen Energieträgern in kalorischen Kraftwerken und industriellen Eigenstromanlagen produziert (rd. 26 % inkl. Abfallverbrennung). Der Anteil von Wind, Photovoltaik und Geothermie an der oberösterreichischen Stromproduktion ist mit 1,8 % sehr gering.

4.5 Salzburg

Im Jahr 2015 lebten im Bundesland Salzburg 541.439 EinwohnerInnen. 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 als in Österreich insgesamt ist. Die Landwirtschaft ist von Grünlandbetrieben mit Rinderhaltung dominiert.

In Tabelle 7 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgasinventur Salzburgs, angeführt.

Tabelle 7: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgasinventur für Salzburg.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	3.354	3.645	3.653	4.357	3.882	3.668	3.632	3.636	3.493	3.531
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	4,3 %	4,6 %	4,5 %	4,7 %	4,6 %	4,4 %	4,5 %	4,5 %	4,6 %	4,5 %
THG-Emissionen (ohne EH) ¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	3.384	3.094	2.936	2.932	3.040	2.953	3.025
THG-Anteil an Österreich (ohne EH) ¹	-	-	-	6,0%	5,9%	5,9%	5,9%	6,1%	6,1%	6,1%

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pro-Kopf THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner)	7,0	7,2	7,1	8,3	7,4	6,9	6,8	6,8	6,5	6,5
Pro-Kopf THG-Emissionen (ohne EH)¹ (t CO ₂ eq/Einwohner)	-	-	-	6,5	5,9	5,6	5,5	5,7	5,5	5,6
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	-	-	-	35 %	44 %	45 %	45 %	47 %	46 %	46 %
Emissionsintensität (gesamt) relativ zu Ö- gesamt	-	-	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Ö-gesamt	-	-	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	-
Emissionsintensität der Energieerzeugung³ relativ zu Ö-gesamt	-	-	0,2	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	-
Endenergieverbrauch für Wärme⁴ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	123	111	105	90	72	62	67	68	56	61
Endenergieverbrauch für Wärme⁴ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	238	227	210	198	182	165	178	190	161	174
Ø Haushaltgröße (Personen/Hauptwohnsitz)	2,7	2,6	2,5	2,4	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 2015 lebten 6,3 % der österreichischen Bevölkerung in Salzburg. Der Anteil an Österreichs Treibhausgas-Emissionen betrug im selben Jahr 4,5 %, was 3,5 Mio. t CO₂-Äquivalent entspricht. Die Treibhausgas-Emissionen abzüglich des Emissionshandelsbereichs nach KSG⁴⁴ betragen 2015 3,0 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einem Anteil von 6,1 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandelsbereich nach KSG⁴⁴) entspricht.

⁴⁴ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

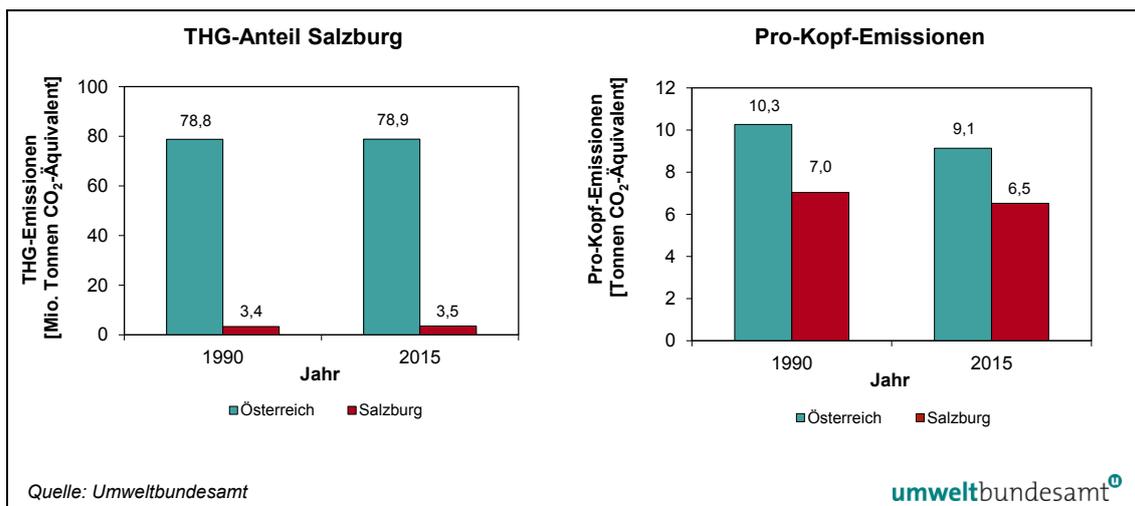


Abbildung 35: Anteil Salzburgs an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990 und 2015.

Mit 6,5 t CO₂-Äquivalent lagen die Pro-Kopf-Emissionen Salzburgs im Jahr 2015 unter dem österreichischen Schnitt von 9,1 t. Dies ist durch die wirtschaftliche Struktur Salzburgs mit einem starken Dienstleistungssektor und vergleichsweise geringen industriellen Emissionen bedingt. Ohne Berücksichtigung des Emissionshandelsbereichs lagen die Pro-Kopf-Emissionen mit 5,6 t CO₂-Äquivalent ebenso leicht unter dem österreichischen Schnitt von 5,7 t.

40 % der Treibhausgas-Emissionen Salzburgs stammten im Jahr 2015 aus dem Verkehr, die Industrie verursachte 18 %, die Landwirtschaft 16 %, der Sektor Gebäude 14 %, die Energie 7,0 %, die Fluorierten Gase 2,9 % und der Sektor Abfallwirtschaft 2,8 %.

Die Treibhausgas-Emissionen Salzburgs setzten sich 2015 zu 77 % aus Kohlenstoffdioxid, zu 15 % aus Methan, zu 5,1 % aus Lachgas und zu 2,9 % aus den F-Gasen zusammen.

4.5.1 Emissionstrends

Von 1990 bis 2015 kam es bei den gesamten Treibhausgas-Emissionen Salzburgs zu einer Zunahme um insgesamt 5,3 % auf 3,5 Mio. t CO₂-Äquivalent, wobei im Jahr 2015 um 1,1 % mehr emittiert wurde als im vorangegangenen Jahr.

14 % der Treibhausgas-Emissionen 2015 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 0,5 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nahm seit 2005 um 12 % ab und betrug im Jahr 2015 3,0 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Abbildung 36 zeigt die Emissionstrends für Salzburg von 1990 bis 2015 nach Treibhausgasen und Sektoren.

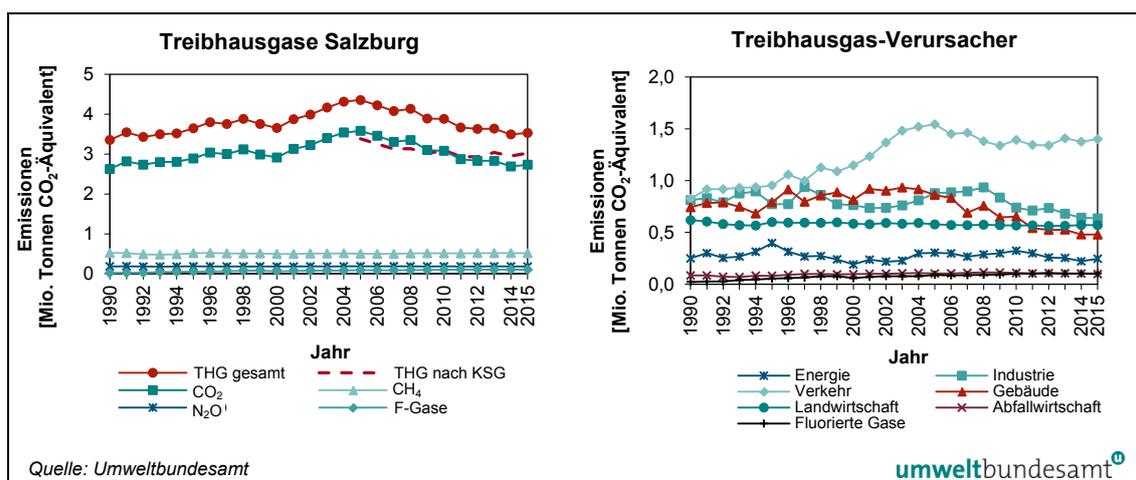


Abbildung 36: Treibhausgas-Emissionen Salzburgs gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2015.

Die Treibhausgas-Emissionen des Verkehrssektors⁴⁵ stiegen von 1990 bis 2015 um 69 % (+ 574 kt). Treibende Kräfte dieser Entwicklung waren die verstärkte Straßenverkehrsleistung und der Kraftstoffexport⁴⁶. 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 Ab- bzw. Zunahmen der Treibhausgas-Emissionen ab 2010 waren beeinflusst einerseits durch Effizienzsteigerungen beim spezifischen Verbrauch der Flotte und andererseits durch den Kraftstoffabsatz. Im Jahr 2015 stiegen die Emissionen im Vergleich zum Vorjahr leicht um 1,8 %, im Wesentlichen durch den höheren fossilen Kraftstoffabsatz (sowohl Diesel als auch Benzin).

Die Treibhausgas-Emissionen der Industrie lagen im Jahr 2015 um 22 % unter dem Niveau von 1990 (– 176 kt). Der zwischenzeitliche Anstieg bis zum Jahr 2008 wurde u. a. durch steigende Aktivitäten in der Zementindustrie und in Kalkwerken sowie durch mobile Maschinen der Bauindustrie verursacht. Im Jahr 2009 kam es durch die Wirtschaftskrise zu einem Einbruch der industriellen Produktion. Auch in den darauffolgenden Jahren, mit Ausnahme des Jahres 2012, war der Trend der Treibhausgas-Emissionen aus diesem Sektor abnehmend. Zwischen 2014 und 2015 kam es zu einer erneuten leichten Reduktion der industriebedingten Treibhausgas-Emissionen Salzburgs um 1,0 %, vorwiegend beeinflusst durch die Kalkindustrie und geringere Emissionen aus Baumaschinen. 52 % der sektoralen Emissionen (333 kt CO₂-Äquivalent) stammten im Jahr 2015 aus Emissionshandelsbetrieben.

⁴⁵ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁴⁶ 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 3 für das Jahr 2015 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

Steigende Treibhausgas-Emissionen gibt es seit 1990 im Sektor Fluorierte Gase zu verzeichnen (+ 371 % bzw. + 81 kt). Grund dafür ist der verstärkte Einsatz von F-Gasen im Klima- und Kühlbereich.

Die Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Energie lagen im Jahr 2015 leicht unter dem Emissionsniveau von 1990. Sie sind in diesem Zeitraum um 1,3 % zurückgegangen (– 3 kt). Von 2014 auf 2015 nahmen die Emissionen aufgrund des erhöhten Einsatzes fossiler Energieträger (v. a. Erdgas) zur Stromproduktion um 11 % zu. 69 % der sektoralen Emissionen 2015 (169 kt CO₂-Äquivalent) wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Von 1990 bis 2015 nahmen die Treibhausgas-Emissionen des Gebäudesektors um insgesamt 35 % (– 263 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 fallender Emissionstrend bemerkbar; zwischen 2014 und 2015 blieben die Emissionen jedoch auf ähnlichem Niveau (– 0,1 %). Die temperaturbedingte Zunahme des Heizölverbrauchs im privaten Bereich (Zunahme der Heizgradtage um 13 %) wurde durch die Reduktion des Erdgaseinsatzes bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen kompensiert.

Die Treibhausgas-Emissionen der Salzburger Landwirtschaft sind von 1990 bis 2015 um 8,0 % (– 49 kt) zurückgegangen. Gründe dafür sind der rückläufige Viehbestand sowie die verringerten Mineraldüngermengen (siehe Abbildung 38). Auch der reduzierte Heizölverbrauch in land- und forstwirtschaftlichen Anlagen wirkte sich emissionsmindernd aus.

Der Sektor Abfallwirtschaft verzeichnete von 1990 bis 2015 insgesamt einen Anstieg der Treibhausgas-Emissionen um 16 % (+ 14 kt), wobei jedoch seit 2008 die Emissionen sinken. Dieser, von den meisten anderen Bundesländern abweichende Emissionstrend lässt sich damit erklären, dass in Salzburg schon seit Langem ein großer Teil des Abfalls in den MBA-Anlagen Siggerwiesen und Zell am See vorbehandelt wird, und aufgrund dessen auch die historischen Emissionen aus den Abfalldeponien verhältnismäßig gering sind (siehe Abbildung 38).

4.5.2 Analyse

Von 1990 bis 2015 nahmen die CO₂-Emissionen in Salzburg um 4,0 % auf rd. 2,7 Mio. t zu und auch das Bruttoregionalprodukt stieg um 74 % an. Der Bruttoinlandsenergieverbrauch Salzburgs verzeichnete einen Zuwachs von 31 %, wobei die Erneuerbaren einen starken Anstieg von 103 % aufwiesen.

In Abbildung 37 sind die **CO₂-Emissionen** aus Salzburg dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2014 und 2015 abgebildet.

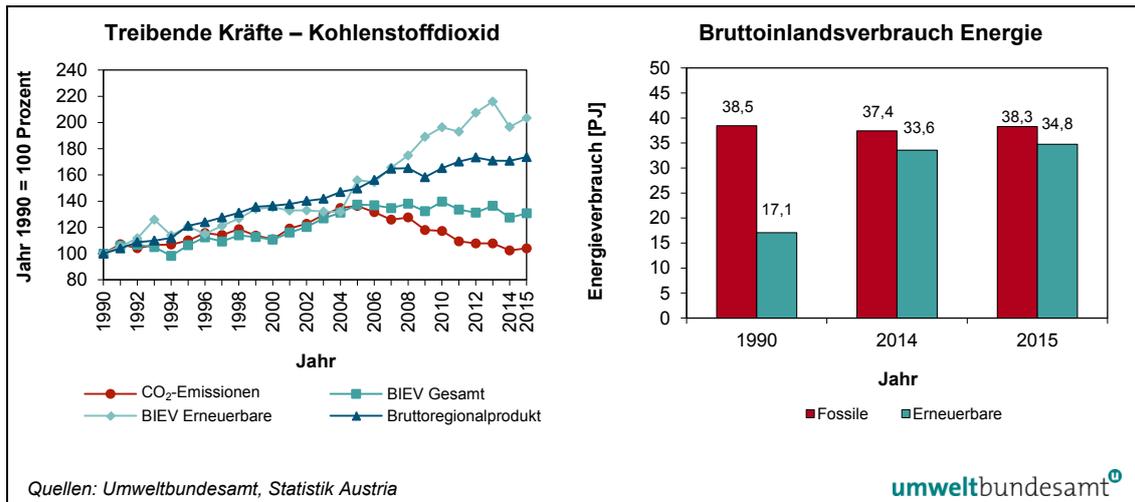


Abbildung 37: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt Salzburgs, 1990–2015.

Von 2014 auf 2015 nahmen die CO₂-Emissionen Salzburgs zu (+ 1,5 %), wie auch der Bruttoinlandsenergieverbrauch, der um 2,6 % stieg. Ebenso nahm der Verbrauch an fossilen Energieträgern zu (+ 2,3 %) wie auch der Verbrauch an Erneuerbaren (+ 3,5 %).

Abbildung 38 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 %).

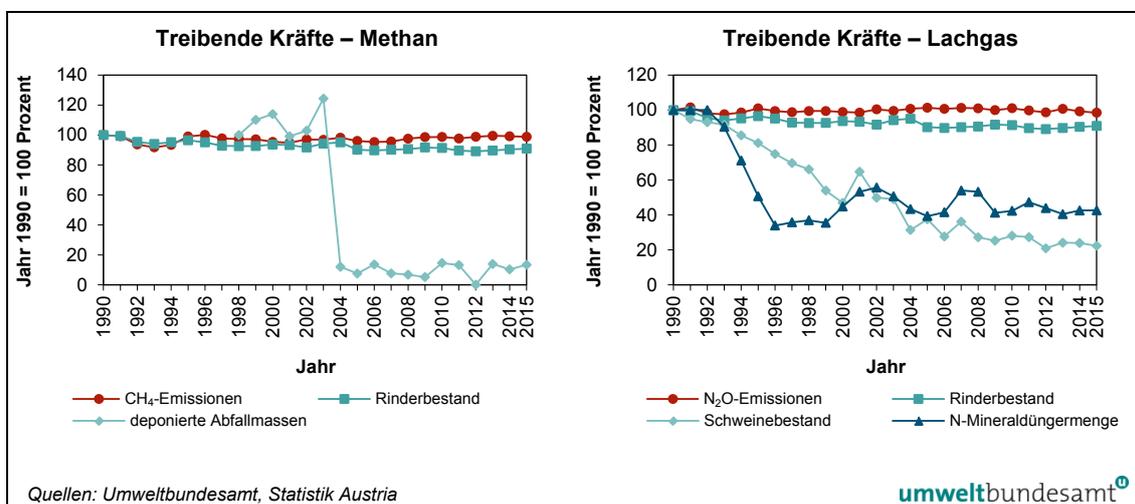


Abbildung 38: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen Salzburgs, 1990–2015.

Die **Methan-Emissionen** Salzburgs nahmen zwischen 1990 und 2015 leicht ab (– 1,2 %) und beliefen sich 2015 auf rund 20.600 t. Die Emissionsmenge von 2014 auf 2015 blieb in einer ähnlichen Größenordnung (– 0,4 %). Die beiden Hauptverursacher der CH₄-Emissionen im Jahr 2015 waren die Sektoren Landwirtschaft und Abfallwirtschaft mit Anteilen von 78 % bzw. 16 %.

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 sind seit 1990 auf einem relativ konstanten Niveau (+ 0,5 % von 1990 bis 2015).

Die **Lachgas-Emissionen** lagen im Jahr 2015 mit einer Gesamtmenge von 608 t leicht unter dem Niveau von 1990 (– 1,5 %). Während die Emissionen aus der Landwirtschaft und dem Gebäudesektor deutlich rückläufig verliefen, stiegen die Emissionen in den Sektoren Abfallwirtschaft (N₂O aus der Abwasserbehandlung in kommunalen Kläranlagen), Industrie, Verkehr und Energie an. Von 2014 auf 2015 nahmen die gesamten N₂O-Emissionen Salzburgs um 0,7 % geringfügig ab.

Hauptverursacher der Salzburger N₂O-Emissionen war 2015 die Landwirtschaft mit einem Anteil von 67 %. Seit 1990 kam es in diesem Sektor vor allem durch einen rückläufigen Viehbestand (insbesondere Schweine) und verringerten Stickstoffdüngereinsatz zu einer allgemeinen Emissionsabnahme (– 12 %).

Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2015 betrug die CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (im Wesentlichen Raumwärme und Warmwasserbereitung) in Salzburg rund 344 kt CO₂. Damit wurde um knapp 34 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 39).

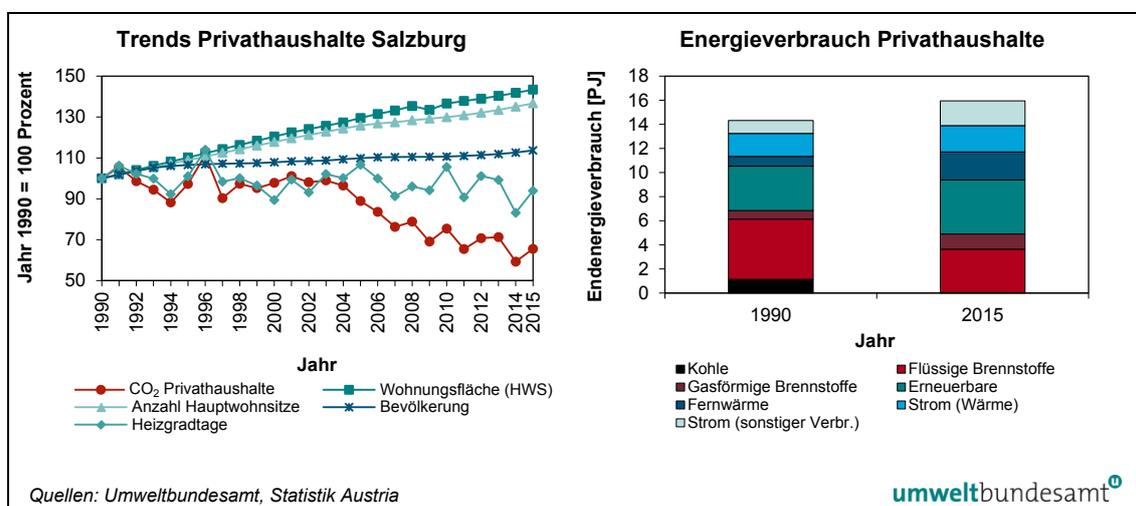


Abbildung 39: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte Salzburgs sowie treibende Kräfte, 1990–2015.

Von 1990 bis 2015 ist die Bevölkerung Salzburgs um 14 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 37 % und die Wohnungsfläche⁴⁷ der Hauptwohnsitze um 43 %. Die Anzahl der Heizgradtage war in Salzburg 2015 um 6 % geringer als 1990. Im Vergleich zu Gesamt-Österreich wurden in Salzburg für das Jahr 1990 um 10 % und für 2015

⁴⁷ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

um 13 % mehr Heizgradtage gezählt. Der rückläufige Trend der CO₂-Emissionen seit 2010 ist auf die milden Heizperioden sowie den geringeren Kohle- und Heizöleinsatz zurückzuführen. Aufgrund der kühleren Witterung während der Heizperiode kam es 2015 jedoch zu einem merkbaren Anstieg der CO₂-Emissionen der Privathaushalte um 11 % gegenüber dem Vorjahr.

Zwischen 1990 und 2015 nahm bei den Privathaushalten Salzburgs der Gesamtenergieverbrauch um 11 % zu. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte, ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) zeigt sich ein leichter Anstieg um 4,9 %. Der Einsatz der CO₂-neutralen Erneuerbaren stieg bei den privaten Haushalten seit 1990 um 22 % an, und auch ihr Anteil am Energieträgermix wuchs von 26 % im Jahr 1990 auf 28 % im Jahr 2015.

Der Einsatz fossiler Brennstoffe ist in Salzburgs Privathaushalten zwischen 1990 und 2015 deutlich gesunken (– 29 %). Kohle wurde 2015 kaum mehr verheizt (– 96 %), der Verbrauch an Heizöl ging um 28 % zurück. Der Gasverbrauch hingegen hat sich zwischen 1990 und 2015 wesentlich erhöht (+ 76 %), der Verbrauch an Fernwärme ist bedeutend angestiegen (+ 186 %) und erreichte im Jahr 2015 einen relativen Anteil von 15 % am Energieträgermix der Privathaushalte. Der Stromverbrauch nahm bei den Privathaushalten im selben Zeitraum um 42 % zu.

Der Anteil von Heizöl am Energieverbrauch der Privathaushalte ist in Salzburg sehr hoch, verringerte sich aber im Zeitraum von 1990 bis 2015 von 35 % auf 23 %. Der Anteil von Erdgas stieg im selben Zeitraum deutlich von 5,0 % auf 7,9 %. Auch der Stromanteil (27 % im Jahr 2015) am Energieverbrauch der Privathaushalte ist seit 1990 (21 %) angestiegen.

Privathaushalte – Neuinstallationen und Sanierungsrate

In Salzburg ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut⁴⁸ und Pellets in den vergangenen drei Jahren eine Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich. Zwischen 2012 und 2015 nahm die jährlich installierte Leistung bei den Neuinstallationen von Stückholz um 50 %, bei Hackgut um 50 % und bei Pellets um 51 % ab.

Die Dynamik im Absatz von Biomasse-Heizsystemen in den letzten zehn Jahren wurde von Brennstoffpreisen, insbesondere bei Pellets, Rohöl und Erdgas maßgeblich bestimmt.

Im Jahr 2015 brach der Heizkesselmarkt weiter ein, wodurch sich gegenüber dem Vorjahr bei Stückholz (– 13 %), Hackgut (– 7,3 %) und bei Pellets (– 17 %) die neu installierte Leistung jeweils verringerte.

Im Zeitraum 2004 bis 2015 hat sich die neu installierte Leistung bei Solarthermie um 76 % reduziert. Der rückläufige Trend der letzten Jahre wurde im Jahr 2015 mit einer Abnahme von 23 % gegenüber dem Vorjahr bestätigt.

Die mäßige Wirtschaftsentwicklung, der geringe Preis für Heizöl und milde Winter können als Einflussgrößen für den Rückgang bei Biomasse-Heizungen und Solarthermie genannt werden.

⁴⁸ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

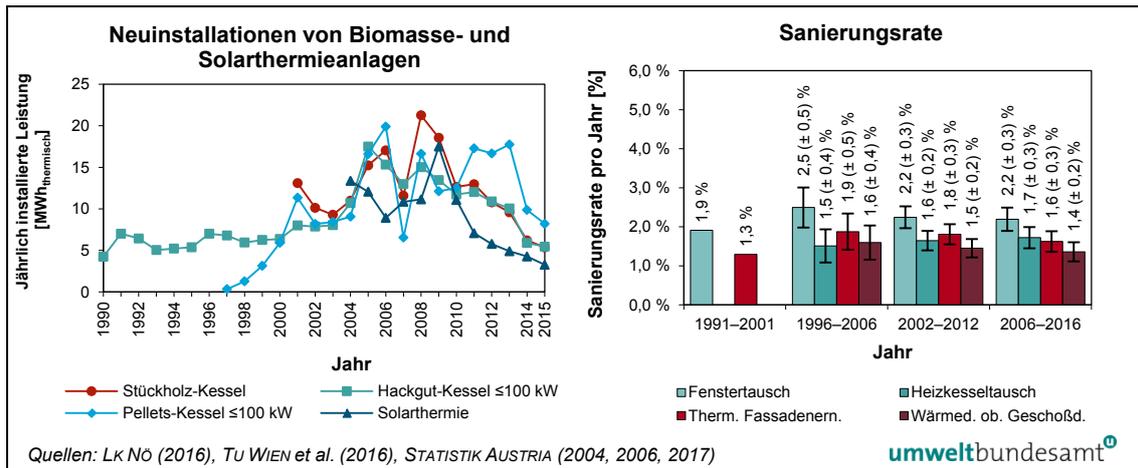


Abbildung 40: Neuinstallationen 1990–2015 und Sanierungsraten 1991–2001, 1996–2006, 2002–2012 sowie 2006–2016 in Salzburg.

Die durchschnittliche Fenstertauschrate bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 2,2 % (± 0,3 %) über dem Niveau von 1991–2001. Im Vergleich zur Vorperiode 2002–2012 ist ein Rückgang der Aktivität um 2,3 % ersichtlich.

Der Heizkesseltausch lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,7 % (± 0,3 %) über dem Wert im Vergleichszeitraum 1996–2006. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine leichte Zunahme der Tauschrate um 4,7 %.

Die thermische Fassadenerneuerung lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,6 % (± 0,3 %) deutlich über der Sanierungsrate von 1991–2001. Relativ zur Vorperiode 2002–2012 wurde jedoch ein Absinken der Erneuerungsrate um 10 % registriert.

Die Dämmung der obersten Geschoßdecke erfolgte im Zeitraum 2006 bis 2016 bei durchschnittlich 1,4 % (± 0,2 %) aller Hauptwohnsitze und lag unter dem Vergleichszeitraum 1996–2006. In Bezug auf die Vorperiode 2002–2012 wurde ein Rückgang um 6,4 % verzeichnet.

Die Kombination von mindestens drei der vier thermisch-energetischen Sanierungsarten (im Sinne einer umfassenden Sanierung) lag im Zeitraum 2006 bis 2016 jährlich bei 1,0 % (± 0,2 %) der Hauptwohnsitze vor. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine Zunahme der Sanierungsrate um 1,0 %.

Privathaushalte – Komponentenerlegung

Folgende Abbildung zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte Salzburgs von 1990 bis 2015. Vertiefende Ausführungen zu Methodik und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

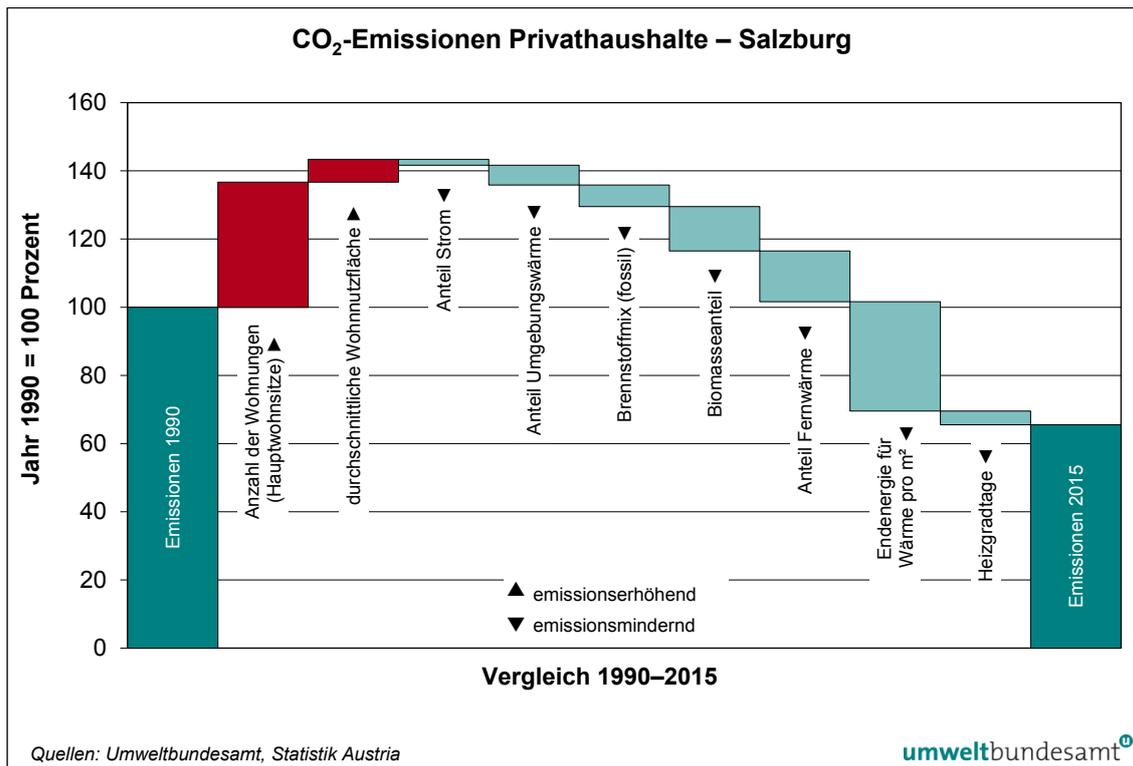


Abbildung 41: Komponentenerlegung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte Salzburgs aus der Bereitstellung von Wärme.

Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen zwischen 1990 und 2015 um 34 % gesunken sind. Während die Zahl der Haushalte und die durchschnittliche Wohnungsgröße stark angestiegen sind, verringerte sich der Endenergieverbrauch pro Quadratmeter deutlich. Die Umgebungswärme, der Einsatz von kohlenstoffärmeren (fossilen) Brennstoffen, der steigende Biomasseanteil sowie der Ausbau der Fernwärme trugen ebenfalls zur Emissionsminderung bei. Durch den erhöhten Einsatz von Strom zur Wärmebereitstellung ist ein positiver Effekt bei den Haushalten sichtbar.⁴⁹ Auch die im Jahr 2015 geringere Anzahl an Heizgradtagen (Heizperiode: Oktober–April) gegenüber dem Jahr 1990 wirkte sich emissionsmindernd aus.

Stromproduktion

Seit 1990 wurde die Stromproduktion in Salzburg um 44 % gesteigert. In den letzten Jahren kam es tendenziell zu einem Rückgang bei der Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern und zu einem Anstieg bei den erneuerbaren Energieträgern. Im Jahr 2015 betrug der Anteil der industriellen Eigenstromproduktion 6,3 %.

⁴⁹ Da die Emissionen der Stromproduktion im Sektor Energieversorgung anfallen und nicht bei den Privathaushalten (siehe Kapitel 2.6.2).

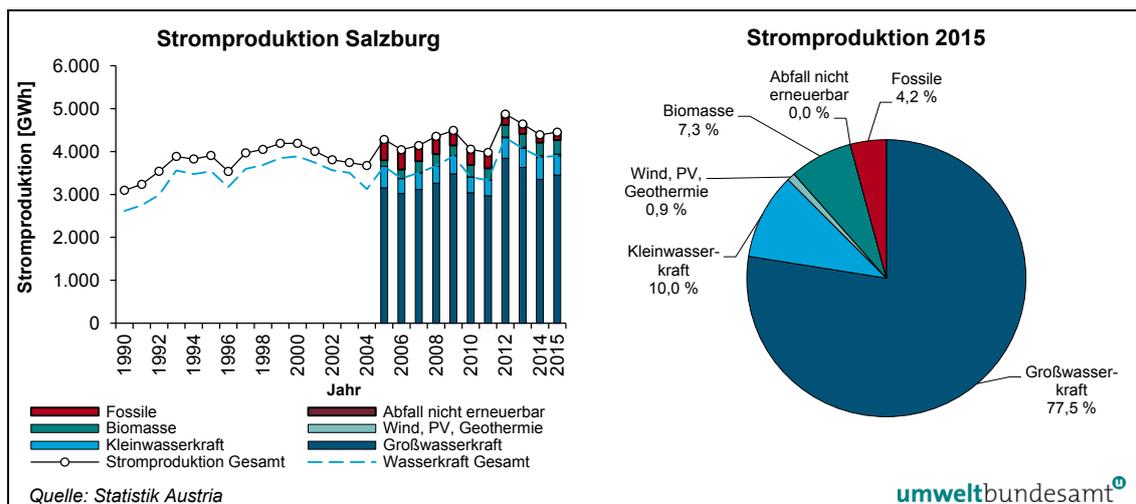


Abbildung 42: Stromproduktion in Salzburg nach Energieträgern, 1990–2015.

Von 2014 auf 2015 nahm die Stromerzeugung in Salzburg etwas zu (+ 1,4 %), was insbesondere durch eine etwas stärkere Wasserkrafterzeugung und auch eine leichte Zunahme von Biomasse verursacht wurde. Auch bei den übrigen erneuerbaren Energieträgern ist im gleichen Zeitraum eine Steigerung zu verzeichnen. 88 % der Erzeugung von elektrischem Strom erfolgt in Salzburg durch Wasserkraft. 7,3 % werden aus Biomasse und 4,2 % aus fossilen Brennstoffen gewonnen. Windenergie, Photovoltaik, Geothermie ist derzeit von geringer Bedeutung (0,9 %).

4.6 Steiermark

Die Steiermark gehört mit 1.225.187 Einwohnerinnen und Einwohnern (2015) zu den vier großen Bundesländern Österreichs. Die steirische Industrie ist stark vom Primärsektor geprägt (Schwerindustrie, Bergbau), obwohl auch der Anteil an der Sachgütererzeugung Österreichs überdurchschnittlich ist. Im steirischen Autocluster werden Fahrzeuge produziert und zusammengebaut. Die Steiermark ist das walddreichste Bundesland Österreichs – gut 60 % der Fläche wird von Wäldern eingenommen – worauf eine bedeutende Papier-, Zellulose- und Holzstoffindustrie fußt. In Tabelle 8 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgasinventur der Steiermark, angeführt.

Tabelle 8: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgasinventur für die Steiermark.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	14.056	14.868	14.672	16.151	13.731	13.971	13.527	13.451	12.723	13.502
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	18%	19%	18%	17%	16%	17%	17%	17%	17%	17%
THG-Emissionen (ohne EH)¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	8.497	7.542	7.131	7.064	7.216	6.903	7.146
THG-Anteil an Österreich (ohne EH)¹	-	-	-	15%	14%	14%	14%	14%	14%	14%

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pro-Kopf THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner)	12	13	12	13	11	12	11	11	10,4	11,0
Pro-Kopf THG-Emissionen (ohne EH)¹ (t CO ₂ eq/Einwohner)	-	-	-	7,1	6,3	5,9	5,8	6,0	5,7	5,8
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	-	-	-	20 %	25 %	25 %	26 %	28 %	29 %	28 %
Emissionsintensität (gesamt) relativ zu Ö- gesamt	-	-	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Ö-gesamt	-	-	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3	-
Emissionsintensität der Energieerzeugung³ relativ zu Ö-gesamt	-	-	2,4	1,9	1,6	1,5	1,9	2,0	1,9	-
Endenergieverbrauch für Wärme⁴ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	158	134	108	84	67	60	60	56	46	50
Endenergieverbrauch für Wärme⁴ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	265	243	209	195	186	174	175	190	163	176
Ø Haushaltgröße (Personen/Hauptwohnsitz)	2,8	2,7	2,6	2,4	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 2015 lebten 14 % der Bevölkerung Österreichs in der Steiermark. In diesem Jahr hat die Steiermark etwa 13,5 Mio. t CO₂-Äquivalent an Treibhausgasen verursacht, was einem Anteil von rd. 17 % an den gesamten Treibhausgas-Emissionen Österreichs entspricht. Die Treibhausgas-Emissionen abzüglich des Emissionshandelsbereichs nach KSG⁵⁰ betragen 2015 7,1 Mio. t CO₂-Äquivalent, das ist ein Anteil von 14 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandelsbereich nach KSG⁵⁰).

⁵⁰ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

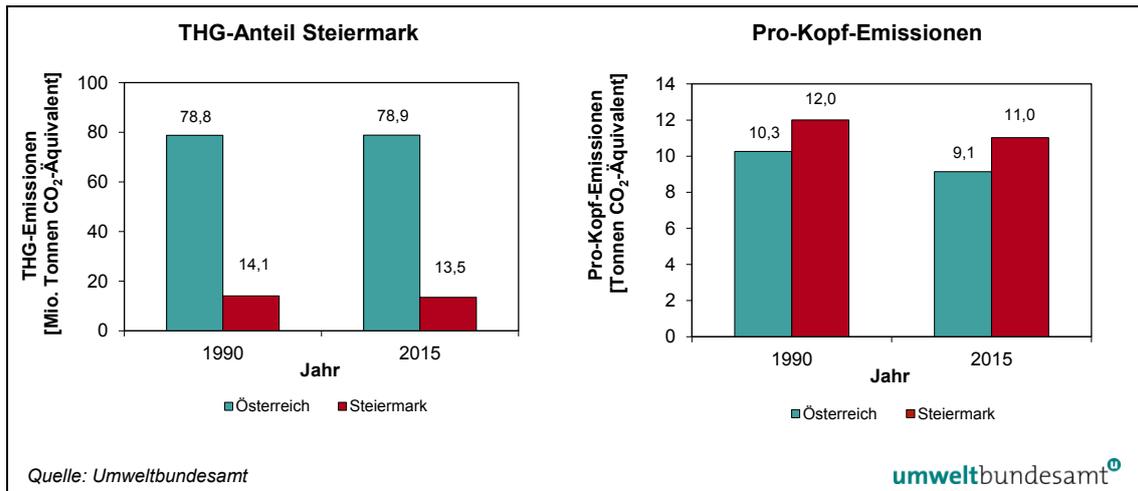


Abbildung 43: Anteil der Steiermark an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990 und 2015.

Im Jahr 2015 lagen die Pro-Kopf-Emissionen der Steiermark mit 11,0 t CO₂-Äquivalent über dem österreichischen Schnitt von 9,1 t, wofür hauptsächlich die Eisen- und Stahlerzeugung verantwortlich ist. Ohne Berücksichtigung des Emissionshandelsbereichs lagen die Pro-Kopf Emissionen mit 5,8 t CO₂-Äquivalent ebenso leicht über dem österreichischen Schnitt von 5,7 t.

41 % der steirischen Treibhausgas-Emissionen entfielen 2015 auf den Industriesektor. Aus dem Verkehr stammten 25 %, aus dem Sektor Energie 12 % und aus der Landwirtschaft 10 %. Der Gebäudesektor verursachte 7,2 % der Treibhausgas-Emissionen, die Abfallwirtschaft 3,1 % und der Sektor Fluorierte Gase 1,8 %.

85 % der Treibhausgas-Emissionen entfielen 2015 auf Kohlenstoffdioxid, Methan trug 8,8 % bei, gefolgt von Lachgas mit 4,4 % und den F-Gasen mit insgesamt 1,8 %.

4.6.1 Emissionstrends

Von 1990 bis 2015 nahmen die gesamten Treibhausgas-Emissionen der Steiermark um 3,9 % auf 13,5 Mio. t CO₂-Äquivalent ab. Zwischen 2014 und 2015 kam es zu einer Zunahme der Emissionen um 6,1 %. Die deutliche Änderung des Gesamttrends im Vergleich zum Vorjahresbericht ist auf eine Revision der Kraftstoffverbrauchsdaten in der Bundesländer-Energiebilanz für die Steiermark (STATISTIK AUSTRIA 2016a) zurückzuführen (siehe auch Kapitel 2.2.3)

47 % der Treibhausgas-Emissionen 2015 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 6,3 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nahm seit 2005 um 20 % ab und betrug im Jahr 2015 7,2 Mio. t CO₂-Äquivalent.

In Abbildung 44 sind die Emissionstrends der Steiermark von 1990 bis 2015 nach Treibhausgasen und Sektoren dargestellt.

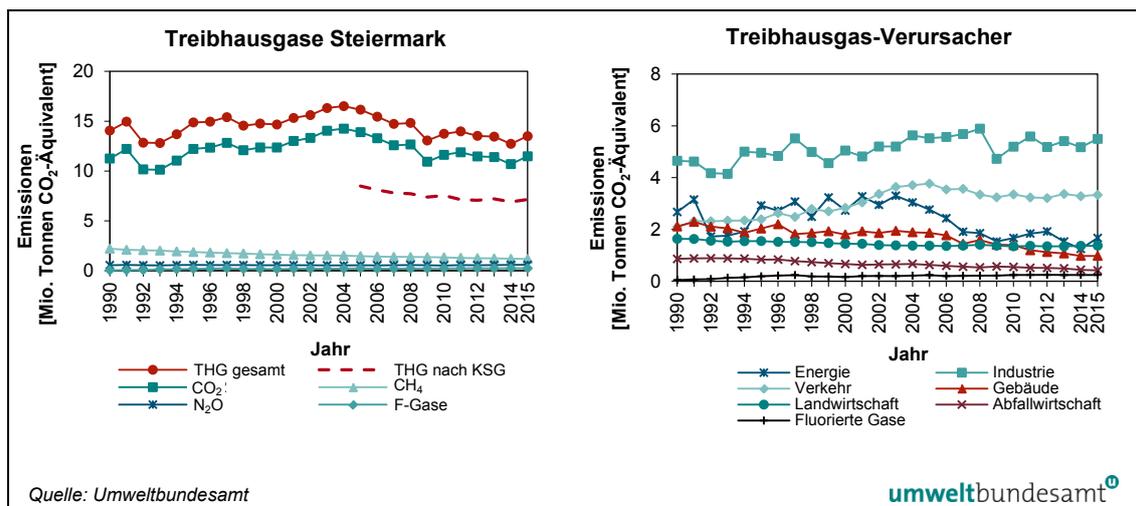


Abbildung 44: Treibhausgas-Emissionen der Steiermark gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2015.

Im Sektor Industrie stiegen die Emissionen von 1990 bis 2015 um insgesamt 18 % (+ 847 kt) an. Die allgemeine Zunahme der Emissionen aus der Industrie ist vorwiegend der Eisen- und Stahlindustrie zuzuschreiben, aber auch für die Papierindustrie wurden bis 2008 steigende Treibhausgas-Emissionen ermittelt. Nach einem Einbruch der industriellen Produktion durch die Wirtschaftskrise im Jahr 2009 erholte sich die Industrie in den Folgejahren wieder. Von 2014 auf 2015 stieg der THG-Ausstoß um 6,3 %. Diese Zunahme ist hauptsächlich auf die Eisen- und Stahlindustrie zurückzuführen. 90 % der sektoralen Emissionen 2015 (4.953 kt CO₂-Äquivalent) wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Einen Emissionsanstieg seit 1990 gibt es auch im Sektor Fluorierte Gase (+ 449 % bzw. + 197 kt). Grund dafür ist der verstärkte Einsatz von F-Gasen im Klima- und Kühlbereich.

Im Verkehrssektor waren die gestiegene Straßenverkehrsleistung und der Kraftstoffexport⁵¹ für den Anstieg der Emissionen um 60 % (+ 1.248 kt) verantwortlich. Die Abnahme der Emissionen von 2005 auf 2006 ist auf den seit Oktober 2005 verpflichtenden Einsatz von Biokraftstoffen (Substitutionsverpflichtung) und den geringeren Kraftstoffabsatz 2006 zurückzuführen. Der Emissionsrückgang von 2007 auf 2008 ist auf einen rückläufigen Kraftstoffabsatz sowie ein geringeres Verkehrsaufkommen und den verstärkten Einsatz von Biokraftstoffen zurückzuführen. 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 leicht an. Die Ab- bzw. Zunahmen der Treibhausgas-Emissionen ab 2010 waren beeinflusst einerseits durch Effizienzsteigerungen beim spezifischen Verbrauch der Flotte und andererseits durch den Kraftstoffabsatz. Im Jahr 2015 stiegen die Emissionen im Vergleich zum Vorjahr um 1,5 %, im Wesentlichen durch den höheren fossilen Kraftstoffabsatz (sowohl Diesel als auch Benzin).

⁵¹ 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 3 für das Jahr 2015 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

Die Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Energie konnten von 1990 bis 2015 um 37 % (– 1.001 kt) reduziert werden. Die deutliche Reduktion des THG-Ausstoßes ab 2004 ist auf die Stilllegung eines großen Braunkohlekraftwerkes zurückzuführen. Verantwortlich für die Reduktion im Krisenjahr 2009 waren eine gesunkene Inlandsstromnachfrage, die Reduktion der Elektrizitätsproduktion in Kohlekraftwerken sowie die erhöhte Erzeugung durch Wasserkraftwerke. Ab dem Jahr 2010 stiegen die Emissionen wieder aufgrund der wirtschaftlichen Erholung und einer dadurch verstärkten Inlandsstromnachfrage. Zwischen 2012 und 2014 kam es jedoch zu einer stetigen Emissionsreduktion aufgrund des gesunkenen Kohle- und Erdgaseinsatzes zur Stromerzeugung. 2015 nahmen die Emissionen wieder merklich um 34 % zu. Grund für diese Entwicklung ist der gestiegene Erdgaseinsatz zur Stromproduktion. 84 % der sektoralen Emissionen 2015 (1.394 kt CO₂-Äquivalent) wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Im Sektor Gebäude wurden die Treibhausgas-Emissionen von 1990 bis 2015 um 54 % (– 1.135 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 des Kleinverbrauchs einerseits aufgrund der Wirtschaftskrise und andererseits bedingt durch einen nachhaltigen Rückgang beim Heizölverbrauch. Seit 2010 nahmen die Treibhausgas-Emissionen kontinuierlich ab, blieben jedoch zwischen 2014 und 2015 auf einem ähnlichem Niveau (+ 0,2 %). Die temperaturbedingte Zunahme des Heizölverbrauchs im privaten Bereich (Zunahme der Heizgradtage um 13 %) wurde durch die Reduktion des Erdgaseinsatzes bei öffentlichen und privaten Dienstleistungen nahezu kompensiert.

In der Landwirtschaft kam es von 1990 bis 2015 vor allem durch einen rückläufigen Viehbestand zu sinkenden Treibhausgas-Emissionen (– 16 % bzw. – 265 kt) (siehe Abbildung 46). Im Vergleich zum Vorjahr blieben die Treibhausgas-Emissionen in diesem Sektor auf einem ähnlichem Niveau (+ 0,4 %). Die leichte Zunahme ist durch den höheren Mineräldüngereinsatz erklärbar.

Von 1990 bis 2015 sanken die Treibhausgas-Emissionen des Sektors Abfallwirtschaft aufgrund der getrennten Sammlung, der Vorbehandlung von Abfällen gemäß Deponieverordnung sowie der verbesserten Deponiegaserfassung um insgesamt 52 % (– 444 kt). Von 2014 auf 2015 gingen die Emissionen um 4,9 % zurück.

4.6.2 Analyse

Die CO₂-Emissionen der Steiermark nahmen im Jahr 2015 im Vergleich zu 1990 um 2,0 % auf rd. 11,5 Mio. t zu. Im selben Zeitraum stieg das Bruttoregionalprodukt um 69 % an. Der Bruttoinlandsenergieverbrauch erhöhte sich um 27 %, während der Verbrauch erneuerbarer Energieträger einen starken Zuwachs (+ 97 %) verzeichnete.

In Abbildung 45 sind die **CO₂-Emissionen** der Steiermark dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2014 und 2015 abgebildet.

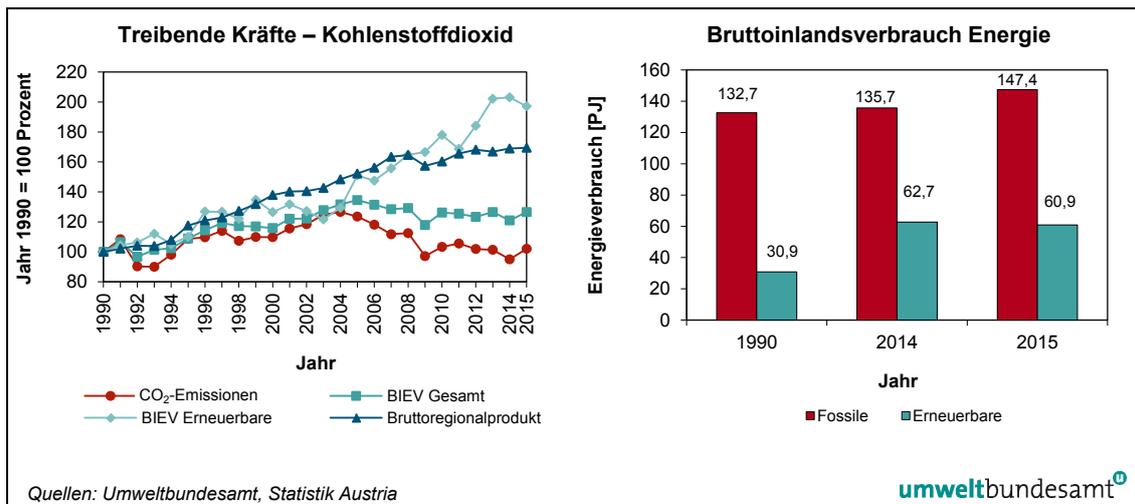


Abbildung 45: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt der Steiermark, 1990–2015.

Von 2014 auf 2015 stiegen die CO₂-Emissionen um 7,4 % und der Bruttoinlandsenergieverbrauch um 4,6 % an. Der Verbrauch fossiler Energieträger nahm um 8,7 % zu und der Verbrauch der Erneuerbaren verringerte sich um 2,9 %.

Abbildung 46 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 %).

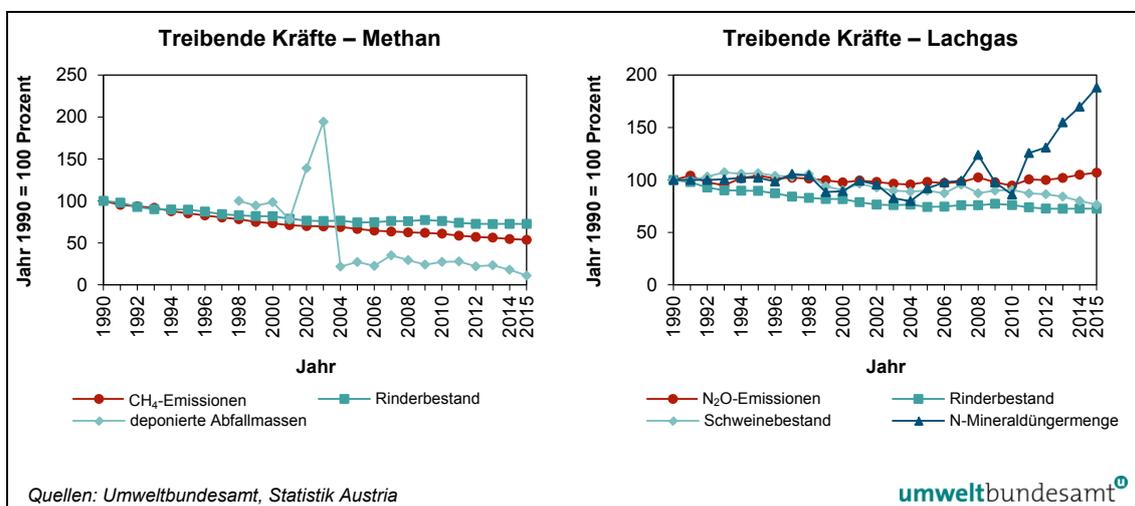


Abbildung 46: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen der Steiermark, 1990–2015.

Die **Methan-Emissionen** der Steiermark konnten von 1990 bis 2015 um 46 % auf etwa 47.300 t reduziert werden. Von 2014 auf 2015 war eine Abnahme der CH₄-Emissionen um 1,7 % zu verzeichnen. Die Sektoren Landwirtschaft und Abfallwirtschaft waren 2015 mit Anteilen von 66 % bzw. 27 % Hauptverursacher der CH₄-Emissionen.

Im Sektor Abfallwirtschaft konnten die CH₄-Emissionen von 1990 bis 2015 um 61 % reduziert werden. Dies ist auf das Abfallwirtschaftsgesetz mit seinen Fachverordnungen, in den letzten Jahren v. a. auf die Deponieverordnung, zurückzuführen. Durch diese ist seit 2004 eine Vorbe-

handlung von Abfällen notwendig. Ursache für den Anstieg der Abfallmassen ab 2001 war einerseits die Deponierung von italienischem Hausmüll 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), u. a. durch die Inbetriebnahme der größeren Anlagen Frohnleiten und Halbenrain, konnten die deponierten Abfallmassen bzw. der Gehalt an abbaubarer organischer Substanz im Abfall deutlich reduziert werden.

Die CH₄-Emissionen aus der Landwirtschaft sanken von 1990 bis 2015, bedingt durch einen Rückgang im Rinderbestand, um 20 %.

Die **Lachgas-Emissionen** nahmen von 1990 bis 2015 um 7,1 % auf rund 2.000 t N₂O zu. Ebenso kam es von 2014 auf 2015, bedingt durch den vermehrten Einsatz von mineralischem Stickstoffdünger, zu einer Emissionszunahme von 2,0 %. Hauptverursacher der steirischen N₂O-Emissionen ist die Landwirtschaft mit einem Anteil von 76 %.

Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2015 betrug die CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (im Wesentlichen Raumwärme und Warmwasserbereitung) in der Steiermark rund 707 kt CO₂. Damit wurde um knapp 60 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 47).

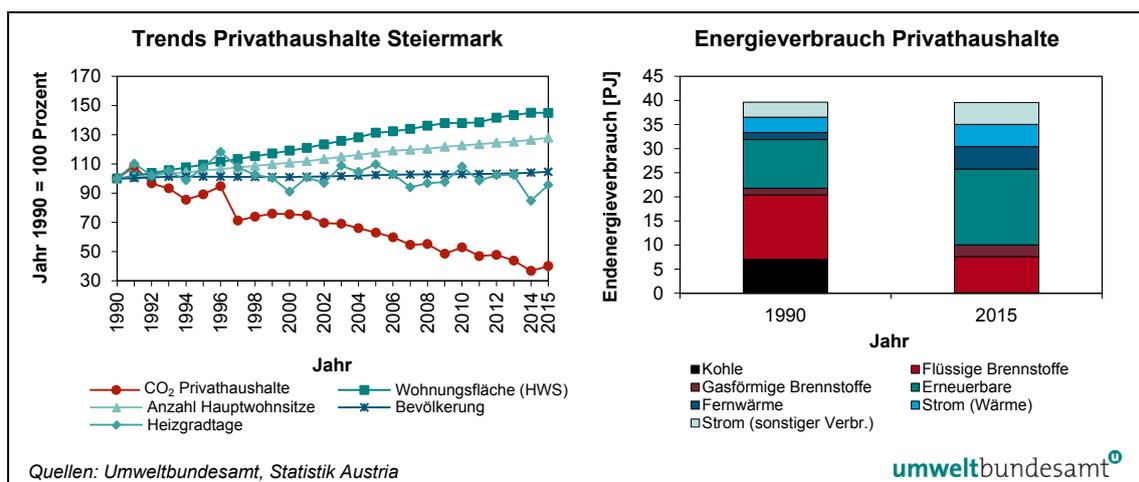


Abbildung 47: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte der Steiermark sowie treibende Kräfte, 1990–2015.

Von 1990 bis 2015 ist die Bevölkerung der Steiermark um 4,7 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 28 % und die Wohnungsfläche⁵² der Hauptwohnsitze um 45 %. Die Anzahl der Heizgradtage lag im Jahr 2015 um 4,4 % unter jener von 1990. Im Vergleich zu Gesamt-Österreich wurden in der Steiermark 1990 um 1,4 % und 2015 um 5,4 % mehr Heizgradtage gezählt. Die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger führte seit 2010 zu einer Abnahme der CO₂-Emissionen. Bedingt durch die tieferen Temperaturen der Heizperiode 2015 kam es zu einem Anstieg der CO₂-Emissionen der Privathaushalte um 9,0 % gegenüber dem Jahr 2014.

⁵² Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

Zwischen 1990 und 2015 nahm bei den Privathaushalten der Steiermark der Gesamtenergieverbrauch um 0,1 % ab. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) wurde für 2015 ein um 4,1 % geringerer Verbrauch als 1990 ermittelt. Der Einsatz der CO₂-neutralen Erneuerbaren stieg bei den privaten Haushalten seit 1990 um 56 % an, ihr relativer Anteil am Energieträgermix betrug im Jahr 2015 bereits 40 % (1990: 25 %).

Der Verbrauch fossiler Brennstoffe ist in den steirischen Privathaushalten seit 1990 deutlich gesunken (– 54 %), wobei innerhalb der fossilen Energieträger eine Verlagerung zu weniger CO₂-intensiven Brennstoffen zu erkennen ist: Der Einsatz von Kohle verringerte sich deutlich (– 98 %), auch die Nutzung von Heizöl (– 44 %) ist rückläufig. Der Gaseinsatz hat sich seit 1990 stark erhöht (+ 73 %) und der Verbrauch an Fernwärme hat sich mehr als verdreifacht (+ 220 %). Fernwärme erreichte damit im Jahr 2015 einen Anteil von 12 % am Energieträgermix. Im selben Zeitraum stieg der gesamte Stromverbrauch der Privathaushalte in der Steiermark um 46 % (siehe Abbildung 47).

Der relative Anteil des Heizölverbrauchs am Energieträgermix der Privathaushalte verringerte sich zwischen 1990 und 2015 von 34 % auf 19 %, der Erdgasanteil stieg im selben Zeitraum von 3,5 % auf 6,1 %. Der Stromanteil stieg von 16 % im Jahr 1990 auf 23 % im Jahr 2015.

Privathaushalte – Neuinstallationen und Sanierungsrate

In der Steiermark ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut⁵³ und Pellets in den vergangenen drei Jahren eine Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich. Zwischen 2012 und 2015 nahm die jährlich installierte Leistung bei den Neuinstallationen von Stückholz um 53 %, bei Hackgut um 37 % und bei Pellets um 60 % ab.

Die Dynamik im Absatz von Biomasse-Heizsystemen in den letzten zehn Jahren wurde von Brennstoffpreisen, insbesondere bei Pellets, Rohöl und Erdgas maßgeblich bestimmt.

Im Jahr 2015 brach der Heizkesselmarkt weiter ein, wodurch sich gegenüber dem Vorjahr bei Stückholz (– 8,9 %), Hackgut (– 14 %) und bei Pellets (– 23 %) die neu installierte Leistung jeweils verringerte.

Im Zeitraum 2004 bis 2015 hat sich die neu installierte Leistung bei Solarthermie um 34 % reduziert. Der rückläufige Trend der letzten Jahre wurde im Jahr 2015 mit einer Abnahme von 28 % gegenüber dem Vorjahr bestätigt.

Die mäßige Wirtschaftsentwicklung, stagnierender Wohnbau und der geringe Preis für Heizöl können als Einflussgrößen für den Rückgang bei Biomasse-Heizungen und Solarthermie genannt werden.

⁵³ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

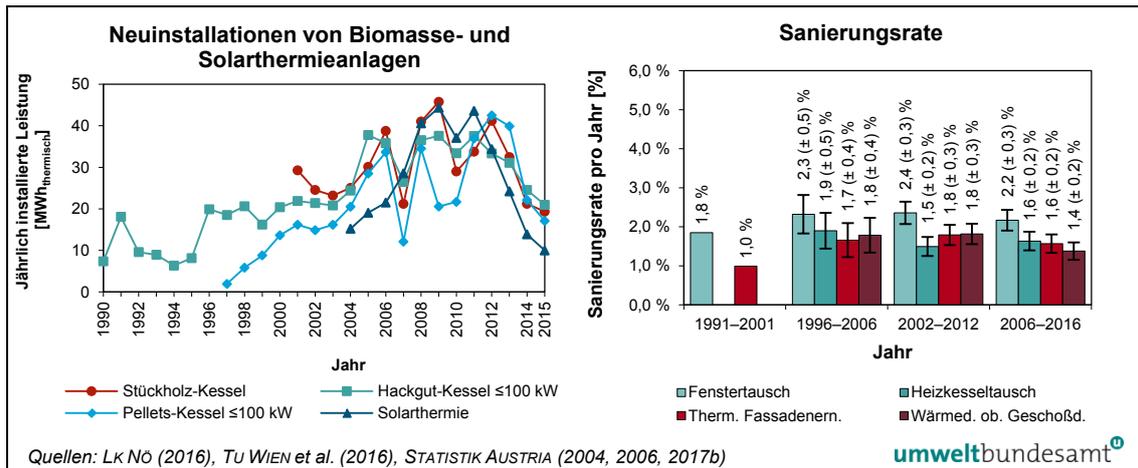


Abbildung 48: Neuinstallationen 1990–2015 und Sanierungsraten, 1991–2001, 1996–2006, 2002–2012 sowie 2006–2016 in der Steiermark.

Die durchschnittliche Fenstertauschrate bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 2,2 % ($\pm 0,3$ %) über dem Niveau von 1991–2001. Im Vergleich zur Vorperiode 2002–2012 ist ein Rückgang der Aktivität um 8,0 % ersichtlich.

Der Heizkesseltausch lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,6 % ($\pm 0,2$ %) unter dem Wert im Vergleichszeitraum 1996–2006. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine leichte Zunahme der Tauschrate um 9,3 %.

Die thermische Fassadenerneuerung lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,6 % ($\pm 0,2$ %) deutlich über der Sanierungsrate von 1991–2001. Relativ zur Vorperiode 2002–2012 wurde jedoch ein Absinken der Erneuerungsrate um 12 % registriert.

Die Dämmung der obersten Geschoßdecke erfolgte im Zeitraum 2006 bis 2016 bei durchschnittlich 1,4 % ($\pm 0,2$ %) aller Hauptwohnsitze und lag unter dem Vergleichszeitraum 1996–2006. In Bezug auf die Vorperiode 2002–2012 wurde ein Rückgang um 24 % verzeichnet.

Die Kombination von mindestens drei der vier thermisch-energetischen Sanierungsarten (im Sinne einer umfassenden Sanierung) lag im Zeitraum 2006 bis 2016 jährlich bei 0,8 % ($\pm 0,2$ %) der Hauptwohnsitze vor. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine Abnahme der Sanierungsrate um 16 %.

Privathaushalte – Komponentenerlegung

Folgende Abbildung zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte der Steiermark von 1990 bis 2015. Vertiefende Ausführungen zu Methodik und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

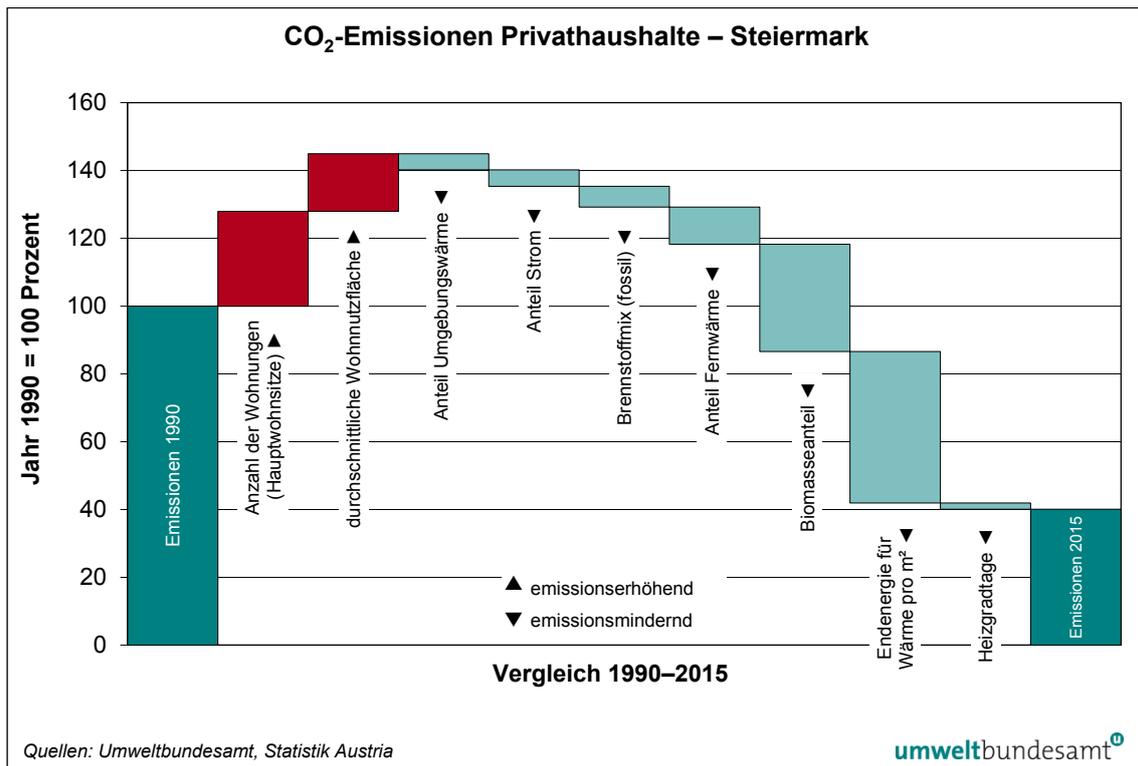


Abbildung 49: Komponentenzersetzung des CO₂-Emissionstrends der steirischen Privathaushalte aus der Bereitstellung von Wärme.

Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen zwischen 1990 und 2015 um 60 % gesunken sind. Während die Zahl der Haushalte und die durchschnittliche Wohnungsgröße stark angestiegen sind, verringerte sich der Endenergieverbrauch pro Quadratmeter deutlich. Die Umgebungswärme, der Einsatz von kohlenstoffärmeren (fossilen) Brennstoffen, der Ausbau der Fernwärme sowie der steigende Biomasseanteil trugen ebenfalls zur Emissionsminderung bei. Durch den erhöhten Einsatz von Strom zur Wärmebereitstellung ist ein positiver Effekt bei den Haushalten sichtbar.⁵⁴ Auch die im Jahr 2015 geringere Anzahl an Heizgradtagen (Heizperiode: Oktober–April) gegenüber dem Jahr 1990 wirkte sich emissionsmindernd aus.

Stromproduktion

Im Vergleich zu 1990 wurde in der Steiermark im Jahr 2015 um 73 % mehr elektrischer Strom produziert. Der Trend der Stromproduktion verläuft seit 2007 relativ gleichmäßig leicht steigend mit einer Produktionsspitze 2012. Im Jahr 2013 ging diese wieder merklich zurück, ist jedoch zwischen 2014 und 2015 wieder zunehmend. Verantwortlich für diese Entwicklung war hauptsächlich die Zunahme der fossilen Energieträger im Vergleich zum Vorjahr. Der Anteil der Eigenstromproduktion der Industrie im Jahr 2014 betrug 22 % (i. W. Holzverarbeitung).

⁵⁴ Da die Emissionen der Stromproduktion im Sektor Energieversorgung anfallen und nicht bei den Privathaushalten (siehe Kapitel 2.6.2).

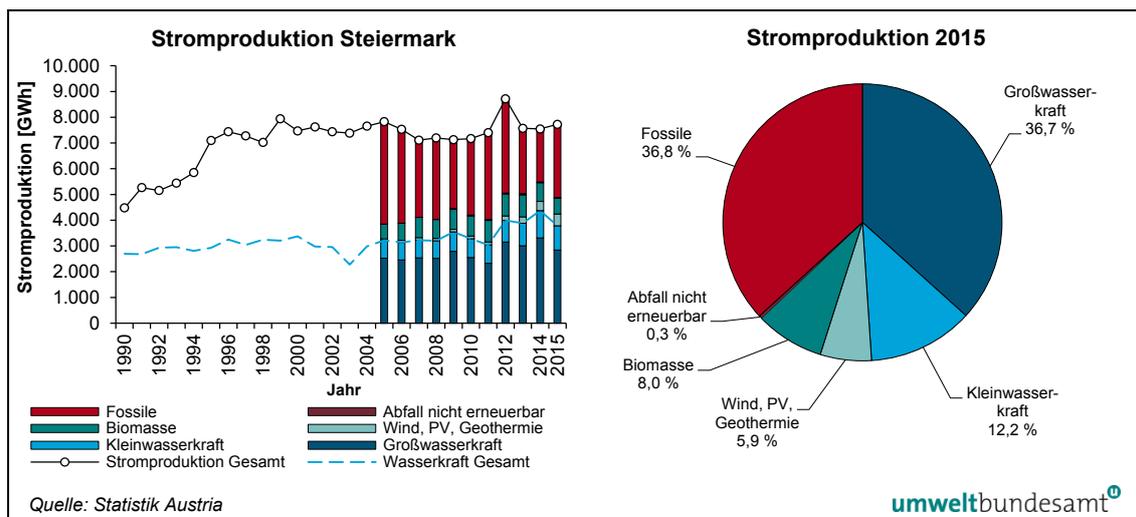


Abbildung 50: Stromproduktion in der Steiermark nach Energieträgern, 1990–2015.

Von 2014 auf 2015 verzeichnete die gesamte Stromproduktion eine Zunahme von 2,4 %. Rund 49 % der Stromproduktion in der Steiermark erfolgte durch Wasserkraft. Biomasse nahm einen Anteil von 8,0 % an der Produktion ein, 5,9 % wurden durch Windenergie-, Photovoltaik- und Geothermieanlagen erzeugt. Rund 37 % des Stroms wurden mit fossilen Energieträgern in kalorischen Kraftwerken und Eigenstromanlagen der Industrie erzeugt. Elektrischer Strom aus der Abfallverbrennung spielt in der Steiermark hingegen keine wesentliche Rolle (0,3 %).

4.7 Tirol

Tirol hatte im Jahr 2015 732.671 EinwohnerInnen. Die Produktionspalette der Tiroler Industrie reicht von der Metall-, Stein- und Keramikindustrie bis zur Glaserzeugung und Pharmaindustrie. Der Tourismus ist einer der bedeutendsten Wirtschaftszweige dieses Bundeslandes. Die Landwirtschaft ist durch bergbäuerliche Grünlandwirtschaft geprägt.

In Tabelle 9 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgasinventur Tirols, angeführt.

Tabelle 9: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgasinventur für Tirol.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	4.464	4.708	4.694	5.478	4.934	4.743	4.752	4.898	4.743	4.901
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	5,7 %	5,9 %	5,8 %	5,9 %	5,8 %	5,7 %	5,9 %	6,1 %	6,2 %	6,2 %
THG-Emissionen (ohne EH)¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	4.850	4.374	4.172	4.209	4.339	4.169	4.317
THG-Anteil an Österreich (ohne EH)¹	-	-	-	8,5 %	8,4 %	8,3 %	8,5 %	8,6 %	8,6 %	8,8 %
Pro-Kopf THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner)	7,2	7,2	7,0	7,9	7,0	6,7	6,7	6,8	6,5	6,7

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pro-Kopf THG-Emissionen (ohne EH) ¹ (t CO ₂ eq/Einwohner)	-	-	-	7,0	6,2	5,9	5,9	6,0	5,8	5,9
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	-	-	-	36 %	44 %	44 %	44 %	45 %	45 %	44 %
Emissionsintensität (gesamt) relativ zu Ö-gesamt	-	-	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Ö-gesamt	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	-
Emissionsintensität der Energieerzeugung ³ relativ zu Ö-gesamt	-	-	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	-
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	120	118	113	98	82	70	77	78	63	68
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	211	209	192	196	181	156	170	185	155	165
Ø Haushaltsgröße (Personen/Hauptwohnsitz)	2,8	2,8	2,6	2,5	2,4	2,4	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

8,5 % der Bevölkerung Österreichs lebten im Jahr 2015 in Tirol, der Anteil an Österreichs Treibhausgas-Emissionen betrug 6,2 % (4,9 Mio. t CO₂-Äquivalent). Die Treibhausgas-Emissionen abzüglich des Emissionshandelsbereichs nach KSG⁵⁵ betragen 2015 4,3 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einem Anteil von 8,8 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandelsbereich nach KSG⁵⁵) entspricht.

⁵⁵ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

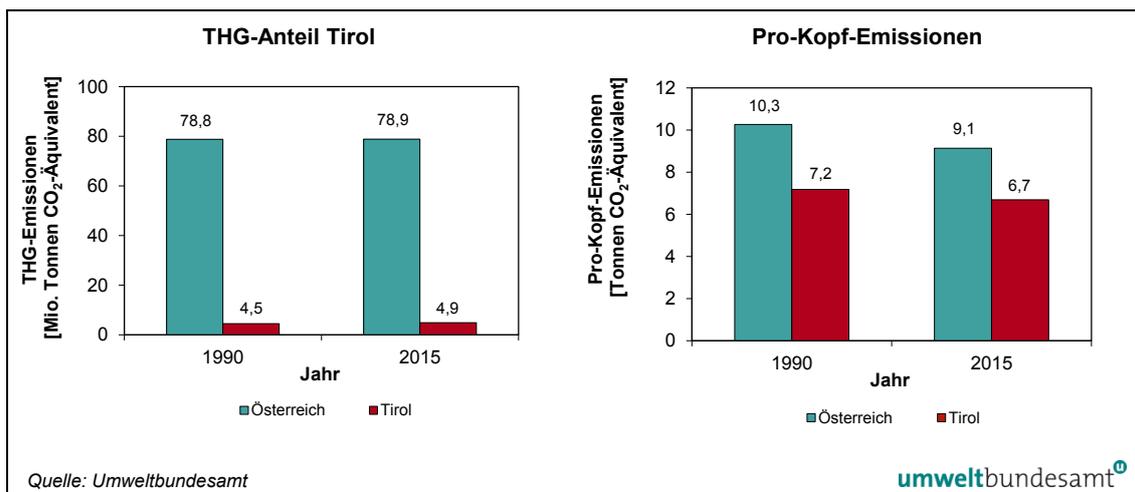


Abbildung 51: Anteil Tirols an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990 und 2015.

Im Jahr 2015 lagen die Pro-Kopf-Emissionen Tirols mit 6,7 t CO₂-Äquivalent unter dem österreichischen Schnitt von 9,1 t. Ohne Berücksichtigung des Emissionshandelbereichs lagen die Pro-Kopf Emissionen mit 5,9 t CO₂-Äquivalent jedoch über dem österreichischen Schnitt von 5,7 t.

37 % der Treibhausgas-Emissionen stammten 2015 aus dem Sektor Verkehr, der Gebäudesektor verursachte 22 %, die Industrie 19 %, die Landwirtschaft 13 %, die Abfallwirtschaft 3,7 %, der Sektor Fluorierte Gase 2,8 % und die Energie 1,7 %.

Mit einem Anteil von 80 % war Kohlenstoffdioxid im Jahr 2015 hauptverantwortlich für die Treibhausgas-Emissionen Tirols. Methan trug im selben Jahr 13 % zu den Treibhausgas-Emissionen bei, gefolgt von Lachgas mit 4,4 % und den F-Gasen mit insgesamt 2,8 %.

4.7.1 Emissionstrends

Von 1990 bis 2015 stiegen die gesamten Treibhausgas-Emissionen Tirols um 9,8 % auf 4,9 Mio. t CO₂-Äquivalent an; von 2014 auf 2015 kam es zu einer Zunahme von 3,3 %.

12 % der Treibhausgas-Emissionen 2015 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 0,6 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nahm seit 2005 um 12 % ab und betrug im Jahr 2015 4,3 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Abbildung 52 zeigt die Emissionstrends für Tirol von 1990 bis 2015 nach Treibhausgasen und Sektoren.

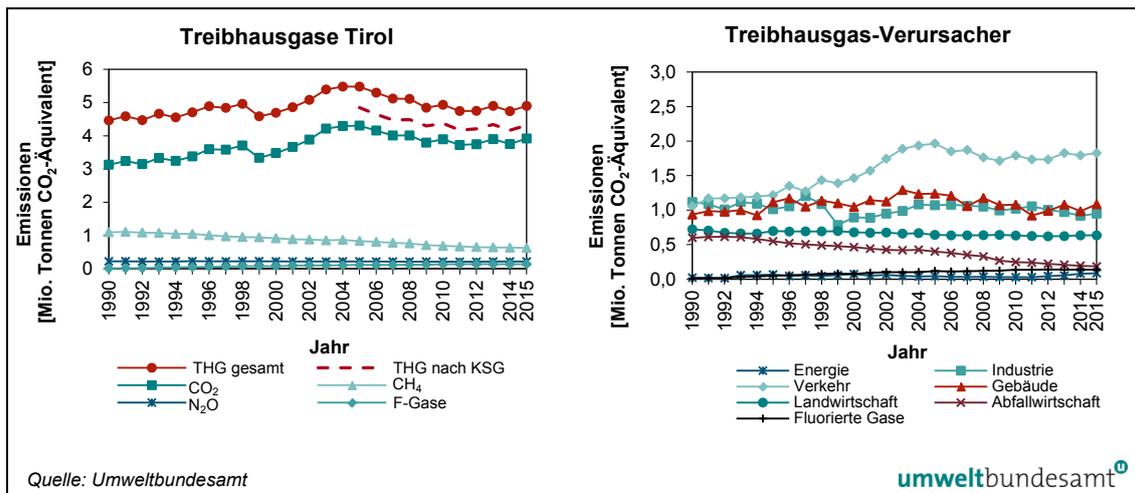


Abbildung 52: Treibhausgas-Emissionen Tirols gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2015.

Hauptverantwortlich für die generelle Emissionszunahme ist der Verkehr.⁵⁶ In diesem Sektor kam es von 1990 bis 2015 zu einem Anstieg um insgesamt 73 % (+ 769 kt). Der Grund für diese Entwicklung liegt im zunehmenden Straßenverkehr wie auch im Kraftstoffexport⁵⁷ 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 den 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. Dieser hat im Vergleich zum Vorjahr 2014 wieder zugenommen (sowohl für Diesel als auch Benzin) wodurch es zu einem Emissionsanstieg von 1,8 % in diesem Sektor kam.

Die Treibhausgas-Emissionen aus dem Industriesektor sind von 1990 bis 2015 um 15 % (– 170 kt) gesunken. Diese Abnahme ist auf die Zementindustrie zurückzuführen. Der Anstieg von 3,1 % im Vergleich zum Vorjahr 2014 lässt sich vorwiegend durch Zunahmen in der Zementproduktion und den stärkeren Einsatz fossiler Energieträger (v. a. Koks) bei der Nicht-Eisen-Metallindustrie erklären. 61 % der sektoralen Emissionen 2015 (577 kt CO₂-Äquivalent) wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Der Sektor Fluorierte Gase verzeichnete hingegen zwischen 1990 und 2015 einen starken Zuwachs an Treibhausgas-Emissionen (+ 1.204 % bzw. + 129 kt), bedingt durch den verstärkten Einsatz von F-Gasen im Klima- und Kühlbereich.

⁵⁶ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁵⁷ 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 3 für das Jahr 2015 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

Die Treibhausgas-Emissionen des Gebäudesektors erhöhten sich von 1990 bis 2015 um 16 % (+ 149 kt). 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 dem daraus resultierenden niedrigeren oder höheren Heizbedarf. 2015 nahmen die Treibhausgase im Vergleich zum Vorjahr um 10 % zu, maßgeblich bedingt durch den kälteren Winter (Zunahme der Heizgradtage um 13 %) und den erhöhten Verbrauch von Heizöl und Erdgas.

Die Treibhausgas-Emissionen des Sektors Energie nahmen von 1990 bis 2015 um 282 % (+ 63 kt) zu. Hierbei ist anzumerken, dass die Emissionen dieses Sektors mit einem Anteil von 1,7 % an den gesamten Treibhausgas-Emissionen in Tirol nach wie vor eine untergeordnete Rolle spielen. 2,1 % der sektoralen Emissionen 2015 (1,8 kt CO₂-Äquivalent) wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Im Sektor Abfallwirtschaft bewirkten abfallwirtschaftliche Maßnahmen einen Rückgang der Treibhausgase von 1990 bis 2015 um 69 % (– 415 kt). In der Landwirtschaft kam es im gleichen Zeitraum durch einen geringeren Viehbestand und eine verminderte Stickstoffdüngung zu einer Abnahme der Treibhausgas-Emissionen um insgesamt 12 % (– 88 kt) (siehe Abbildung 54).

4.7.2 Analyse

Die CO₂-Emissionen Tirols stiegen von 1990 bis 2015 um 25 % auf 3,9 Mio. t, während sich das Bruttoregionalprodukt um 81 % erhöhte. Beim Bruttoinlandsenergieverbrauch war eine Zunahme von 55 % zu verzeichnen, wobei der Verbrauch erneuerbarer Energieträger um 84 % anstieg.

In Abbildung 53 sind die **CO₂-Emissionen** dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2014 und 2015 abgebildet.

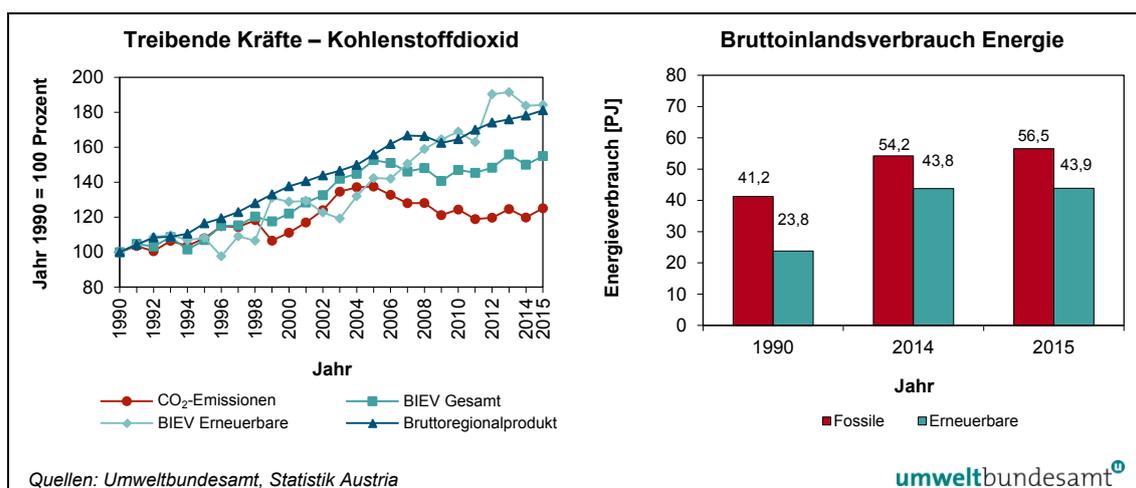


Abbildung 53: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt Tirols, 1990–2015.

Von 2014 auf 2015 stiegen die CO₂-Emissionen Tirols um 4,4 %. Der gesamte Bruttoinlandsenergieverbrauch nahm um 3,3 % zu. Der Verbrauch von fossilen Energieträgern stieg um 4,3 % an, während der Verbrauch von erneuerbaren Energieträgern mit + 0,2 % annähernd gleich blieb.

Abbildung 54 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 %).

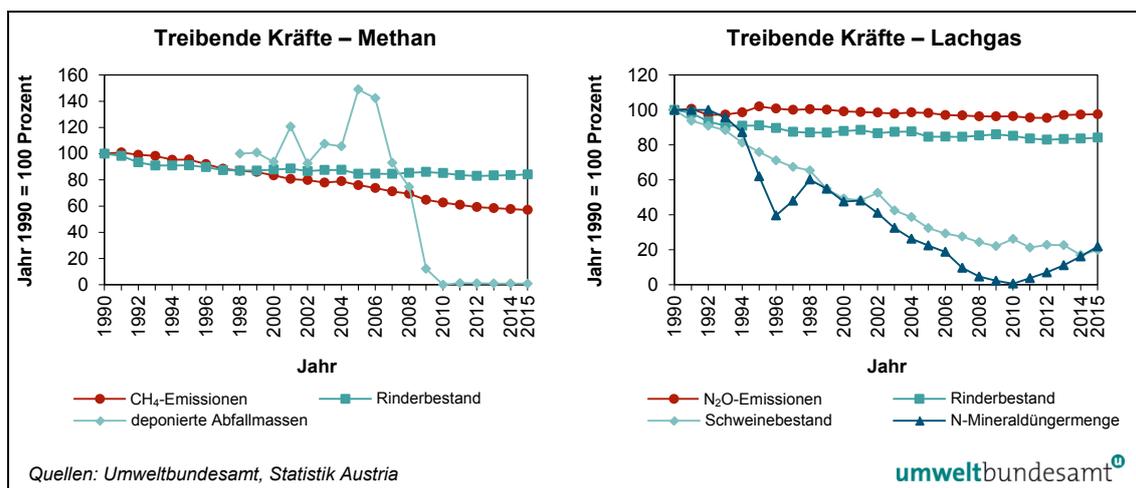


Abbildung 54: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen Tirols, 1990–2015.

Die **Methan-Emissionen** Tirols konnten von 1990 bis 2015 um 43 % auf etwa 25.100 t reduziert werden, von 2014 auf 2015 sanken die CH₄-Emissionen um 1,1 %. Hauptverursacher waren die Sektoren Landwirtschaft und die Abfallwirtschaft mit einem Anteil von 70 % bzw. 26 % im Jahr 2015.

Gründe für die Abnahme der CH₄-Emissionen Tirols sind neben dem leicht gesunkenen Rinderbestand in der Landwirtschaft auch gesetzliche Verordnungen im Abfallbereich. Hier ist v. a. die Deponieverordnung zu nennen. In Tirol gibt es zur Vorbehandlung von Restmüll zwei (kleine) MBAs, aber keine Müllverbrennungsanlage. Ein Teil des Restmülls wird zur thermischen Behandlung in andere Bundesländer 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 seit Beginn der 1990er-Jahre eingeführte Deponiegaserfassung zu einer Abnahme der Emissionen. Für Tirol galt die Ausnahmeregelung nach der Deponieverordnung, weshalb bis 2008 noch vergleichsweise große Mengen an Restmüll direkt deponiert wurden.

Die **Lachgas-Emissionen** nahmen von 1990 bis 2015 um 2,5 % auf rund 700 t ab. Mit einem Anteil von 66 % verursachte 2015 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 (– 17 %). Emissionsanstiege im Bereich der Abwasserbehandlung, Verkehr und Energieversorgung wirken dieser N₂O-Reduktion entgegen. Von 2014 auf 2015 blieben die gesamten N₂O-Emissionen Tirols annähernd auf gleichem Niveau (+ 0,2 %).

Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2015 betragen die CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (im Wesentlichen Raumwärme und Warmwasserbereitung) in Tirol rund 555 kt CO₂. Damit wurde um knapp 18 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 55).

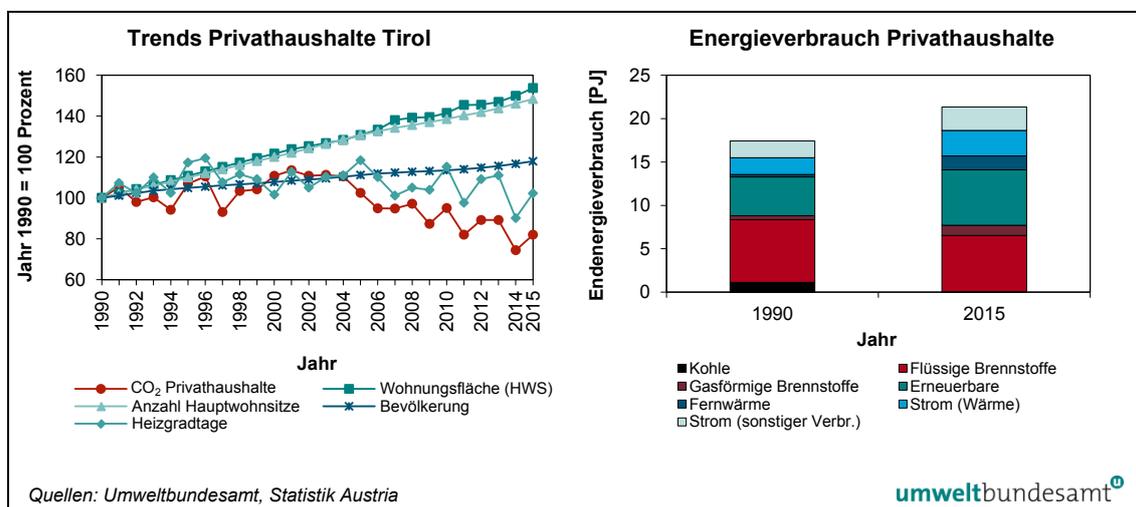


Abbildung 55: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte Tirols sowie treibende Kräfte, 1990–2015.

Von 1990 bis 2015 ist die Bevölkerung Tirols um 18 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 48 % und die Wohnungsfläche⁵⁸ der Hauptwohnsitze um 54 %. Die Anzahl der Heizgradtage war in Tirol im Jahr 2015 um 2,2 % höher als 1990. Im Vergleich zu Gesamt-Österreich wurden in Tirol 1990 um 2,0 % und 2015 um 13 % mehr Heizgradtage gezählt. Der abnehmende Trend der CO₂-Emissionen der letzten Jahre ist auf die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger und Fernwärme zurückzuführen. Im Jahr 2015 wurden aufgrund der kühleren Witterung in der Heizperiode um 10 % höhere CO₂-Emissionen der Privathaushalte im Vergleich zum Vorjahr ermittelt.

Zwischen 1990 und 2015 nahm der Gesamtenergieverbrauch der Privathaushalte Tirols um 22 % zu. Der Zuwachs ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) betrug 20 %. Der Einsatz der CO₂-neutralen Erneuerbaren stieg bei den privaten Haushalten seit 1990 um 43 % an, wobei der 1990er-Anteil am Energieträgermix (26 %) im Jahr 2015 mit 30 % leicht angestiegen ist.

Der Verbrauch fossiler Brennstoffe ist bei den Tiroler Privathaushalten von 1990 bis 2015 gesunken (– 13 %). Der Kohleverbrauch wurde zwar deutlich verringert (– 97 %), allerdings ist im selben Zeitraum der Einsatz von Heizöl nur gering gesunken (– 10 %). Erdgas spielte im Jahr 1990 eine untergeordnete Rolle, das Netz wurde jedoch im Beobachtungszeitraum stark ausgebaut, was sich im steigenden Verbrauch zeigt (+ 156 %). Der Verbrauch an Fernwärme vervielfachte sich seit 1990 (+ 491 %) und erreichte im Jahr 2015 einen relativen Anteil von 7,5 % am Energieträgermix. Im selben Zeitraum nahm der gesamte Stromverbrauch der Privathaushalte in Tirol um 46 % zu (siehe Abbildung 55).

⁵⁸ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

Der relative Anteil von Heizöl am Energieträgermix der Privathaushalte ist in Tirol sehr hoch, von 1990 bis 2015 verringerte er sich von 41 % (1990) auf 30 % (2015). Der Erdgasanteil stieg im selben Zeitraum deutlich von 2,6 % auf 5,5 %, und jener von Strom vergrößerte sich von 22 % (1990) auf 26 % (2015).

Privathaushalte – Neuinstallationen und Sanierungsrate

In Tirol ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut⁵⁹ und Pellets in den vergangenen drei Jahren eine Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich. Zwischen 2012 und 2015 nahm die jährlich installierte Leistung bei den Neuinstallationen von Stückholz um 59 %, bei Hackgut um 49 % und bei Pellets um 64 % ab.

Die Dynamik im Absatz von Biomasse-Heizsystemen in den letzten zehn Jahren wurde von Brennstoffpreisen, insbesondere bei Pellets, Rohöl und Erdgas maßgeblich bestimmt.

Im Jahr 2015 brach der Heizkesselmarkt weiter ein, wodurch sich gegenüber dem Vorjahr bei Stückholz (– 20 %), Hackgut (– 30 %) und bei Pellets (– 23 %) die neu installierte Leistung jeweils verringerte.

Im Zeitraum 2004 bis 2015 hat sich die neu installierte Leistung bei Solarthermie um 1,4 % erhöht. Der leicht rückläufige Trend der letzten Jahre wurde im Jahr 2015 mit einer leichten Abnahme von 7 % gegenüber dem Vorjahr bestätigt.

Die mäßige Wirtschaftsentwicklung, stagnierender Wohnbau, geringere Sanierungstätigkeit und der geringe Preis für Heizöl können als Einflussgrößen für den Rückgang bei Biomasse-Heizungen und Solarthermie genannt werden.

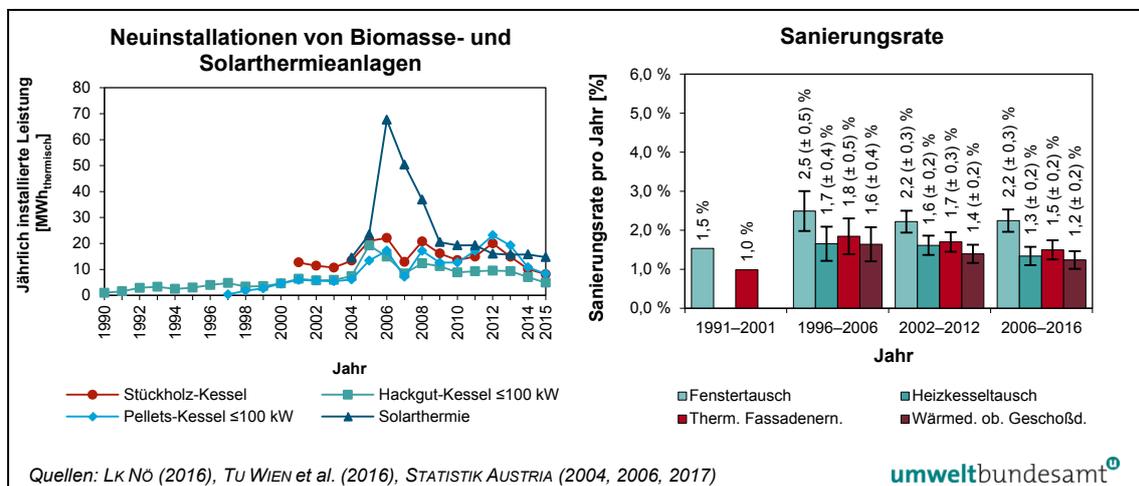


Abbildung 56: Neuinstallationen 1990–2015 und Sanierungsraten 1991–2001, 1996–2006, 2002–2012 sowie 2006–2016 in Tirol.

Die durchschnittliche Fenstertauschrate bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 2,2 % (± 0,3 %) über dem Niveau von 1991–2001. Im Vergleich zur Vorperiode 2002–2012 ist eine leichte Zunahme der Aktivität um 1,1 % ersichtlich.

⁵⁹ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

Der Heizkesseltausch lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,3 % ($\pm 0,2$ %) unter dem Wert im Vergleichszeitraum 1996–2006. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine Abnahme der Tauschrate um 17 %.

Die thermische Fassadenerneuerung lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,5 % ($\pm 0,2$ %) deutlich über der Sanierungsrate von 1991–2001. Relativ zur Vorperiode 2002–2012 wurde ein Rückgang der Erneuerungsrate um 12 % registriert.

Die Dämmung der obersten Geschoßdecke erfolgte im Zeitraum 2006 bis 2016 bei durchschnittlich 1,2 % ($\pm 0,2$ %) aller Hauptwohnsitze und lag deutlich unter dem Vergleichszeitraum 1996–2006. In Bezug auf die Vorperiode 2002–2012 wurde ein Absinken um 11 % verzeichnet.

Die Kombination von mindestens drei der vier thermisch-energetischen Sanierungsarten (im Sinne einer umfassenden Sanierung) lag im Zeitraum 2006 bis 2016 jährlich bei 0,7 % ($\pm 0,2$ %) der Hauptwohnsitze vor. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine Abnahme der Sanierungsrate um 9,4 %.

Privathaushalte – Komponentenerlegung

Folgende Abbildung zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte Tirols von 1990 bis 2015. Vertiefende Ausführungen zu Methodik und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

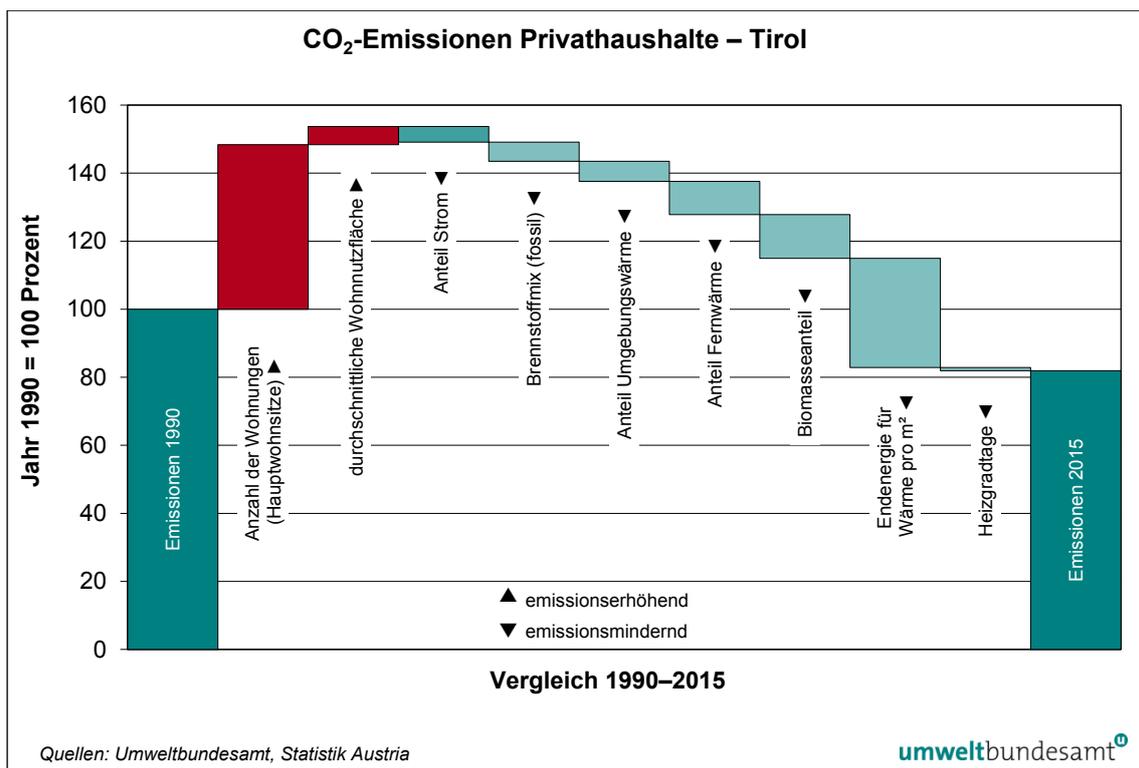


Abbildung 57: Komponentenerlegung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte Tirols aus der Bereitstellung von Wärme.

Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen zwischen 1990 und 2015 um 18 % gesunken sind. Während die Zahl der Haushalte stark und die durchschnittliche Wohnungsgröße leicht angestiegen sind, verringerte sich der Endenergieverbrauch pro Quadratmeter deutlich. Der Einsatz von kohlenstoffärmeren (fossilen) Brennstoffen, die Umgebungswärme, der Ausbau der

Fernwärme sowie der steigende Biomasseanteil trugen ebenfalls zur Emissionsminderung bei. Durch den erhöhten Einsatz von Strom zur Wärmebereitstellung ist ein positiver Effekt bei den Haushalten sichtbar.⁶⁰ Auch die im Jahr 2015 geringere Anzahl an Heizgradtagen (Heizperiode: Oktober–April) wirkte sich leicht emissionsmindernd aus.

Stromproduktion

In Tirol wurde im Jahr 2015 um 27 % mehr elektrischer Strom erzeugt als 1990, wobei die Wasserkraft die treibende Kraft des Gesamttrends ist. Der Anteil der industriellen Eigenstromproduktion betrug im Jahr 2015 5,7 %.

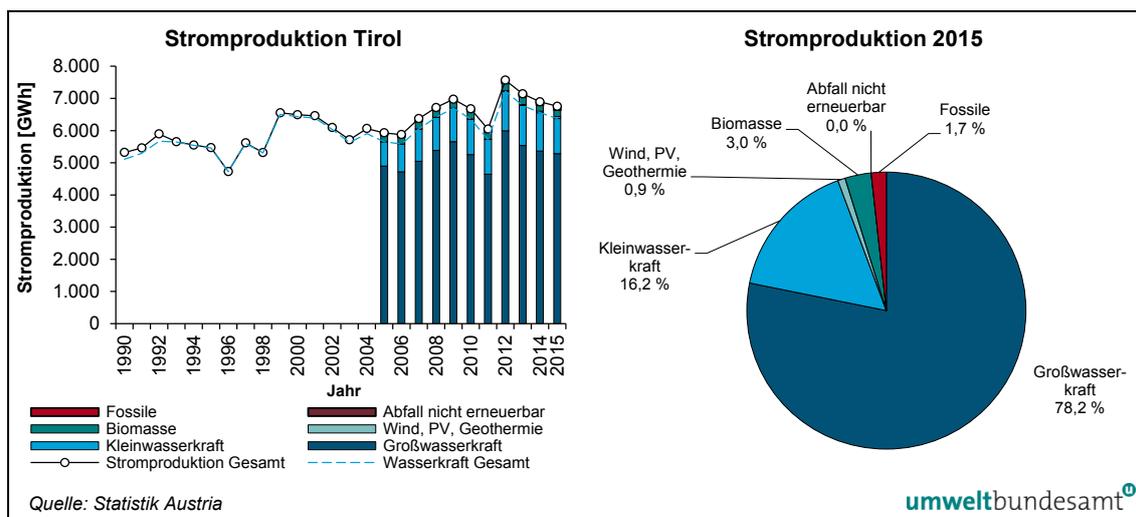


Abbildung 58: Stromproduktion in Tirol nach Energieträgern, 1990–2015.

Von 2014 auf 2015 sank die Tiroler Stromproduktion um 2,0 %, was im Wesentlichen durch eine Reduktion der Wasserkrafterzeugung verursacht wurde. Mit einem Anteil von insgesamt 94 % im Jahr 2015 dominiert die Wasserkraft in der Stromerzeugung Tirols eindeutig. 3,0 % werden mit Biomasse gewonnen, der Anteil der Fossilen beträgt nur 1,7 %. Strom aus Windenergie, Photovoltaik und Geothermie macht nur einen geringen Anteil von 0,9 % aus, die Abfallverbrennung spielt in Tirol derzeit keine Rolle.

4.8 Vorarlberg

Mit 381.000 Einwohnerinnen und Einwohnern (2015) ist Vorarlberg nach dem Burgenland das bevölkerungsmäßig zweitkleinste Bundesland Österreichs. Vorarlbergs Wirtschaft weist eine mittelständische Struktur mit hoher Exportquote auf. Der Fremdenverkehr ist in Vorarlberg ebenfalls ein bedeutender Wirtschaftszweig. Es wird kaum Ackerbau betrieben, die Vorarlberger Landwirtschaft ist durch Grünlandwirtschaft gekennzeichnet.

In Tabelle 10 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgasinventur Vorarlbergs, angeführt.

⁶⁰ Da die Emissionen der Stromproduktion im Sektor Energieversorgung anfallen und nicht bei den Privathaushalten (siehe Kapitel 2.6.2).

Tabelle 10: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgasinventur für Vorarlberg.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	2.016	2.124	2.092	2.393	2.215	2.034	2.039	2.106	1.981	2.045
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	2,6 %	2,7 %	2,6 %	2,6 %	2,6 %	2,5 %	2,5 %	2,6 %	2,6 %	2,6 %
THG-Emissionen (ohne EH) ¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	2.311	2.162	1.985	1.995	2.068	1.941	2.003
THG-Anteil an Österreich (ohne EH) ¹	-	-	-	4,1 %	4,1 %	4,0 %	4,0 %	4,1 %	4,0 %	4,1 %
Pro-Kopf THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner)	6,2	6,2	6,0	6,6	6,0	5,5	5,5	5,6	5,3	5,4
Pro-Kopf THG-Emissionen (ohne EH) ¹ (t CO ₂ eq/Einwohner)	-	-	-	6,4	5,9	5,4	5,4	5,5	5,1	5,3
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	-	-	-	32 %	36 %	37 %	40 %	39 %	41 %	40 %
Emissionsintensität (gesamt) relativ zu Ö-gesamt	-	-	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Ö-gesamt	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-
Emissionsintensität der Energieerzeugung ³ relativ zu Ö-gesamt	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	177	148	135	97	87	64	67	69	55	60
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	239	208	199	180	178	151	159	172	144	154
Ø Haushaltgröße (Personen/Hauptwohnsitz)	2,9	2,8	2,7	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	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 2015 lebten 4,4 % der Bevölkerung Österreichs in Vorarlberg, wobei die Treibhausgas-Emissionen mit 2,0 Mio. t CO₂-Äquivalent nur 2,6 % der emittierten Menge Gesamtösterreichs ausmachten. Die Treibhausgas-Emissionen abzüglich des Emissionshandelsbereichs nach KSG⁶¹ betragen 2015 2,0 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einem Anteil von 4,1 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandelsbereich nach KSG⁶¹) entspricht.

⁶¹ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

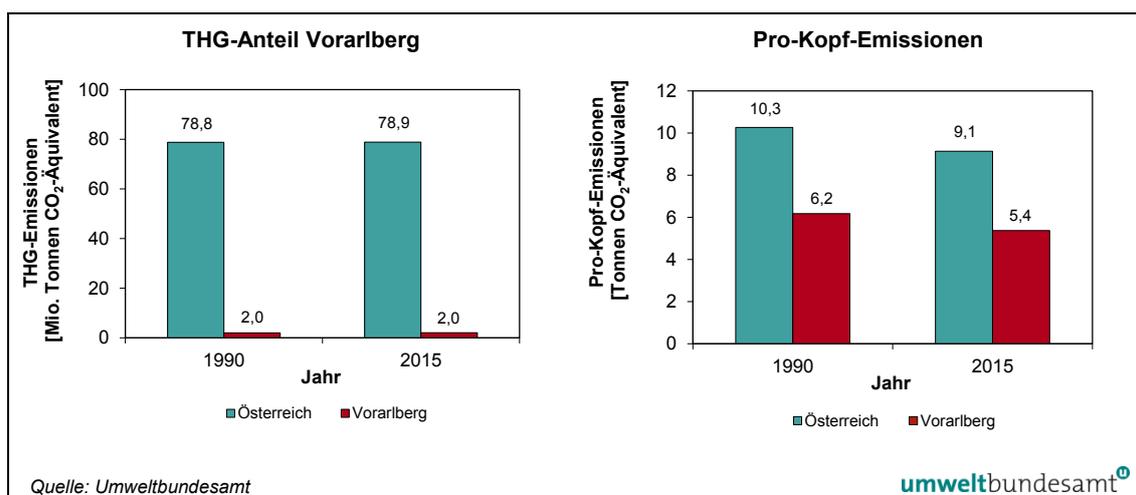


Abbildung 59: Anteil Vorarlbergs an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990 und 2015.

Die Pro-Kopf-Emissionen Vorarlbergs lagen im Jahr 2015 mit 5,4 t CO₂-Äquivalent deutlich unter dem österreichischen Schnitt von 9,1 t. Ohne Berücksichtigung des Emissionshandelsbereichs lagen die Pro-Kopf Emissionen mit 5,3 t CO₂-Äquivalent ebenso unter dem österreichischen Schnitt von 5,7 t.

Im Jahr 2015 stammten 45 % der Treibhausgas-Emissionen aus dem Verkehrssektor, 22 % aus dem Sektor Gebäude, 14 % aus der Industrie, 11 % aus der Landwirtschaft, 3,5 % aus dem Sektor Fluorierte Gase, 3,3 % aus der Abfallwirtschaft und 0,5 % aus der Energieversorgung.

Der Hauptbestandteil dieser Treibhausgas-Emissionen entfiel auf Kohlenstoffdioxid mit einem Anteil von 81 %. Methan trug 11 % bei, gefolgt von Lachgas mit 4,1 % und den F-Gasen mit insgesamt 3,5 %.

4.8.1 Emissionstrends

Die gesamten Treibhausgas-Emissionen Vorarlbergs nahmen von 1990 bis 2015 um insgesamt 1,5 % auf rund 2,0 Mio. t CO₂-Äquivalent zu, von 2014 auf 2015 stieg der THG-Ausstoß um 3,3 % an. Die deutliche Änderung des Gesamttrends im Vergleich zum Vorjahresbericht ist auf eine Revision der Kraftstoffverbrauchsdaten in der Bundesländer-Energiebilanz für Vorarlberg (STATISTIK AUSTRIA 2016a) zurückzuführen (siehe auch Kapitel 2.2.3).

2,1 % der Treibhausgas-Emissionen 2015 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 0,04 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nahm seit 2005 um 13 % ab und betrug im Jahr 2015 2,0 Mio. t CO₂-Äquivalent.

In Abbildung 60 sind die Emissionstrends Vorarlbergs von 1990 bis 2015 nach Treibhausgasen und Sektoren dargestellt.

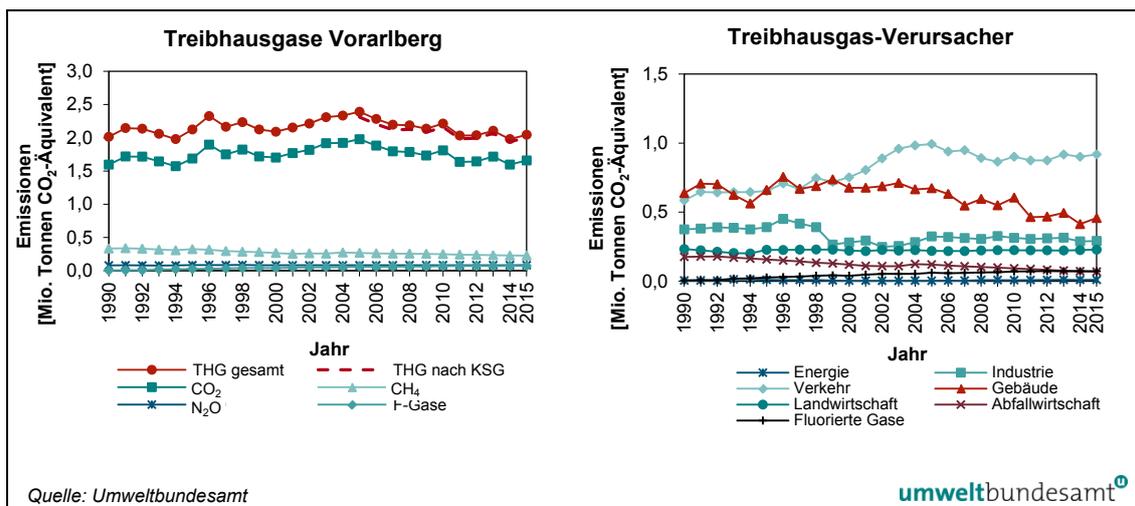


Abbildung 60: Treibhausgas-Emissionen Vorarlbergs gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2015.

Von 1990 bis 2015 kam es im Sektor Verkehr⁶², bedingt durch die zunehmende Straßenverkehrsleistung und den Kraftstoffexport, zu einem Emissionsanstieg um 57 % (+ 333 kt). Ursache für den Kraftstoffexport sind die im Vergleich zu den Nachbarstaaten günstigen Kraftstoffpreise in Österreich, welche zu einem erhöhten Kraftstoffabsatz im Inland führen.⁶³ 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. Die Zu- und Abnahmen der folgenden Jahre sind ebenso vorwiegend durch den fossilen Kraftstoffabsatz zu erklären. Dieser hat im Vergleich zum Vorjahr 2014 wieder zugenommen (sowohl für Diesel als auch Benzin) wodurch es zu einem Emissionsanstieg von 1,9 % in diesem Sektor kam.

Die Treibhausgas-Emissionen aus dem Sektor Energie sind im selben Zeitraum um 115 % (+ 5,3 kt) gestiegen. Es ist jedoch anzumerken, dass die Emissionen dieses Sektors in Vorarlberg eine vergleichsweise geringe Rolle spielen. Es gibt in Vorarlberg keine Emissionshandelsbetriebe im Sektor Energie.

Einen abnehmenden Trend der Treibhausgas-Emissionen von 1990 bis 2015 verzeichnete der Sektor Gebäude (– 28 % bzw. – 180 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 Kleinverbrauchs einerseits durch die Wirtschafts-

⁶² Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁶³ 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 3 für das Jahr 2015 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

krise und andererseits aufgrund eines nachhaltigen Rückgangs beim Heizölverbrauch. Nach temperaturbeeinflussten Anstiegen bzw. Rückgängen der Emissionen in den folgenden Jahren nahmen diese zwischen 2014 und 2015 wieder um 11 % zu. Gründe dafür waren die kältere Witterung (Anstieg der Heizgradtage um 15 %) und der damit erhöhte Heizbedarf (v. a. Erdgas und Heizöl).

Der THG-Ausstoß aus der Industrie hat von 1990 bis 2015 um 22 % (– 84 kt) abgenommen. Grund dafür war der reduzierte Einsatz von fossilen Energieträgern (Heizöl und Erdgas) in stationären Verbrennungsanlagen. Zwischen 2014 auf 2015 kam es zu einer leichten Emissionszunahme um 1,1 %, hauptsächlich bedingt durch einen erhöhten Erdgaseinsatz in stationären Verbrennungsanlagen der sonstigen Produzierenden Industrie. 14 % der sektoralen Emissionen (42 kt CO₂-Äquivalent) stammten im Jahr 2015 von Emissionshandelsbetrieben.

Der Sektor Fluorierte Gase weist einen signifikanten Emissionsanstieg zwischen 1990 und 2015 auf (+ 1.190 % bzw. 67 kt). Grund dafür war der verstärkte Einsatz von F-Gasen im Klima- und Kühlbereich.

In der Landwirtschaft sanken die Treibhausgase von 1990 bis 2015 um 2,1 % (– 5,0 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 62).

Durch abfallwirtschaftliche Maßnahmen konnten im Sektor Abfallwirtschaft die Treibhausgas-Emissionen von 1990 bis 2015 um 61 % (– 107 kt) reduziert werden.

4.8.2 Analyse

Im Jahr 2015 lagen die CO₂-Emissionen Vorarlbergs mit rund 1,7 Mio. t um 4,0 % über dem Niveau von 1990. Das Bruttoregionalprodukt stieg im Gegensatz dazu im selben Zeitraum stark an (+ 76 %). Der Bruttoinlandsenergieverbrauch erhöhte sich um 30 %, wobei der Verbrauch an Erneuerbaren um 46 % zunahm.

In Abbildung 61 sind die **CO₂-Emissionen** dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2014 und 2015 abgebildet.

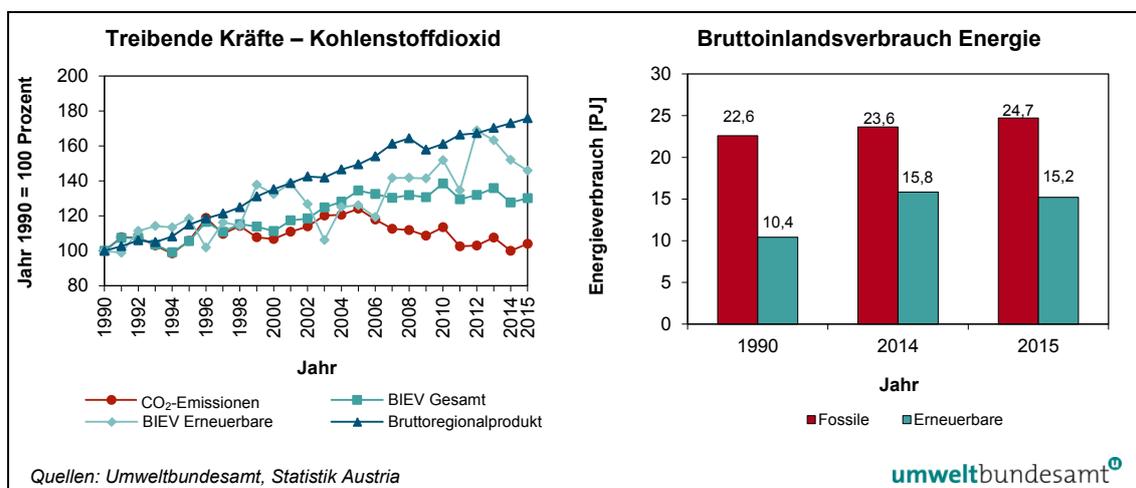


Abbildung 61: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt Vorarlbergs, 1990–2015.

Von 2014 auf 2015 kam es bei den CO₂-Emissionen Vorarlbergs zu einem Anstieg um 4,0 %. Der Bruttoinlandsenergieverbrauch insgesamt stieg um 1,9 %, der Verbrauch an fossilen Brennstoffen erhöhte sich um 4,6 % und der Verbrauch der Erneuerbaren nahm um 4,0 % ab.

Abbildung 62 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 %).

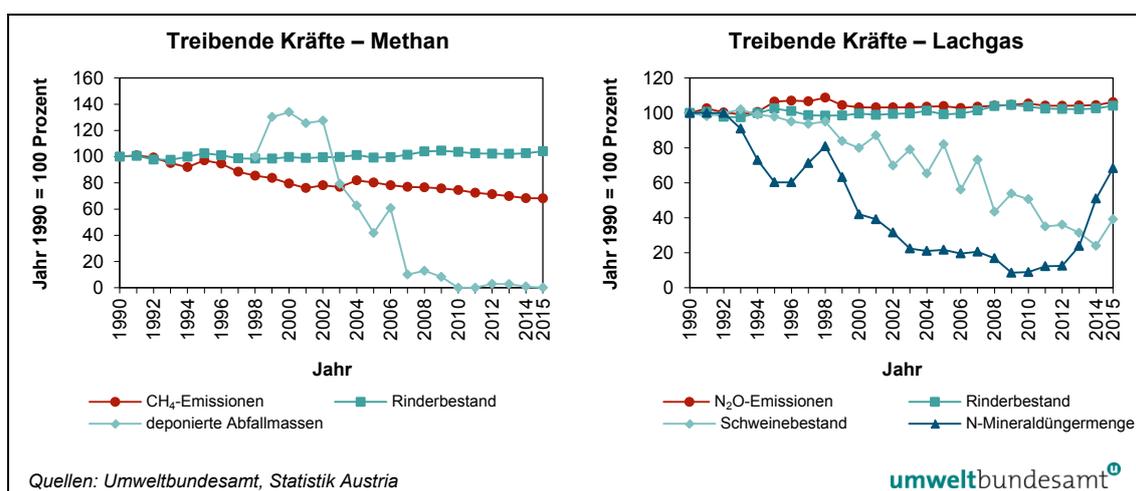


Abbildung 62: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen Vorarlbergs, 1990–2015.

Die **Methan-Emissionen** Vorarlbergs konnten von 1990 bis 2015 um 32 % auf rund 9.100 t reduziert werden. Von 2014 auf 2015 blieben die CH₄-Emissionen annähernd auf gleichem Niveau (– 0,2 %). Auch in Vorarlberg waren die Sektoren Landwirtschaft und Abfallwirtschaft mit Anteilen von 70 % bzw. 25 % hauptverantwortlich für die CH₄-Emissionen im Jahr 2015.

Im Sektor Abfallwirtschaft nahmen die CH₄-Emissionen von 1990 bis 2015 um 67 % ab. Ausschlaggebend für diesen Trend waren die rückläufige Deponiegasmenge aufgrund des Rückgangs der abgelagerten Mengen sowie die Verringerung des organischen Kohlenstoffgehaltes im abgelagerten Abfall und die seit Beginn der 1990er-Jahre eingeführte Deponiegaserfassung. Der starke Rückgang der deponierten Abfallmenge ab 2002 lässt sich vor allem mit dem Abfallwirtschaftsgesetz und seinen begleitenden Fachverordnungen (z. B. getrennte 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 2015 zu einem Anstieg der CH₄-Emissionen um 20 %. Die steigende Milchleistung der Milchkühe sowie die verstärkte Mutterkuhhaltung waren hierfür verantwortlich.

Die **Lachgas-Emissionen** nahmen von 1990 bis 2015 um 6,2 % auf rund 280 t zu. Auch von 2014 auf 2015 kam es zu einem leichten Emissionsanstieg (+ 1,7 %). Hauptursache für den allgemeinen Anstieg ist der erhöhte Anschlussgrad ans Kanalnetz, welcher zu mehr in Kläranlagen behandelten Abwässern und somit zu höheren N₂O-Emissionen führte. Die Landwirtschaft, welche 2015 mit einem Anteil von 60 % Hauptverursacher der N₂O-Emissionen war, zeigt seit 1990 ebenso einen leicht zunehmenden Emissionstrend (+ 0,5 %). Auch zwischen 2014 und 2015 stiegen die Emissionen wieder um 1,8 % an. Wesentliche Gründe dafür sind die zunehmende Anzahl an Milchkühen sowie die gestiegenen Mineraldüngermengen.

Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2015 betragen die CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (im Wesentlichen Raumwärme und Warmwasserbereitung) in Vorarlberg rund 242 kt CO₂. Damit wurde um knapp 53 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 63).

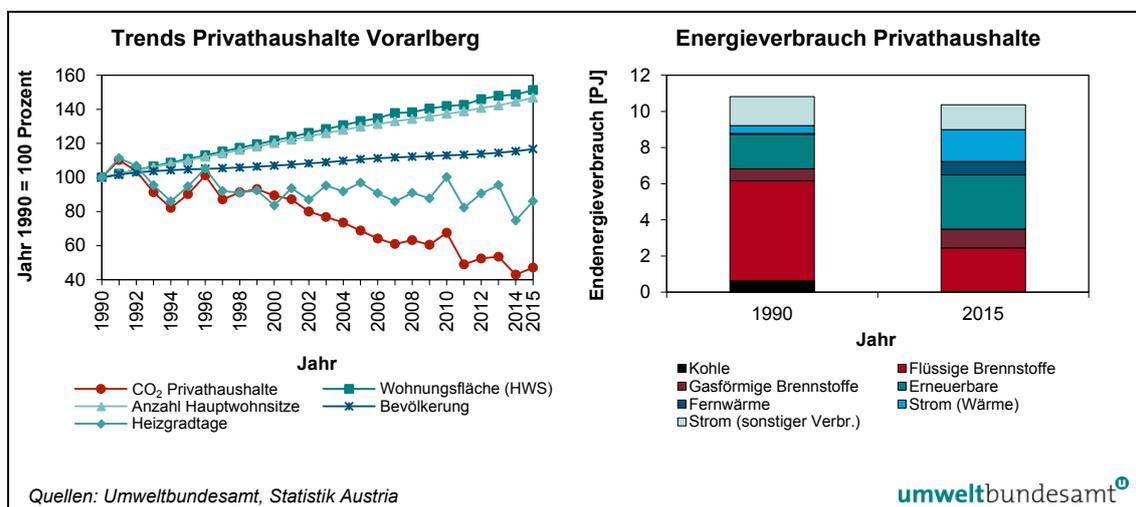


Abbildung 63: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte Vorarlbergs sowie treibende Kräfte, 1990–2014.

Von 1990 bis 2015 ist die Bevölkerung Vorarlbergs um 17 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 47 % und die Wohnungsfläche⁶⁴ der Hauptwohnsitze um 51 %. Die Anzahl der Heizgradtage lag in Vorarlberg im Jahr 2015 um 14 % unter jener des Referenzjahres 1990. Im Vergleich zu Gesamt-Österreich wurden in Vorarlberg 1990 um 11 % mehr und 2015 um 3,9 % mehr Heizgradtage gezählt. Die Abnahme der CO₂-Emissionen der letzten Jahre ist im Wesentlichen auf den reduzierten Einsatz von fossilen Energieträgern zurückzuführen. Durch die kühlere Witterung während der Heizperiode kam es 2015 zu einem Anstieg der CO₂-Emissionen der Privathaushalte um 9,7 % gegenüber dem Vorjahr.

Zwischen 1990 und 2015 nahm bei den Privathaushalten Vorarlbergs der Gesamtenergieverbrauch um 4,2 % ab. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs (Elektrogeräte ohne Raumwärme, Warmwasser, Kochen) zeigt sich eine Abnahme um 2,4 %. Der Verbrauch an CO₂-neutralen erneuerbaren Energieträgern stieg seit 1990 um 57 % an, der relative Anteil am Energieträgermix erhöhte sich von 18 % im Jahr 1990 auf 29 % im Jahr 2015.

Der Verbrauch fossiler Brennstoffe ist in Vorarlberg im Zeitraum 1990 bis 2015 deutlich gesunken (– 49 %), wobei innerhalb der fossilen Energieträger eine Verlagerung zu weniger CO₂-intensiven Brennstoffen stattfand: Neben dem deutlich verringerten Einsatz von Kohle (– 96 %) ist auch der Verbrauch an Heizöl rückläufig (– 56 %). Der Gasverbrauch hingegen hat seit 1990 deutlich zugenommen (+ 56 %). Obwohl sich der Verbrauch an Fernwärme seit 1990 vervielfacht hat (+ 1.943 %) spielt diese in Vorarlberg mit einem Anteil von 7,1 % am Energieträgermix nur eine vergleichsweise kleine Rolle. Im selben Zeitraum kam es in Vorarlberg zu einer Zunahme des gesamten Stromverbrauchs der Privathaushalte um 54 %.

⁶⁴ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

Deutlich verringerte sich der relative Anteil des Heizölverbrauchs am Energieträgermix von 51 % (1990) auf 23 % im Jahr 2015. Der Erdgasanteil stieg im selben Zeitraum von 6,1 % auf 10 %. Der Stromverbrauch nahm im Jahr 2015 einen Anteil von 30 % am Endverbrauch ein (siehe Abbildung 63).

Privathaushalte – Neuinstallationen und Sanierungsrate

In Vorarlberg ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut⁶⁵ und Pellets in den vergangenen drei Jahren eine Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich. Zwischen 2012 und 2015 nahm die jährlich installierte Leistung bei den Neuinstallationen von Stückholz um 51 %, bei Hackgut um 38 % und bei Pellets um 61 % ab.

Die Dynamik im Absatz von Biomasse-Heizsystemen in den letzten zehn Jahren wurde von Brennstoffpreisen, insbesondere bei Pellets, Rohöl und Erdgas maßgeblich bestimmt.

Im Jahr 2015 brach der Heizkesselmarkt weiter ein, wodurch sich gegenüber dem Vorjahr bei Stückholz (– 6,2 %), Hackgut (– 35 %) und bei Pellets (– 10 %) die neu installierte Leistung jeweils verringerte.

Im Zeitraum 2004 bis 2015 hat sich die neu installierte Leistung bei Solarthermie um 16 % reduziert. In Bezug auf das Vorjahr wurde ein starker Rückgang um 40 % registriert.

Die mäßige Wirtschaftsentwicklung, stagnierender Wohnbau, geringere Sanierungstätigkeit und der geringe Preis für Heizöl können als Einflussgrößen für den Rückgang bei Biomasse-Heizungen genannt werden.

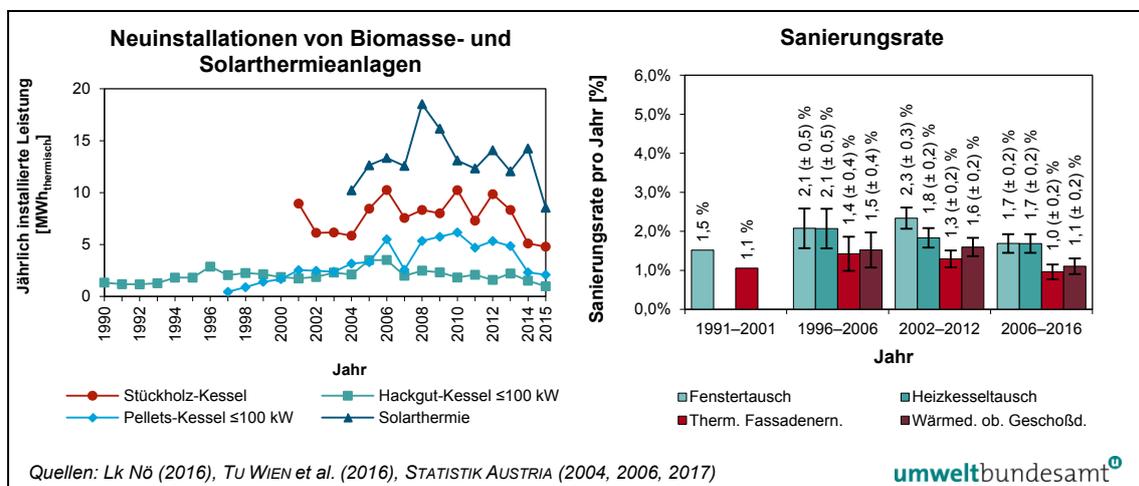


Abbildung 64: Neuinstallationen 1990–2015 und Sanierungsraten 1991–2001, 1996–2006, 2002–2012 sowie 2006–2016 in Vorarlberg.

Die durchschnittliche Fenstertauschrate bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,7 % (± 0,2 %) über dem Niveau von 1991–2001. Im Vergleich zur Vorperiode 2002–2012 ist eine deutliche Abnahme der Aktivität um 28 % ersichtlich.

⁶⁵ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

Der Heizkesseltausch lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,7 % ($\pm 0,2$ %) unter dem Wert im Vergleichszeitraum 1996–2006. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine Abnahme der Tauschrate um 8,1 %.

Die thermische Fassadenerneuerung lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,0 % ($\pm 0,2$ %) unter dem Niveau der Sanierungsrate von 1991–2001. Relativ zur Vorperiode 2002–2012 wurde ein deutlicher Rückgang der Erneuerungsrate um 26 % registriert.

Die Dämmung der obersten Geschoßdecke erfolgte im Zeitraum 2006 bis 2016 bei durchschnittlich 1,1 % ($\pm 0,2$ %) aller Hauptwohnsitze und lag unter dem Vergleichszeitraum 1996–2006. In Bezug auf die Vorperiode 2002–2012 wurde ein merkbares Absinken um 31 % verzeichnet.

Die Kombination von mindestens drei der vier thermisch-energetischen Sanierungsarten (im Sinne einer umfassenden Sanierung) lag im Zeitraum 2006 bis 2016 jährlich bei 0,6 % ($\pm 0,2$ %) der Hauptwohnsitze vor. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine Abnahme der Sanierungsrate um 30 %.

Privathaushalte – Komponentenerlegung

Folgende Abbildung zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte Vorarlbergs von 1990 bis 2015. Vertiefende Ausführungen zu Methodik und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

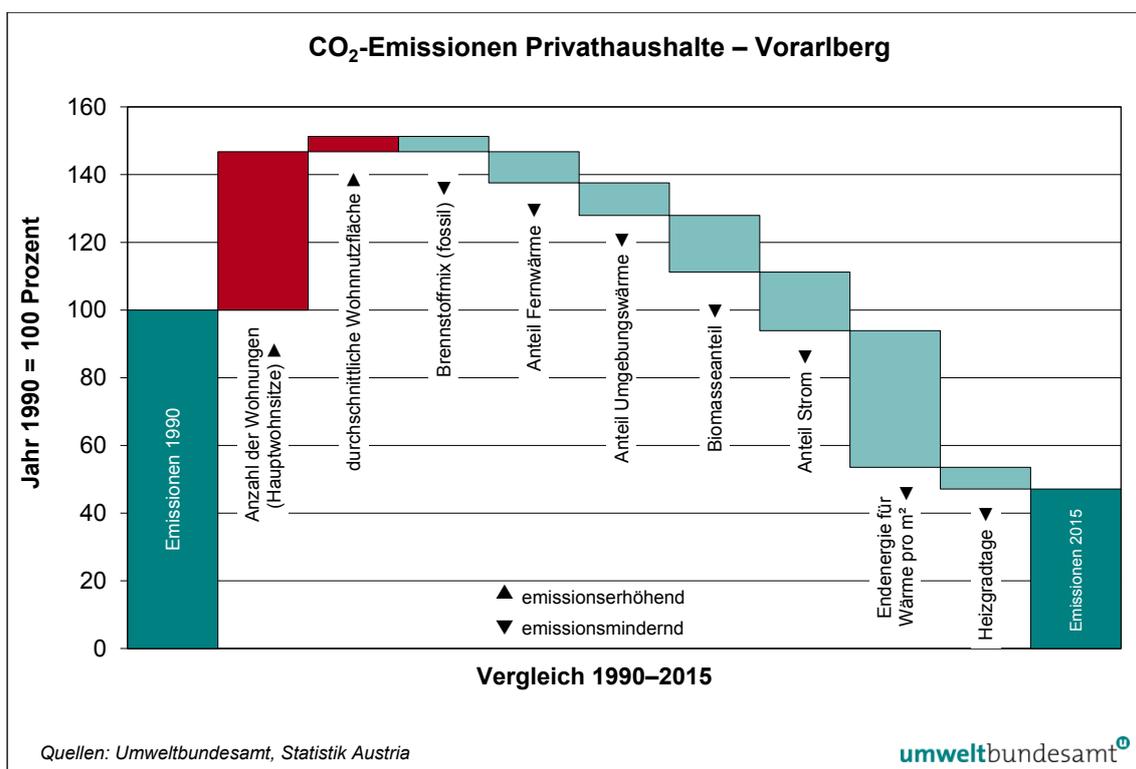


Abbildung 65: Komponentenerlegung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte Vorarlbergs aus der Bereitstellung von Wärme.

Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen zwischen 1990 und 2015 um 53 % gesunken sind. Während die Zahl der Haushalte stark und die durchschnittliche Wohnungsgröße leicht angestiegen sind, verringerte sich der Endenergieverbrauch pro Quadratmeter deutlich. Der Ein-

satz von kohlenstoffärmeren (fossilen) Brennstoffen, der Ausbau der Fernwärme, die Umgebungswärme sowie der steigende Biomasseanteil trugen ebenfalls zur Emissionsminderung bei. Durch den erhöhten Einsatz von Strom zur Wärmebereitstellung ist ein positiver Effekt bei den Haushalten sichtbar.⁶⁶ Auch die im Jahr 2015 geringere Anzahl an Heizgradtagen (Heizperiode: Oktober–April) gegenüber dem Jahr 1990 wirkte sich emissionsmindernd aus.

Stromproduktion

In Vorarlberg hat die Stromproduktion seit 1990 um 4,9 % abgenommen, wobei die Wasserkraft den Trend vorgibt. Der Anteil der industriellen Eigenstromerzeugung betrug im Jahr 2015 0,6 %.

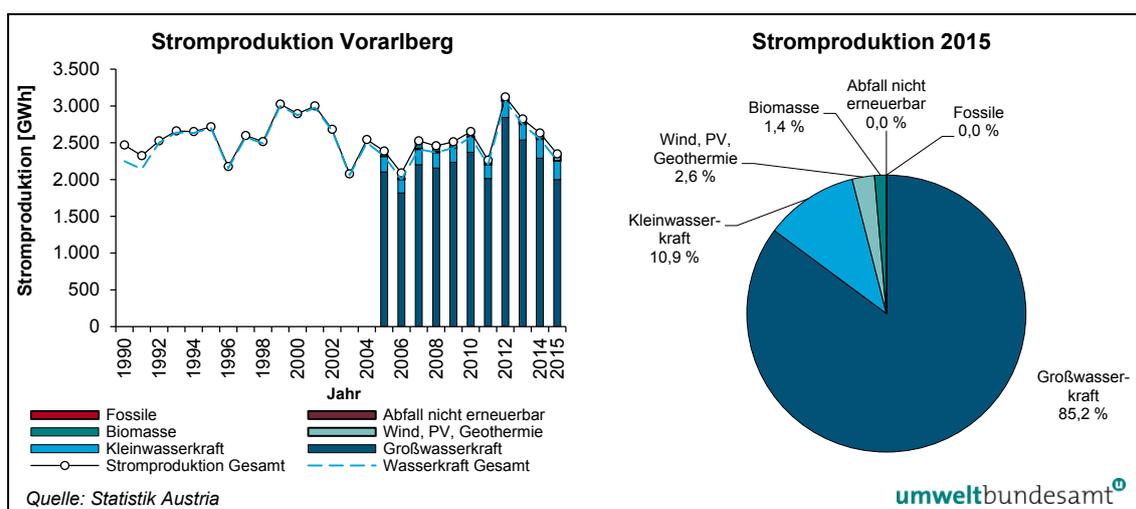


Abbildung 66: Stromproduktion in Vorarlberg nach Energieträgern, 1990–2015.

Von 2014 auf 2015 sank die Stromerzeugung Vorarlbergs um 11 %, was hauptsächlich auf die Wasserkraft zurückzuführen ist. Annähernd 100 % der Stromproduktion erfolgen in Vorarlberg durch Nutzung erneuerbarer Quellen, wobei die Wasserkraft mit einem Anteil von 96 % eindeutig dominiert. Der Anteil von Wind, PV und Geothermie an der Produktion beträgt 2,6 % und jener der Biomasse 1,4 %. Fossile Brennstoffe und Abfall (nicht erneuerbar) sind hingegen nicht relevant.

4.9 Wien

In der Bundeshauptstadt Wien lebten im Jahr 2015 1.814.225 EinwohnerInnen. Wien ist somit Österreichs bevölkerungsreichstes Bundesland, hier arbeitet ein Viertel der österreichischen Arbeitskräfte. Viele Betriebe haben ihren Hauptsitz in dieser Stadt, ebenso ist eine Reihe europäischer und internationaler Organisationen in Wien ansässig.

In Tabelle 11 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgasinventur Wiens, angeführt.

⁶⁶ Da die Emissionen der Stromproduktion im Sektor Energieversorgung anfallen und nicht bei den Privathaushalten (siehe Kapitel 2.6.2).

Tabelle 11: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgasinventur für Wien.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	8.309	8.299	8.125	10.180	9.548	8.894	8.241	8.120	7.541	8.004
THG-Anteil an Österreich (gesamt)	11 %	10 %	10 %	11 %	11 %	11 %	10 %	10 %	10 %	10 %
THG-Emissionen (ohne EH) ¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	7.276	6.605	6.415	6.310	6.416	6.051	6.192
THG-Anteil an Österreich (ohne EH) ¹	-	-	-	13 %	13 %	13 %	13 %	13 %	13 %	13 %
Pro-Kopf THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner)	5,5	5,4	5,2	6,2	5,6	5,2	4,8	4,6	4,2	4,4
Pro-Kopf THG-Emissionen (ohne EH) ¹ (t CO ₂ eq/Einwohner)	-	-	-	4,4	3,9	3,8	3,7	3,7	3,4	3,4
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	-	-	-	5,6 %	9,7 %	10 %	11 %	10 %	11 %	11 %
Emissionsintensität (gesamt) relativ zu Ö-gesamt	-	-	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Emissionsintensität der Produktion (inkl. EH) relativ zu Ö-gesamt	-	-	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	-
Emissionsintensität der Energieerzeugung ³ relativ zu Ö-gesamt	-	-	0,9	0,8	1,0	1,0	1,1	0,8	1,1	-
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	110	119	110	104	99	85	84	90	74	82
Endenergieverbrauch für Wärme ⁴ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	146	165	155	160	162	147	145	163	135	150
Ø Haushaltgröße (Personen/Hauptwohnsitz)	2,0	2,0	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 2015 lebten 21 % der österreichischen Bevölkerung in der Bundeshauptstadt Wien; deren Anteil an den gesamten Treibhausgas-Emissionen Österreichs betrug 10 % (8,0 Mio. t CO₂-Äquivalent). Die Treibhausgas-Emissionen abzüglich des Emissionshandelsbereichs nach KSG⁶⁷ betragen 2015 6,2 Mio. t CO₂-Äquivalent, was einem Anteil von 13 % an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen (ohne Emissionshandelsbereich nach KSG⁶⁷) entspricht.

⁶⁷ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

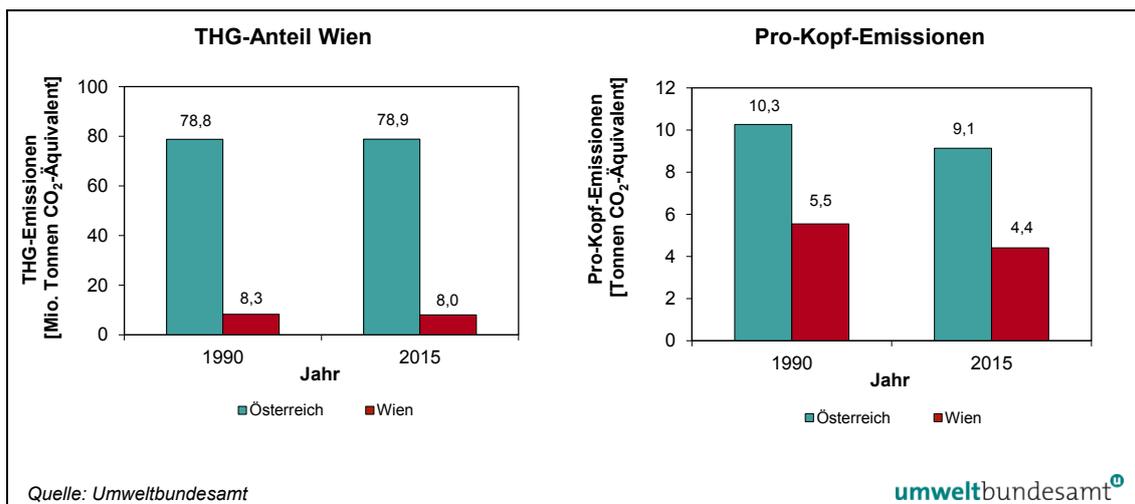


Abbildung 67: Anteil Wiens an den österreichischen Treibhausgas-Emissionen sowie Pro-Kopf-Emissionen, 1990 und 2015.

Die Pro-Kopf-Emissionen Wiens lagen 2015 mit 4,4 t CO₂-Äquivalent deutlich unter dem österreichischen Schnitt von 9,1 t. Ohne Berücksichtigung des Emissionshandelsbereichs lagen die Pro-Kopf Emissionen mit 3,4 t CO₂-Äquivalent ebenfalls unter dem österreichischen Schnitt von 5,7 t.

Hauptverursacher der Treibhausgas-Emissionen Wiens waren 2015 die Sektoren Verkehr (39 %), Energie (24 %) und Gebäude (18 %). Weitere 8,2 % stammten aus der Abfallwirtschaft, der Sektor Industrie war für 5,8 % verantwortlich, der Sektor Fluorierte Gase für 4,3 % und die Landwirtschaft verursachte 0,3 % der Emissionen.

Kohlenstoffdioxid war mit einem Anteil von 93 % hauptverantwortliche Komponente für die Treibhausgas-Emissionen, die F-Gase trugen 4,3 % bei, gefolgt von Lachgas mit 1,7 % und Methan mit 1,4 %.

4.9.1 Emissionstrends

Von 1990 bis 2015 nahmen die gesamten Treibhausgas-Emissionen Wiens um insgesamt 3,7 % auf 8,0 Mio. t CO₂-Äquivalent ab; von 2014 auf 2015 stieg der THG-Ausstoß um 6,1 %.

23 % der Treibhausgas-Emissionen 2015 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht, das entspricht etwa 1,8 Mio. t CO₂-Äquivalent. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nahm seit 2005 um 15 % ab und betrug im Jahr 2015 6,2 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Die Abbildung 68 zeigt den Treibhausgastrend von Wien gesamt, nach Gasen und nach Sektoren von 1990 bis 2015.

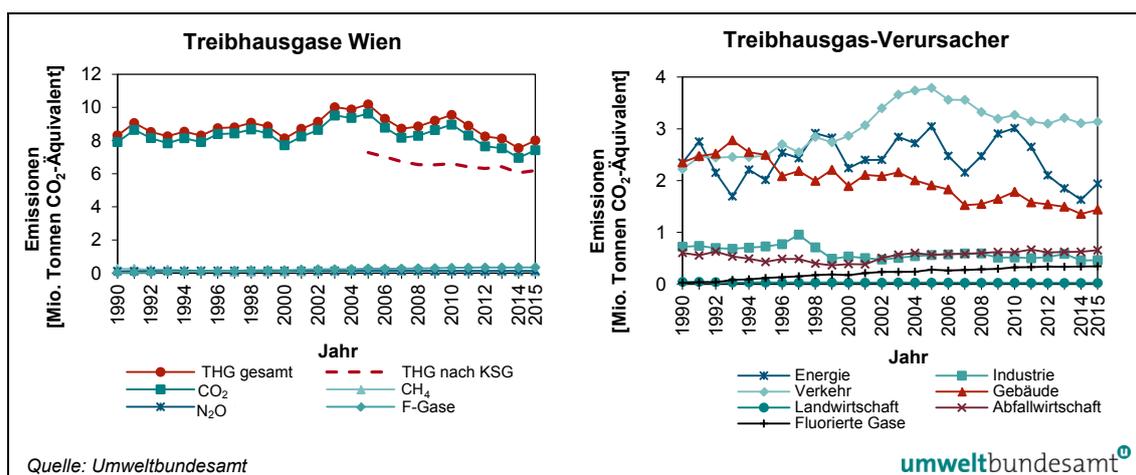


Abbildung 68: Treibhausgas-Emissionen Wiens gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2015.

Die größte Emissionszunahme von 1990 bis 2015 hatte der Verkehrssektor zu verzeichnen, hier kam es zu einem Anstieg der Treibhausgas-Emissionen um 41 % (+ 916 kt). 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. Die Zu- und Abnahmen der folgenden Jahre sind ebenso vorwiegend durch den fossilen Kraftstoffabsatz zu erklären. Der Dieselverbrauch hat im Vergleich zum Vorjahr 2014 wieder etwas zugenommen, wodurch es zu einem Emissionsanstieg von 1,0 % in diesem Sektor kam.

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).

Methodisch⁶⁸ bedingt sind bei den ausgewiesenen Emissionen des Sektors Verkehr auch

- Emissionsanteile des sogenannten „Kraftstoffexportes“⁶⁹ 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“⁷⁰)

enthalten.

⁶⁸ Die in der BLI ausgewiesenen Emissionen des Sektors Verkehr basieren auf den in der Bundesländer-Energiebilanz (Statistik Austria) ausgewiesenen Kraftstoffeinsätzen je Bundesland.

⁶⁹ 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 3 für das Jahr 2015 angeführt (siehe auch Kapitel 2.4.3).

⁷⁰ Rechnungsadresse des gekauften Kraftstoffs in Wien, Kraftstoffeinsatz auch außerhalb der Lieferregion.

Der Emissionskataster der Stadt Wien (Quelle: Emissionskataster Wien – Inventur 2012, Auswertungsszenario Nr. 1627, Wiener Umweltschutzabteilung – MA 22, siehe Kapitel 2.3) gibt für das Erhebungsjahr 2010 CO₂-Emissionen aus dem Straßenverkehr in der Höhe von rund 1,63 Mio. t im Stadtgebiet von Wien an. Dies entspricht rund der Hälfte der in der vorliegenden BLI ausgewiesenen Emissionsmenge des Sektors Verkehr. Nach Angaben des Magistrates Wien zeigen die Ergebnisse des Wiener Emissionskatasters für den Sektor Verkehr eine Zunahme der Treibhausgas-Emissionen von 1990 bis 2010 in einer Größenordnung von rund 31 %⁷¹.

Von 1990 bis 2015 kam es im Sektor Energie zu einer Abnahme der Treibhausgas-Emissionen um 17 % (– 402 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, die Zunahme von 2008 auf 2009 (+ 17 %) ist hauptsächlich auf den Ausbau eines Gaskraftwerkes zurückzuführen. Zwischen 2010 und 2014 nahmen die Emissionen kontinuierlich ab, jedoch war 2015 wieder ein Emissionsanstieg von 19 % aufgrund des erhöhten Erdgas- und Heizöleinsatzes zur Stromproduktion zu verzeichnen. 93 % der sektoralen Emissionen 2015 (1.811 kt CO₂-Äquivalent) wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht.

Die Treibhausgas-Emissionen der Industrie nahmen von 1990 bis 2015 um 36 % bzw. 260 kt ab. Im Jahr 2015 weist der Sektor Industrie in Wien keine Emissionshandelsbetriebe auf.

Auch die Emissionen des Gebäudesektors sanken im selben Zeitraum um 39 % (– 911 kt). Als Ursache für die deutliche Abnahme von 2006 auf 2007 ist 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 einen sinkenden Trend bis 2014. Zwischen 2014 und 2015 kam es jedoch zu einer Zunahme der Treibhausgas-Emissionen (+ 6,1 %). Verantwortlich dafür waren vor allem der im Vergleich zum Vorjahr kältere Winter (Zunahme der Heizgradtage um 11 %) und der damit gestiegene Einsatz fossiler Energieträger (v. a. Erdgas).

Der Sektor Fluorierte Gase verzeichnete zwischen 1990 und 2015 einen starken Zuwachs an Treibhausgas-Emissionen (+ 1.243 % bzw. + 320 kt), bedingt durch den verstärkten Einsatz von F-Gasen im Klima- und Kühlbereich.

Im Sektor Abfallwirtschaft haben die Treibhausgas-Emissionen zwischen 1990 und 2015 um 8,4 % (+ 51 kt) zugenommen. Ursache ist eine ähnliche Zunahme der Restmüllmenge (+ 7%), was wiederum auf den starken Bevölkerungszuwachs (+ 16%) im selben Zeitraum zurückzuführen ist. Pro Kopf bedeutet das daher trotzdem eine Reduktion der Treibhausgas-Emissionen des Sektors Abfallwirtschaft um rd. 9%.

Die Emissionen der Landwirtschaft sind für die Stadt Wien generell von geringer Bedeutung. Seit 1990 kam es in diesem Sektor zu einer Abnahme um 44 % (– 19 kt).

4.9.2 Analyse

Von 1990 bis 2015 haben die CO₂-Emissionen Wiens um 6,2 % auf rund 7,4 Mio. t abgenommen.

Abbildung 69 stellt die **CO₂-Emissionen** dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoregionalprodukt gegenüber. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2014 und 2015 abgebildet.

⁷¹ Die Emissionswerte im Wiener Emissionskataster gehen derzeit bis 2010, weil der Kataster nur alle fünf Jahre aktualisiert wird (letzte Aktualisierung war 2012). Für 2017 sind wieder neue Erhebungen im Bereich Straßenverkehr vorgesehen. Anhand eines internen Berechnungsmodells, mit dem die CO₂-Emissionen des Straßenverkehrs gemäß emikat-Modell mit Jahreszeitreihen für Treibstoffabgabe an Tankstellen kombiniert werden, wurde eine Zunahme der Treibhausgas-Emissionen von 1990 bis 2015 in einer Größenordnung von rund 24 % berechnet.

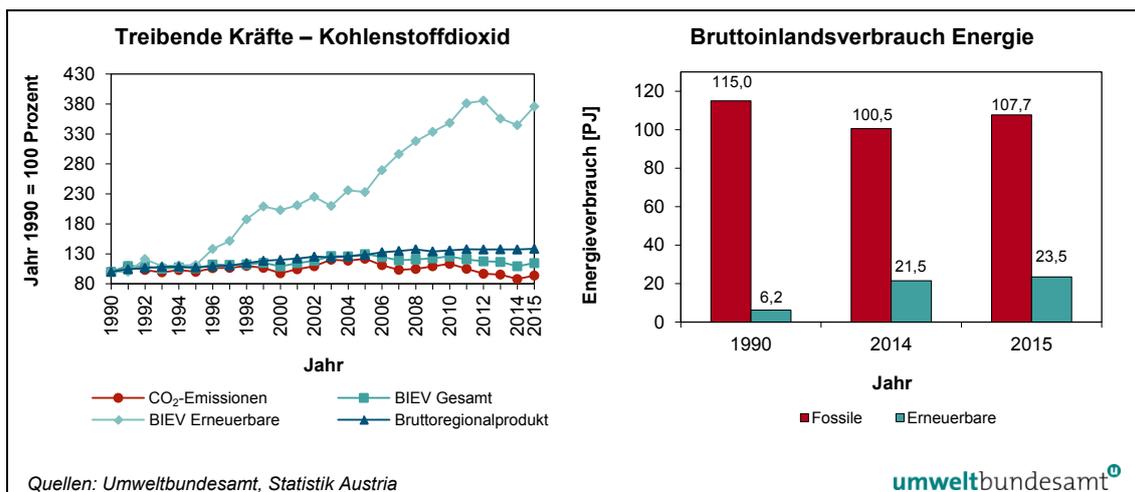


Abbildung 69: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoregionalprodukt Wiens, 1990–2015.

Das Bruttoregionalprodukt erhöhte sich von 1990 bis 2015 um 38 % und der Bruttoinlandsenergieverbrauch stieg um 15 %. Der große Zuwachs am Bruttoinlandsenergieverbrauch erneuerbarer Energieträger (+ 276 %) lässt sich durch die Inbetriebnahme des Donaukraftwerks Freudenau, das Biomassekraftwerk Simmering, die Zunahme von Biodiesel als Treibstoff sowie den vermehrten Einsatz von Hausmüll in der Müllverbrennungsanlage Pfaffenau erklären.

Von 2014 auf 2015 nahmen die CO₂-Emissionen Wiens um 6,6 % und der Bruttoinlandsenergieverbrauch um 4,9 % zu. Der Verbrauch fossiler Energieträger erhöhte sich um 7,1 %, der Verbrauch an Erneuerbaren stieg um 9,0 % an.

Abbildung 70 zeigt die treibenden Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen Wiens. Im Gegensatz zu den anderen Bundesländern ist in Wien die Landwirtschaft nur ein kleiner Verursacherssektor und somit nicht 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 %).

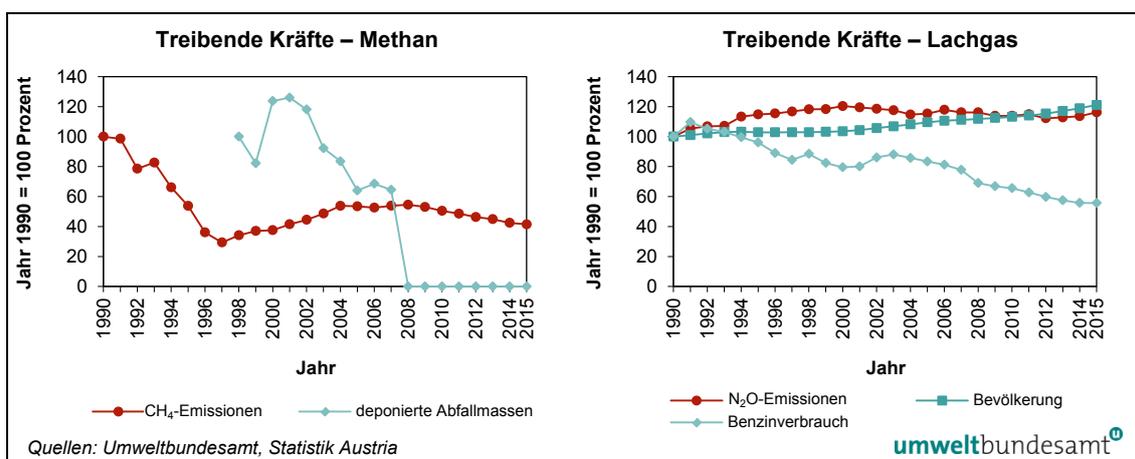


Abbildung 70: Treibende Kräfte der CH₄- und N₂O-Emissionen Wiens, 1990–2015.

Die **Methan-Emissionen** Wiens sanken von 1990 bis 2015 um 59 % auf etwa 4.400 t. Auch von 2014 auf 2015 kam es zu einer Emissionsreduktion (– 2,3 %).

Die rückläufige Deponiegasmenge aufgrund des geringeren organischen Kohlenstoffgehaltes im deponierten Restmüll 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, v. a. 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 2015 um 16 % auf rund 450 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.⁷² Zwischen 2014 und 2015 nahmen die Lachgas-Emissionen Wiens etwas zu (+ 2,3 %). Im Vergleich zum Vorjahr gab es in allen Sektoren mit Ausnahme der Industrie Emissionszunahmen.

Wie bereits erwähnt, spielen die CH₄- und N₂O-Emissionen aus der Landwirtschaft in Wien keine Rolle, weshalb auch das Emissionsniveau dieser beiden Treibhausgase in Wien vergleichsweise niedrig ist.

Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2015 betrug die CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (im Wesentlichen Raumwärme und Warmwasserbereitung) in Wien rund 1.080 kt CO₂. Damit wurde um knapp 15 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 71).

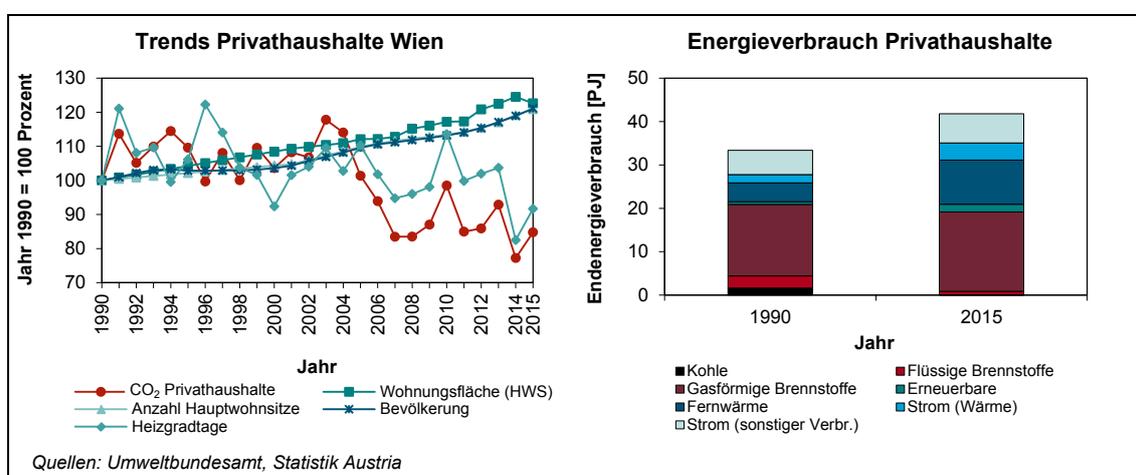


Abbildung 71: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen der privaten Haushalte Wiens sowie treibende Kräfte, 1990–2015.

Von 1990 bis 2015 ist die Bevölkerung Wiens um 21 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 21 % und die Wohnungsfläche⁷³ der Hauptwohnsitze um 23 %. Die Anzahl der Heizgradtage war in Wien im Jahr 2015 um 8,3 % geringer als 1990. Im Vergleich zu Gesamt-Österreich wurden in Wien 1990 um 9,3 % weniger und 2015 um 9,6 % weniger Heizgradtage gezählt. Die Abnahme der CO₂-Emissionen seit 2010 ist auf die relativ

⁷² N₂O entsteht beim Gebrauch von Fahrzeugen mit Katalysatoren als ein Nebenprodukt der Reduktion von NO_x.

⁷³ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

milden Heizperioden und die verstärkte Nutzung von Fernwärme zurückzuführen. Durch die kühlere Witterung im Vergleich zum Vorjahr wurden im Jahr 2015 um 9,8 % höhere CO₂-Emissionen der Privathaushalte ermittelt.

Zwischen 1990 und 2015 nahm der Gesamtenergieverbrauch der Wiener Privathaushalte um 25 % zu. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs ist eine Steigerung um 26 % zu verzeichnen. Im selben Zeitraum kam es in Wien zu einer Zunahme des gesamten Stromverbrauchs der Privathaushalte um 42 %. Der Verbrauch an CO₂-neutralen erneuerbaren Energieträgern stieg von 1990 bis 2015 um 168 % an, wobei der relative Anteil am Energieträgermix mit 4,2 % im Jahr 2015 nach wie vor gering ist.

Der Verbrauch fossiler Brennstoffe ist im Zeitraum 1990 bis 2015 um 8,2 % gesunken. In Wien wurde der Kohleverbrauch deutlich verringert (– 97 %), auch der Einsatz von Heizöl ist rückläufig (– 70 %). Für den Erdgasverbrauch ist im Beobachtungszeitraum ein Zuwachs von 11 % ausgewiesen, die Fernwärme weist eine Steigerung um 137 % auf. Den mengenmäßig bedeutendsten Energieträger der Privathaushalte Wiens stellte im Jahr 2015 das Erdgas mit einem Anteil am Verbrauch von 44 % dar. Von 1990 bis 2015 wurde in Wien die Fernwärme deutlich ausgebaut, ihr relativer Anteil am Energieträgermix wurde von 13 % auf 24 % angehoben. Der Anteil von Heizöl ist in Wien von 8,4 % (1990) auf 2,0 % (2015) gesunken. Strom nahm 2015 einen Anteil von 25 % am Endenergieverbrauch ein (siehe Abbildung 71).

Privathaushalte – Neuinstallationen und Sanierungsrate

In Wien ist bei Heizsystemen mit Hackgut⁷⁴ und Pellets in den vergangenen drei Jahren eine Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich. Zwischen 2012 und 2015 nahm die jährlich installierte Leistung bei den Neuinstallationen bei Hackgut um 70 % und bei Pellets um 71 % ab, wohingegen bei Stückholz eine leichter Anstieg um 5,2 % verzeichnet wurde.

Die Dynamik im Absatz von Biomasse-Heizsystemen in den letzten zehn Jahren wurde von Brennstoffpreisen, insbesondere bei Pellets, Rohöl und Erdgas maßgeblich bestimmt.

Im Jahr 2015 brach der Heizkesselmarkt weiter ein, wodurch sich gegenüber dem Vorjahr bei Hackgut (– 54 %) und bei Pellets (– 44 %) die neu installierte Leistung jeweils verringerte. Die neu installierte Leistung bei Stückholz nahm hingegen zu (+ 15 %).

Im Zeitraum 2004 bis 2015 hat sich die neu installierte Leistung bei Solarthermie um 34 % verringert. Der rückläufige Trend der letzten Jahre wurde im Jahr 2015 mit einer deutlichen Zunahme von 111 % gegenüber dem Vorjahr umgekehrt.

Die mäßige Wirtschaftsentwicklung, stagnierender Wohnbau und der geringe Preis für Heizöl können als Einflussgrößen für den Rückgang bei Biomasse-Heizungen und – zuletzt abgeschwächt – Solarthermie genannt werden.

⁷⁴ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

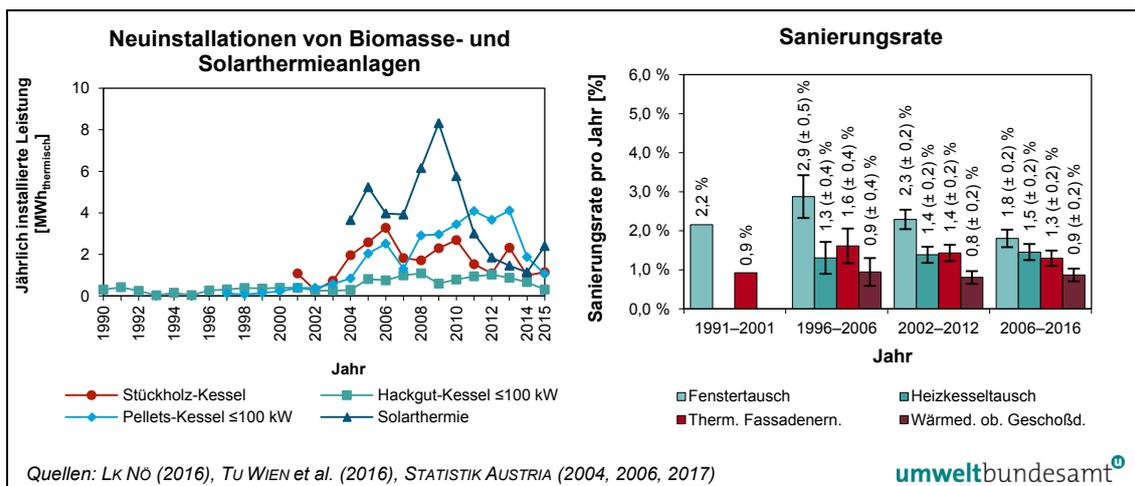


Abbildung 72: Neuinstallationen 1990–2015 und Sanierungsraten 1991–2001, 1996–2006, 2002–2012 sowie 2006–2016 in Wien.

Die durchschnittliche Fenstertauschrate bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,8 % ($\pm 0,2$ %) unter dem Niveau von 1991–2001. Im Vergleich zur Vorperiode 2002–2012 ist eine Abnahme der Aktivität um 21 % ersichtlich.

Der Heizkesseltausch lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,5 % ($\pm 0,2$ %) über dem Wert im Vergleichszeitraum 1996–2006. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine Zunahme der Tauschrate um 4,9 %.

Die thermische Fassadenerneuerung lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,3 % ($\pm 0,2$ %) stark über der Sanierungsrate von 1991–2001. Relativ zur Vorperiode 2002–2012 wurde jedoch ein Absinken um 9,3 % registriert.

Die Dämmung der obersten Geschoßdecke erfolgte im Zeitraum 2006 bis 2016 bei durchschnittlich 0,9 % ($\pm 0,2$ %) aller Hauptwohnsitze und lag bei gleichem gerundeten Mittelwert unter dem Vergleichszeitraum 1996–2006. In Bezug auf die Vorperiode 2002–2012 wurde ein Ansteigen um 7,7 % verzeichnet.

Die Kombination von mindestens drei der vier thermisch-energetischen Sanierungsarten (im Sinne einer umfassenden Sanierung) lag im Zeitraum 2006 bis 2016 jährlich bei 0,6 % ($\pm 0,1$ %) der Hauptwohnsitze vor. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine Zunahme der Sanierungsrate um 2,7 %.

Privathaushalte – Komponentenerlegung

Die folgende Abbildung zeigt die relativen Beiträge emissionsrelevanter Komponenten zum CO₂-Emissionstrend der privaten Haushalte Wiens von 1990 bis 2015. Vertiefende Ausführungen zu Methodik und Interpretation sind in Kapitel 2.6 angeführt.

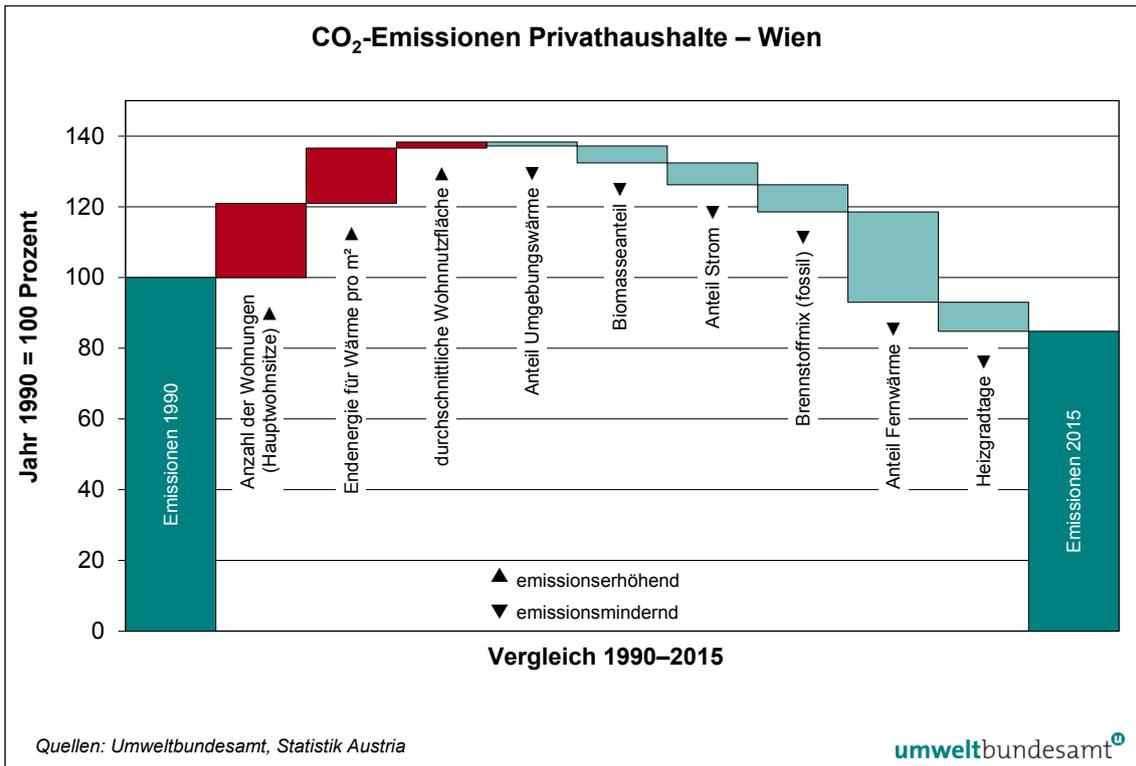


Abbildung 73: Komponentenzersetzung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte Wiens aus der Bereitstellung von Wärme.

Die Abbildung zeigt, dass die CO₂-Emissionen zwischen 1990 und 2015 um 15 % gesunken sind. Die Anzahl der Hauptwohnsitze und der erhöhte Endenergiebedarf für Wärme sind die treibenden Kräfte des Emissionsanstiegs. Die durchschnittliche Wohnungsgröße ist hingegen nur leicht angestiegen. Der Ausbau der Fernwärme ist der größte emissionsreduzierende Faktor. Die Umgebungswärme, der steigende Biomasseanteil sowie der Einsatz von kohlenstoffärmeren (fossilen) Brennstoffen trugen ebenfalls zur Emissionsminderung bei. Durch den erhöhten Einsatz von Strom zur Wärmebereitstellung ist ein positiver Effekt bei den Haushalten sichtbar.⁷⁵ Auch die im Jahr 2015 geringere Anzahl an Heizgradtagen (Heizperiode: Oktober–April) gegenüber dem Jahr 1990 wirkte sich emissionsmindernd aus.

Stromproduktion

In Wien blieb die Stromproduktion von 1990 bis 2015 annähernd auf demselben Niveau (+ 0,1 %). Trendbestimmend ist der Einsatz fossiler Energieträger in den kalorischen Kraftwerken. Mit 1,5 % ist der Anteil der industriellen Eigenstromproduktion im Jahr 2015 sehr gering.

⁷⁵ Da die Emissionen der Stromproduktion im Sektor Energieversorgung anfallen und nicht bei den Privathaushalten (siehe Kapitel 2.6.2).

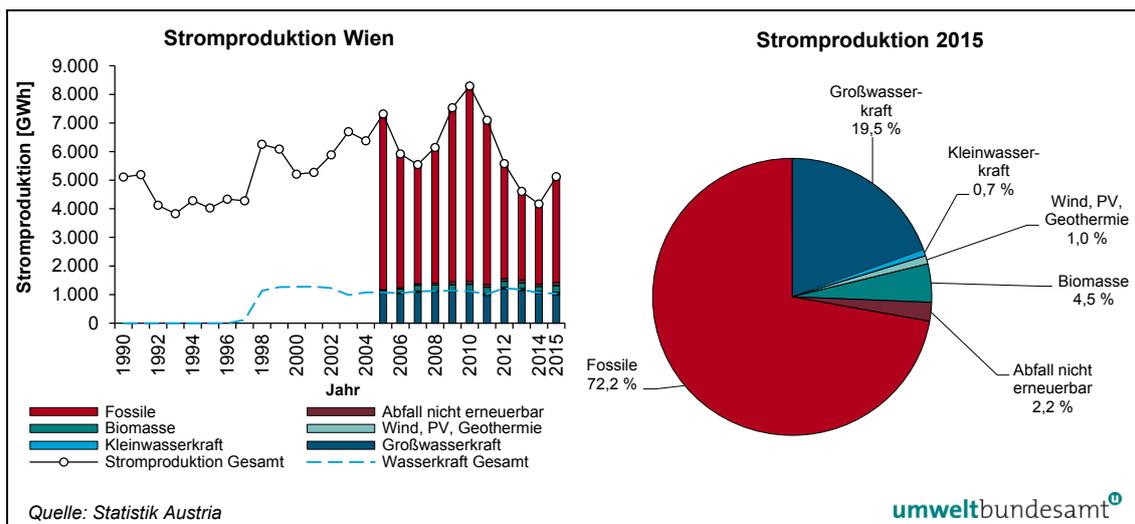


Abbildung 74: Stromproduktion in Wien nach Energieträgern, 1990–2015.

Von 2014 auf 2015 stieg die Wiener Stromproduktion um 23 %, was im Wesentlichen durch einen höheren Einsatz fossiler Energieträger bewirkt wurde. Rund 72 % 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 20 %, gefolgt von der Biomasse mit 4,5 %. Windenergie, Photovoltaik und Geothermie spielen aktuell in der Produktion noch kaum eine Rolle.

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 2017d).

Im Jahr 2015 wurden in Österreich 78,9 Mio. t Kohlenstoffdioxid-Äquivalent Treibhausgase emittiert, das entspricht einem Anstieg um 3,2 % gegenüber dem Vorjahr. Die Emissionen lagen 2015 um 0,1 % über dem Niveau von 1990. Seit 2005 ist generell ein rückläufiger Trend der Treibhausgas-Emissionen zu beobachten. Hauptverantwortlich ist der Rückgang des fossilen Energieeinsatzes in kalorischen Kraftwerken. Dieser halbierte sich in diesem Zeitraum beinahe, wobei der Einsatz von Erneuerbaren zur Stromerzeugung deutlich ausgebaut wurde. Im Sektor Gebäude wirkte sich die durch Neubau und Sanierung verbesserte Gebäudequalität im Bestand zusammen mit einer deutlichen Reduktion von fossilen Brennstoffen (Heizöl und Gas) zur Gebäudebeheizung emissionsmindernd aus. Die Beimischung von Biokraftstoffen und die Steigerung der Effizienz beim spezifischen Verbrauch der Fahrzeugflotte waren hauptverantwortlich für die seit 2005 reduzierten Emissionen im Verkehrsbereich. Der Anstieg gegenüber dem Vorjahr 2014 ist auf mehrere Faktoren zurückzuführen. Hauptverantwortlich war insbesondere die Emissionserhöhung im Bereich der Energieaufbringung. Zusätzlich kam es im Gebäudebereich im Vergleich zur sehr warmen Wintersaison 2014 witterungsbedingt zu einem höheren Heizbedarf und im Verkehrssektor stieg der Absatz von fossilen Treibstoffen.

49,3 Mio. t CO₂-Äquivalent wurden 2015 außerhalb des Emissionshandels nach KSG⁷⁶ verursacht. Somit liegen die Emissionen (ohne Emissionshandel) im dritten Jahr der Zielperiode 2013–2020 gemäß Effort Sharing-Entscheidung (406/2009/EG) um 3,9 Mio. t unter der erlaubten Höchstmenge gemäß Klimaschutzgesetz (KSG) für 2015.

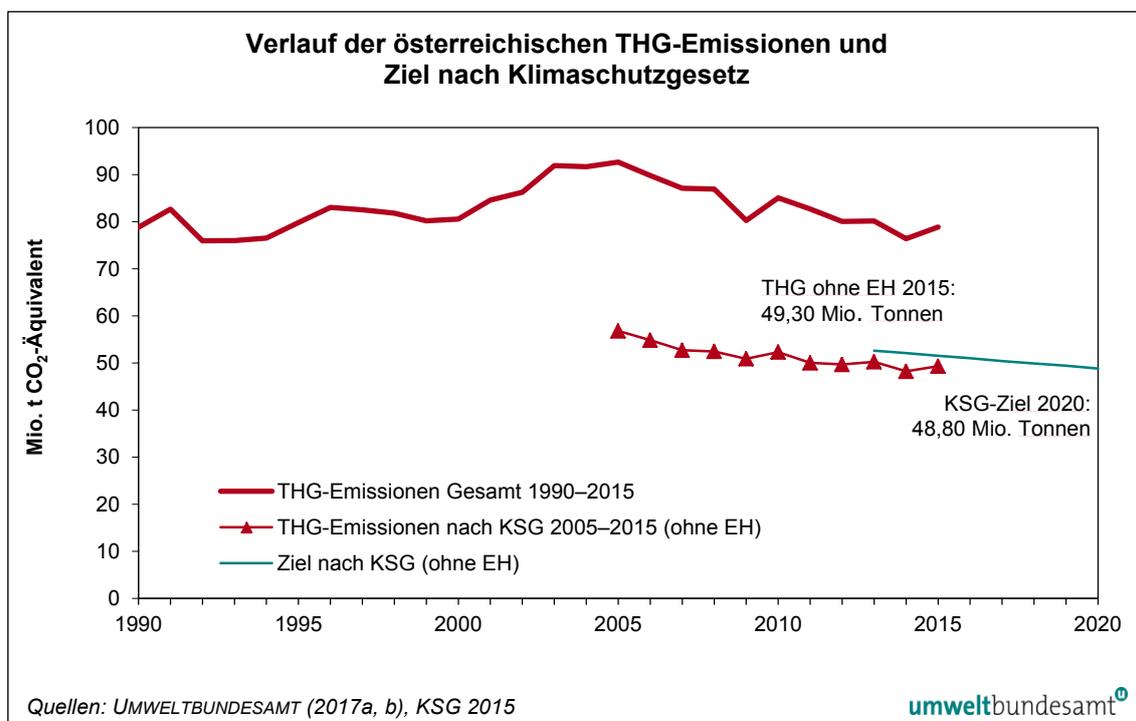


Abbildung 75: Stand der Zielerreichung KSG-Ziel 2020. (EH: Emissionshandel, KSG: Klimaschutzgesetz)

Im Jahr 2011 trat in Österreich das Klimaschutzgesetz (KSG; BGBl. I Nr. 106/2011) in Kraft, das in einer Novelle 2013 (BGBl. I Nr. 94/2013) für Emissionsquellen außerhalb des EU-Emissionshandelssystems sektorale Höchstmengen für die Jahre 2013 bis 2020 festlegt. Die sektoralen Ziele ergeben in Summe den Zielpfad, der für Österreich verpflichtend durch die „Effort Sharing-Entscheidung“ 406/2009/EG vorgegeben ist.⁷⁷ Gemeinsam mit den Bundesländern wurden zur Einhaltung dieses Zielpfades Maßnahmenprogramme für die Jahre 2013 bis 2014 (BMLFUW 2013) sowie für 2015 bis 2018 (BMLFUW 2015) beschlossen.

Die durchschnittlichen österreichischen Pro-Kopf-Emissionen lagen im Jahr 2015 bei 9,1 t CO₂-Äquivalent. Ohne Berücksichtigung des Emissionshandelsbereichs lagen die Pro-Kopf-Emissionen bei 5,7 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 Tabelle 12 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Treibhausgasbilanz Österreichs, angeführt.

⁷⁶ KSG-Darstellung. Nicht-EH Abgrenzung 3. Handelsperiode, ohne NF₃ und CO₂ aus Flugverkehr

⁷⁷ Aufgrund neu anzuwendender Regelwerke für THG-Inventuren (IPCC 2006 Guidelines) wurden die jährlichen ESD-Emissionszuweisungen an die EU-Mitgliedstaaten angepasst. Diese Anpassung wurde mit der Novelle des Klimaschutzgesetzes 2015 (BGBl. I Nr. 128/2015) auch in nationales Recht umgesetzt.

Tabelle 12: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Treibhausgasinventur für Österreich.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
THG-Emissionen (gesamt) 1.000 t CO ₂ eq	78.805	79.815	80.534	92.642	85.059	82.697	80.038	80.150	76.381	78.851
THG-Emissionen (ohne EH) ¹ 1.000 t CO ₂ eq	-	-	-	56.795	52.302	50.014	49.680	50.229	48.214	49.295
Pro-Kopf THG-Emissionen (gesamt) (t CO ₂ eq/Einwohner)	10	10	10	11	10	9,9	9,5	9,5	8,9	9,1
Pro-Kopf THG-Emissionen (ohne EH) ¹ (t CO ₂ eq/Einwohner)	-	-	-	6,9	6,3	6,0	5,9	5,9	5,6	5,7
Anteil Erneuerbarer am Bruttoinlandsverbrauch ²	-	-	-	24 %	30 %	30 %	31 %	32 %	33 %	33 %
Endenergieverbrauch für Wärme ³ (fossil) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	139	131	115	93	80	69	71	72	59	64
Endenergieverbrauch für Wärme ³ (gesamt) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)	231	226	200	186	181	164	169	180	152	164
Ø Haushaltsgröße (Personen/Hauptwohnsitz)	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	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

In folgender Abbildung sind die Anteile der Bundesländer an den gesamten Treibhausgas-Emissionen Österreichs für das Jahr 2015 dargestellt.

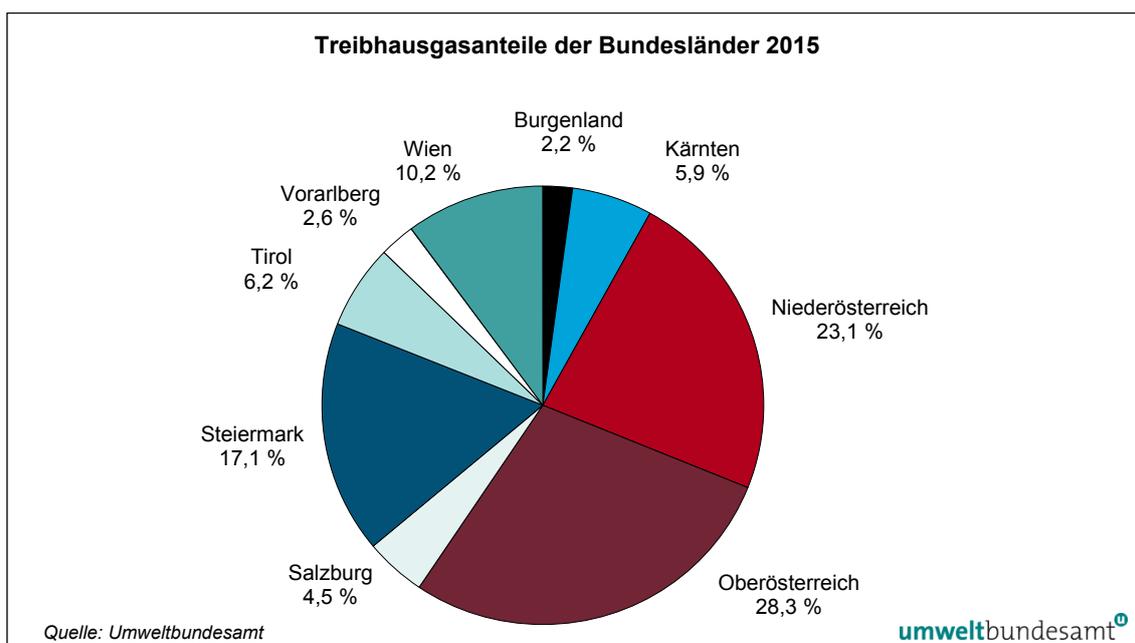


Abbildung 76: Anteil der Bundesländer an den Treibhausgasen Österreichs für das Jahr 2015.

4.10.1 Emissionstrends

Von 1990 bis 2015 kam es zu einer Zunahme der gesamten Treibhausgas-Emissionen um 0,1 %. Der CO₂-Ausstoß nahm im selben Zeitraum um 7,1 % zu, die F-Gase stiegen um 23 % an. Die CH₄-Emissionen konnten hingegen um 37 %, die N₂O-Emissionen um 19 % reduziert werden.

37 % der Treibhausgas-Emissionen 2015 wurden von Emissionshandelsbetrieben verursacht. Die Emissionsmenge außerhalb des Emissionshandels nahm seit 2005 um 13 % ab und betrug im Jahr 2015 49,3 Mio. t CO₂-Äquivalent.

Die österreichischen Treibhausgase setzten sich im Jahr 2015 zu 85 % aus Kohlenstoffdioxid, zu 8,3 % aus Methan, zu 4,5 % aus Lachgas und zu 2,6 % aus F-Gasen zusammen. Die Anteile der einzelnen Verursachergruppen an den gesamten Emissionen der Treibhausgase lagen für den Sektor Industrie bei 32 %, für den Verkehr bei 28 %, für den Sektor Energie bei 13 %, für die Landwirtschaft und den Gebäudesektor jeweils bei 10 %, für die Abfallwirtschaft bei 3,8 % und den Sektor Fluorierte Gase bei 2,6 %.

In Abbildung 77 ist die Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen Österreichs nach Gasen und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

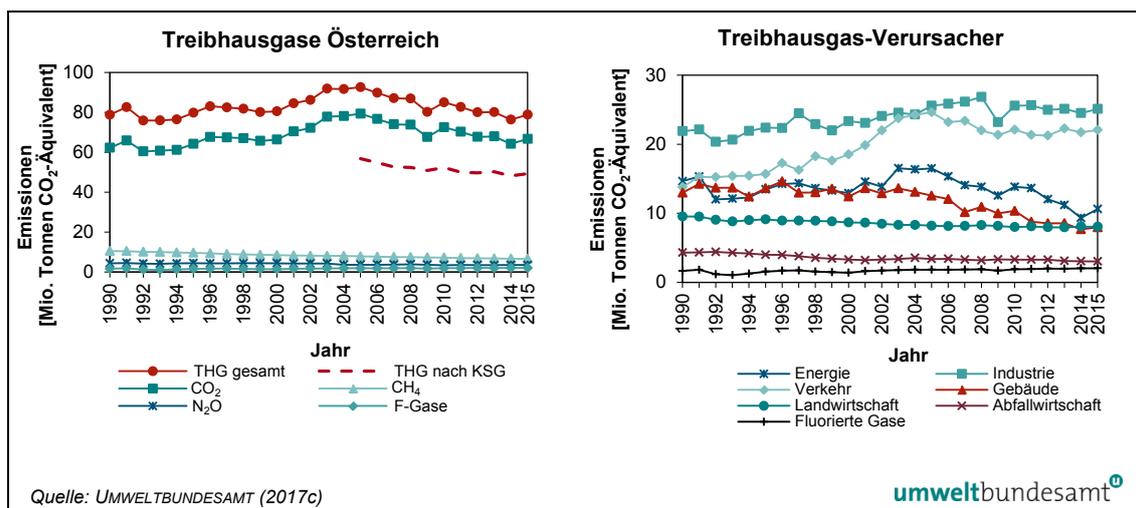


Abbildung 77: Treibhausgas-Emissionen Österreichs gesamt, nach Gasen und nach Sektoren, 1990–2015.

Im Zeitraum 1990 bis 2015 verzeichnete der Verkehrssektor den größten Treibhausgas-Emissionszuwachs (+ 60 % bzw. + 8,3 Mio. t), gefolgt von der Industrie (+ 15 % bzw. + 3,2 Mio. t) und dem Sektor Fluorierte Gase (+ 23 % bzw. + 0,4 Mio. t). In den Sektoren Gebäude (– 40 % bzw. – 5,3 Mio. t), Energie (– 28 % bzw. – 4,0 Mio. t), Landwirtschaft (– 16 % bzw. – 1,5 Mio. t) und Abfallwirtschaft (– 25 % bzw. – 1,0 Mio. t) konnten hingegen Reduktionen erzielt werden.

4.10.2 Analyse

Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) Österreichs stieg von 1990 bis 2015 um 59 % an, der Bruttoinlandsenergieverbrauch nahm um 34 % zu. Der Verbrauch erneuerbarer Energieträger wuchs um 101 % und die CO₂-Emissionen haben um 7,1 % auf 66,7 Mio. t zugenommen.

In Abbildung 78 sind die **CO₂-Emissionen** Österreichs dem Bruttoinlandsenergieverbrauch sowie dem Bruttoinlandsprodukt gegenübergestellt. Zusätzlich ist der Energieverbrauch an fossilen und erneuerbaren Energieträgern für 1990, 2014 und 2015 abgebildet.

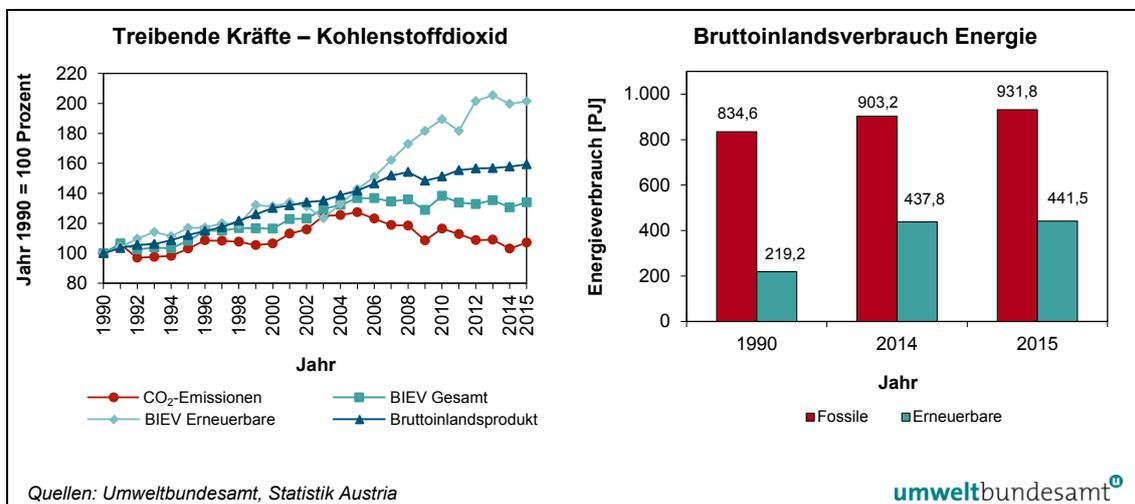


Abbildung 78: CO₂-Emissionen, Bruttoinlandsenergieverbrauch (BIEV) und Bruttoinlandsprodukt für Österreich, 1990–2015.

Von 2014 auf 2015 stieg der Bruttoinlandsenergieverbrauch Österreichs um 2,6 % an, wobei sich der Verbrauch an Fossilen um 3,2 % erhöht hat und jener an Erneuerbaren um 0,9 % zunahm. Die CO₂-Emissionen Österreichs stiegen im selben Zeitraum um 3,9 % an.

In folgender Abbildung sind die CH₄- und N₂O-Emissionen Österreichs ihren treibenden Kräften gegenübergestellt.

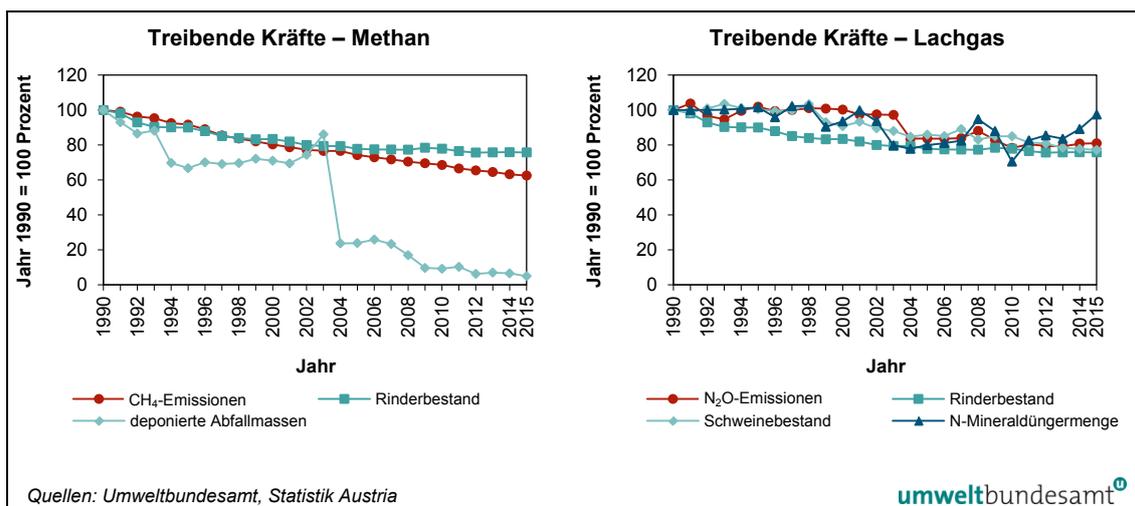


Abbildung 79: CH₄- und N₂O-Emissionen Österreichs sowie treibende Kräfte, 1990–2015.

Bei den **Methan-Emissionen** ist von 1990 bis 2015 eine Reduktion um 37 % auf rd. 263.000 t zu verzeichnen. Es kam insbesondere bei der Abfalldeponierung aber auch bei der Landwirtschaft (rückläufiger Rinderbestand) – den beiden Hauptverursachern von Methan – zu Emissionsrückgängen. Von 2014 auf 2015 sanken die CH₄-Emissionen Österreichs um 1,1 %.

Die **Lachgas-Emissionen** Österreichs konnten von 1990 bis 2015 um 19 % auf etwa 11.800 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 Mineräldüngereinsatz in der Landwirtschaft. Von 2014 auf 2015 blieben die N₂O-Emissionen auf annähernd gleichem Niveau (+ 0,3 %).

Privathaushalte – CO₂-Emissionen

Im Jahr 2015 stiegen die CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten (im Wesentlichen Raumwärme und Warmwasserbereitung) in Österreich um 9,8 % gegenüber dem Vorjahr auf insgesamt rund 5.680 kt CO₂ an. Damit wurde um knapp 42 % weniger CO₂ emittiert als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 80).

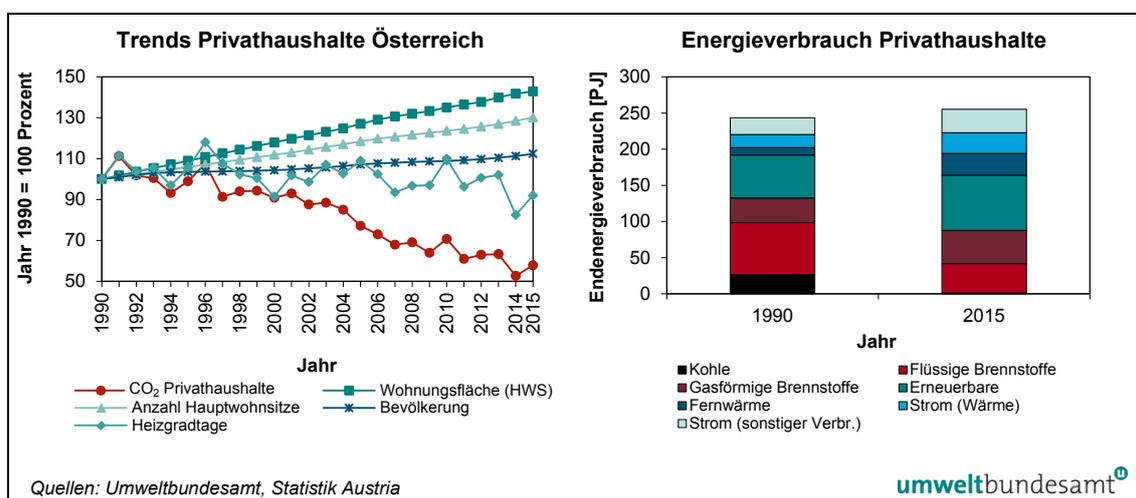


Abbildung 80: CO₂-Emissionen der privaten Haushalte Österreichs sowie treibende Kräfte, 1990–2015.

Von 1990 bis 2015 ist die Bevölkerung Österreichs um 12 % gewachsen. Im selben Zeitraum erhöhten sich die Anzahl der Hauptwohnsitze um 30 % und die Wohnungsfläche⁷⁸ der Hauptwohnsitze um 43 %. Die Anzahl der Heizgradtage war im Jahr 2015 um 8 % geringer als 1990.

Die Abnahme der CO₂-Emissionen in den letzten Jahren ist auf aufeinanderfolgende relativ milde Heizperioden (Ausnahme: kühlere Witterung 2010) und die turbulente Entwicklung der Heizölpreise zurückzuführen. Diese Faktoren brachten einen deutlichen Rückgang des Heizöleinsatzes und einen Anstieg bei der Nutzung erneuerbarer Energieträger mit sich. Zudem wurde 2014 eine außergewöhnlich geringe Anzahl an Heizgradtagen mit unmittelbarer Wirkung auf den absoluten Energiebedarf für Raumwärme registriert. Durch die kühlere Witterung im Vergleich zum Vorjahr wurden im Jahr 2015 um 9,8 % höhere CO₂-Emissionen der Privathaushalte ermittelt.

⁷⁸ Zum Zweck einer aussagekräftigeren Analyse wurde der Sprung der Statistik Austria-Daten im Jahr 2004 korrigiert und eine konsistente Zeitreihe hergestellt (siehe Kapitel 2.6.2).

Zwischen 1990 und 2015 nahm der Gesamtenergieverbrauch der österreichischen Privathaushalte um 4,8 % zu. Ohne Berücksichtigung des sonstigen Stromverbrauchs ist eine Zunahme um 1,1 % zu verzeichnen. Der Verbrauch an CO₂-neutralen erneuerbaren Energieträgern nahm im selben Zeitraum um 29 % zu, wobei der relative Anteil am Energieträgermix im Jahr 2015 30 % betrug.

Der Verbrauch fossiler Brennstoffe ist im Zeitraum 1990 bis 2015 um 34 % gesunken, wobei innerhalb der fossilen Energieträger eine Verlagerung zu weniger CO₂-intensiven Brennstoffen stattfand: Neben dem deutlich verringerten Einsatz von Kohle (– 96 %) ist auch der Verbrauch an Heizöl rückläufig (– 44 %). Der Gasverbrauch hingegen hat sich seit 1990 um 35 % erhöht. Der Verbrauch an Fernwärme ist im selben Zeitraum stark angestiegen (+ 191 %) und machte 2015 einen Anteil von 12 % im Energieträgermix aus. Der gesamte Stromverbrauch der österreichischen Privathaushalte nahm von 1990 bis 2015 um 48 % zu.

Der relative Anteil des Heizölverbrauchs am Energieträgermix verringerte sich von 30 % (1990) auf 16 % im Jahr 2015. Gleichzeitig stieg der Erdgasanteil von 14 % auf 18 %. Der gesamte Stromverbrauch (Wärme und sonstiger Verbrauch) nahm im Jahr 2015 einen Anteil von 24 % am Endverbrauch ein.

Privathaushalte – Neuinstallationen und Sanierungsrate

In Österreich ist bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut⁷⁹ und Pellets bis vor wenigen Jahren eine starke Zunahme von Neuinstallationen ersichtlich. Im Sektor Raumwärme wurden erneuerbare Energieträger in den letzten zehn Jahren in zunehmendem Maße eingesetzt, was sich auch bei den jährlichen Neuinstallationen zeigt. Einfluss auf diese Entwicklung hatte neben den Betriebskosten und der Versorgungssicherheit auch die Ausrichtung von einschlägigen Förderprogrammen. Dazu zählen die Wohnbauförderung, die Förderprogramme des Klima- und Energiefonds, die betriebliche Umweltförderung im Inland sowie die Förderprogramme der Länder, der Gemeinden und anderer Akteure.

In den vergangenen drei Jahren hingegen ist in Österreich bei Heizsystemen mit Stückholz, Hackgut⁷⁹ und Pellets eine Abnahme von Neuinstallationen ersichtlich. Zwischen 2012 und 2015 nahm die jährlich installierte Leistung bei den Neuinstallationen von Stückholz um 54 %, bei Hackgut um 44 % und bei Pellets um 61 % ab.

Die Dynamik im Absatz von Biomasse-Heizsystemen in den letzten zehn Jahren wurde von Brennstoffpreisen, insbesondere bei Pellets, Rohöl und Erdgas maßgeblich bestimmt.

Im Jahr 2015 brach der Heizkesselmarkt weiter ein, wodurch sich gegenüber dem Vorjahr bei Stückholz (– 7,9 %), Hackgut (– 16 %) und bei Pellets (– 23 %) die neu installierte Leistung jeweils verringerte.

Im Zeitraum 2004 bis 2015 hat sich die neu installierte Leistung bei Solarthermie um 28 % verringert. Der rückläufige Trend der letzten Jahre wurde im Jahr 2015 mit einer neuerlichen Abnahme von 11 % gegenüber dem Vorjahr bestätigt.

Die mäßige Wirtschaftsentwicklung, stagnierender Wohnbau, geringere Sanierungstätigkeit und der geringe Preis für Heizöl können als kurzfristige Einflussgrößen für den Rückgang bei Biomasse-Heizungen und Solarthermie genannt werden.

Aktuelle Szenarien gehen von einem weiteren Anstieg des Einsatzes erneuerbarer Energieträger aus (UMWELTBUNDESAMT 2017e).

⁷⁹ Bei Hackgut-Anlagen musste aus statistischen Gründen die Grenze zu energiewirtschaftlichen Anlagen (z. B. Biomasse-Nahwärme) bei 100 kW gelegt werden.

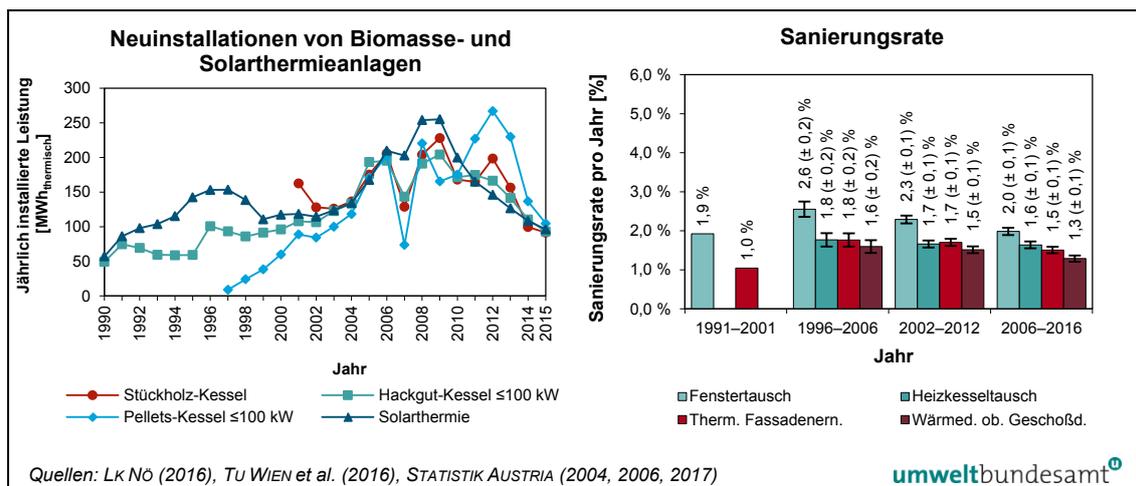


Abbildung 81: Neuinstallationen 1990–2015 und Sanierungsraten 1991–2001, 1996–2006, 2002–2012 sowie 2006–2016 in Österreich.

Die durchschnittliche Fenstertauschrate bei Hauptwohnsitzen lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 2,0 % (± 0,1 %) knapp über dem Niveau von 1991–2001. Im Vergleich zur Vorperiode 2002–2012 ist eine spürbare Abnahme der Aktivität um 13 % ersichtlich.

Der Heizkesseltausch lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,6 % (± 0,1 %) unter dem Wert im Vergleichszeitraum 1996–2006. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine geringfügige Abnahme der Tauschrate um 1,4 %.

Die thermische Fassadenerneuerung lag im Zeitraum 2006 bis 2016 mit 1,5 % (± 0,1 %) stark über der Sanierungsrate von 1991–2001. Relativ zur Vorperiode 2002–2012 wurde jedoch ein Absinken um 12 % registriert.

Die Dämmung der obersten Geschoßdecke erfolgte im Zeitraum 2006 bis 2016 bei durchschnittlich 1,3 % (± 0,1 %) aller Hauptwohnsitze und lag unter dem Vergleichszeitraum 1996–2006. In Bezug auf die Vorperiode 2002–2012 wurde ein Absinken um 15 % verzeichnet.

Die Kombination von mindestens drei der vier thermisch-energetischen Sanierungsarten (im Sinne einer umfassenden Sanierung) lag im Zeitraum 2006 bis 2016 jährlich bei 0,8 % (± 0,1 %) der Hauptwohnsitze vor. Gegenüber der Vorperiode 2002–2012 zeigt sich eine Abnahme der Sanierungsrate um 10 %.

Privathaushalte – Komponentenerlegung

In Kapitel 2.6 ist die Zerlegung des CO₂-Emissionstrends der Privathaushalte in emissionsrelevante Komponenten am Beispiel Österreichs dargestellt.

Stromproduktion

Die Produktion von elektrischem Strom wurde in Österreich zwischen 1990 und 2015 um 25 % gesteigert. Der Trend der letzten Jahre zeigte einen Anstieg bei der Biomasse sowie Wind, Photovoltaik und Geothermie sowie – von witterungsbedingten Einflüssen überlagert – auch bei Wasserkraft. Der Einsatz von fossilen Energieträgern zur Stromproduktion liegt seit 2005 auf einem ähnlichen Niveau mit fallendem Trend ab 2011. Im Jahr 2015 wurden rund 13 % (7,8 TWh) des Stroms in Eigenanlagen der Industrie erzeugt.

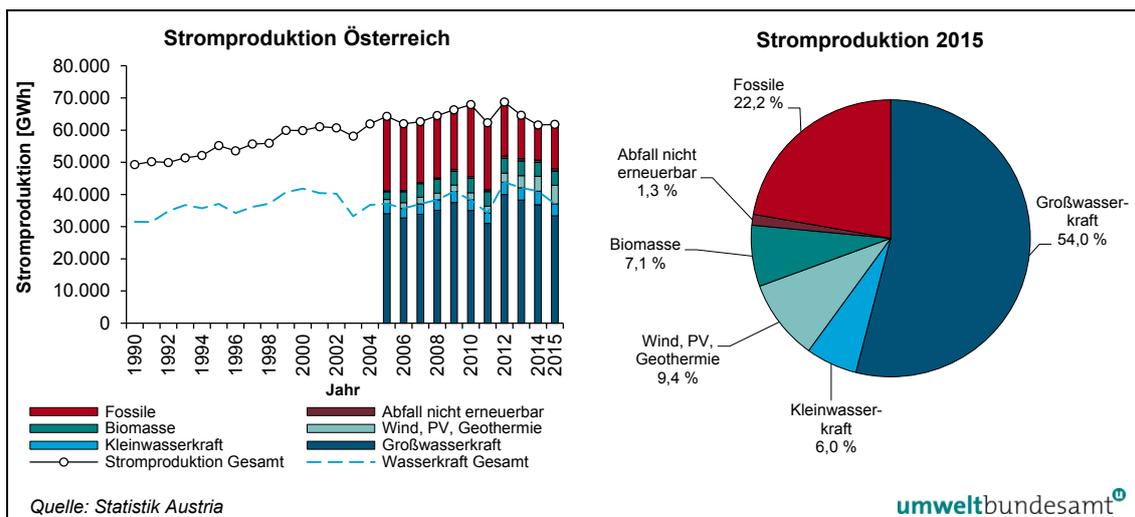


Abbildung 82: Stromproduktion Österreichs nach Energieträgern, 1990–2015.

Von 2014 auf 2015 blieb die österreichische Stromproduktion auf ähnlichem Niveau (+ 0,2 %). Mehr als drei Viertel des im Jahr 2015 in Österreich produzierten elektrischen Stroms (77 %) stammten aus erneuerbaren Quellen: Durch Wasserkraft wurde mit rd. 60 % der meiste Strom produziert, gefolgt von Windenergie, Photovoltaik und Geothermie (in Summe 9,4 %) und Biomasse (7,1 %). Die Verstromung fossiler Brennstoffe nahm einen Anteil von 22 % an der österreichischen Stromproduktion ein, und die Stromerzeugung durch Verbrennung fossiler Abfälle blieb mit 1,3 % sehr gering.

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 zugrunde liegenden Emissionsdaten sind im Anhang dieses Berichtes angeführt.

5.1 Burgenland

Im Jahr 2015 zählte das Burgenland 289.262 EinwohnerInnen, 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 13 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoffinventur des Burgenlandes, angeführt.

Tabelle 13: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoffinventur für das Burgenland.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
NO_x-Emissionen (Tonnen)	7.098	7.019	7.623	8.360	6.784	6.420	5.970	5.981	5.689	5.457
Pro-Kopf NO_x-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	26	25	28	30	24	23	21	21	20	19
NO_x-Anteil an Österreich	3,2 %	3,5 %	3,5 %	3,5 %	3,7 %	3,7 %	3,6 %	3,6 %	3,7 %	3,7 %
NH₃-Emissionen (Tonnen)	1.991	2.041	1.667	1.429	1.389	1.360	1.377	1.417	1.478	1.419
Pro-Kopf NH₃-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	7,3	7,4	6,0	5,1	4,9	4,8	4,8	4,9	5,1	4,9
NH₃-Anteil an Österreich	3,0 %	2,9 %	2,5 %	2,2 %	2,1 %	2,1 %	2,1 %	2,1 %	2,2 %	2,1 %
SO₂-Emissionen (Tonnen)	1.515	1.109	578	345	344	301	220	218	200	214
Pro-Kopf SO₂-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	5,6	4,0	2,1	1,2	1,2	1,1	0,8	0,8	0,7	0,7
SO₂-Anteil an Österreich	2,0 %	2,3 %	1,8 %	1,3 %	2,1 %	1,9 %	1,5 %	1,5 %	1,4 %	1,4 %
NMVOC-Emissionen (Tonnen)	9.421	7.259	5.917	5.250	4.646	4.647	4.581	4.477	4.177	4.296
Pro-Kopf NMVOC-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	35	26	21	19	16	16	16	16	15	15
NMVOC-Anteil an Österreich	3,4 %	3,6 %	3,9 %	3,8 %	3,9 %	4,1 %	4,0 %	3,9 %	3,8 %	3,8 %
PM_{2,5}-Emissionen (Tonnen)	-	-	972	890	910	867	813	775	703	710
Pro-Kopf PM_{2,5}-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	-	-	3,5	3,2	3,2	3,0	2,8	2,7	2,4	2,5

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
PM_{2,5}-Anteil an Österreich	-	-	4,1 %	4,0 %	4,8 %	4,8 %	4,6 %	4,3 %	4,3 %	4,3 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	128	120	94	73	69	70	70	64	55	58

* nicht HGT-bereinigt

5.1.1 NO_x-Emissionen

Von 1990 bis 2015 konnten die Stickstoffoxid-Emissionen des Burgenlandes um 23 % auf etwa 5.500 t gesenkt werden. Im Jahr 2015 wurde um 4,1 % weniger NO_x emittiert als im Jahr zuvor. In Abbildung 83 ist der NO_x-Trend des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

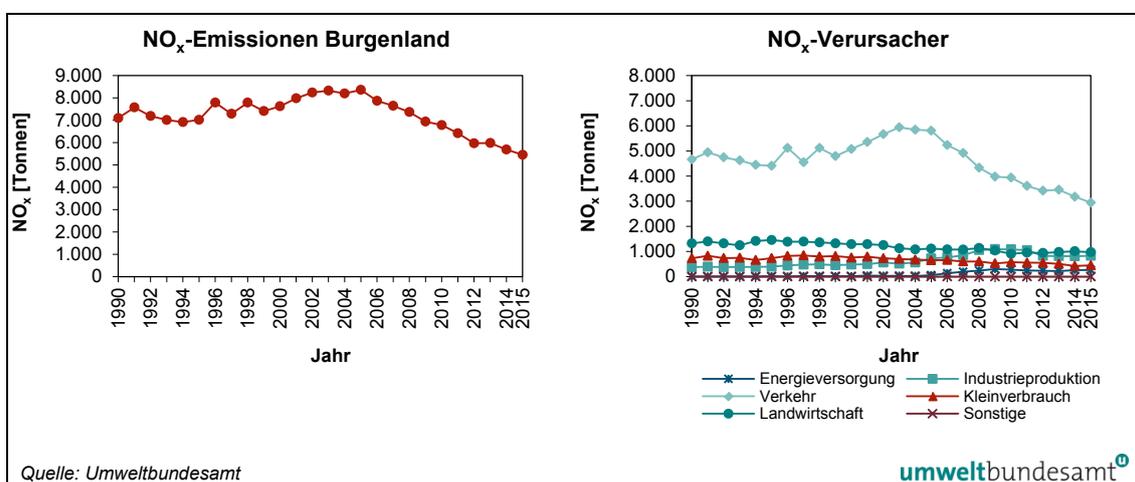


Abbildung 83: NO_x-Emissionen des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Der Verkehrssektor war mit einem Anteil von 54 % der mit Abstand größte NO_x-Emittent des Burgenlandes 2015, gefolgt von der Landwirtschaft (18 %), der Industrieproduktion (15 %), dem Kleinverbrauch (8,2 %) und der Energieversorgung (4,9 %). Die NO_x-Emissionen aus dem Sektor Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Von 1990 bis 2015 konnten die NO_x-Emissionen aus dem Sektor Verkehr⁸⁰ um insgesamt 37 % (– 1.721 t) reduziert werden, wobei seit 2004 ein sinkender Trend zu verzeichnen ist. Verantwortlich hierfür sind die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere von schweren Nutzfahrzeugen. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind v. a. bei Benzin-Pkw sowie Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2014 auf 2015 kam es zu einer Abnahme des NO_x-Ausstoßes aus diesem Sektor um 7,4 %, vorwiegend verursacht durch reduzierte Emissionen aus dem Straßenverkehr, insbesondere dem Schwerverkehr. Funktionierende NO_x-Abgasnachbehandlungssysteme (SCR und AGR)⁸¹ bei schweren Nutzfahrzeugen und die voranschreitende Flottenerneuerung sind hauptverantwortlich für den Emissionsrückgang.

⁸⁰ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁸¹ Selektive katalytische Reduktion und Abgasrückführung

Die Emissionen des Sektors Landwirtschaft sind seit 1990 um 26 % (– 349 t) zurückgegangen, ein geringerer spezifischer Schadstoffausstoß der landwirtschaftlichen Maschinen ist hierfür verantwortlich. Der reduzierte Mineräldüngereinsatz wirkte sich auch auf den rückläufigen Trend aus.

Im Sektor Kleinverbrauch verlaufen die NO_x-Emissionen stark abhängig von der Witterung. Von 1990 bis 2015 konnte der NO_x-Ausstoß um 39 % (– 283 t) gesenkt werden. Gründe hierfür sind 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.

Durch einen Anstieg der industriellen Produktion kam es hingegen in der Industrieproduktion seit 1990 zu einer Zunahme der NO_x-Emissionen um 119 % (+ 449 t). Die geringeren Emissionen der letzten Jahre sind hauptsächlich bedingt durch einen Rückgang des Biomasseeinsatzes bei der Holzverarbeitenden Industrie.

Vorwiegend durch den zunehmenden Einsatz von Biomasseheizwerken ist der NO_x-Ausstoß aus dem Sektor Energieversorgung von 1990 bis 2015 deutlich gestiegen (+ 265 t).

5.1.2 NMVOC-Emissionen

Von 1990 bis 2015 konnte im Burgenland ein Rückgang der NMVOC-Emissionen um 54 % auf etwa 4.300 t erzielt werden, wobei 2015 um 2,8 % mehr NMVOC emittiert wurde als 2014. In Abbildung 84 ist der NMVOC-Trend des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

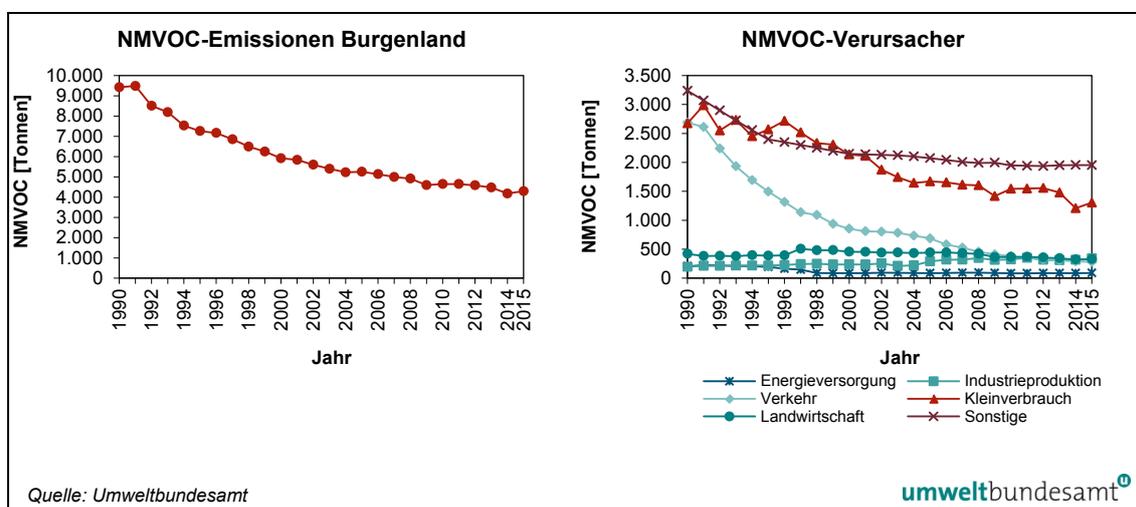


Abbildung 84: NMVOC-Emissionen des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Im Jahr 2015 stammten 45 % der NMVOC-Emissionen aus der Anwendung von Lösungsmitteln (Sektor Sonstige), 30 % aus dem Kleinverbrauch, 7,9 % aus der Industrieproduktion, 7,6 % aus der Landwirtschaft, 6,5 % vom Verkehr und 2,1 % von der Energieversorgung.

Vorwiegend durch die Einführung strengerer Abgasgrenzwerte für Pkw gemäß dem Stand der Technik (geregelter Katalysator) sowie durch den verstärkten Einsatz dieselbetriebener Fahrzeuge im Pkw-Sektor konnte im Verkehrssektor von 1990 bis 2015 eine Reduktion der NMVOC-Emissionen um 90 % (– 2.405 t) erzielt werden.

Im selben Zeitraum kam es beim Kleinverbrauch, bedingt durch den geringeren Einsatz von Festbrennstoffen und die vermehrte Nutzung von Fernwärme und Erdgas sowie die Modernisierung des Kesselbestandes, zu einer Abnahme der NMVOC-Emissionen um 51 % (– 1.370 t). Für die Emissionszunahme von 2009 auf 2010 war der erhöhte Brennholzeinsatz, im Wesentlichen verursacht durch eine Zunahme der Heizgradtage, verantwortlich. Nach der milden Heizperiode 2013–2014 stieg der NMVOC-Ausstoß von 2014 auf 2015 wegen eines erhöhten Heizbedarfes wieder um 8,0 % an. Veraltete Holzfeuerungsanlagen tragen nach wie vor zu den relativ hohen NMVOC-Emissionen dieses Sektors bei.

Bei der Anwendung von Lösungsmitteln (Sektor Sonstige) konnte durch die Verwendung von lösungsmittelarmen Produkten sowie durch Abgasreinigungsmaßnahmen eine Verringerung der Emissionen um insgesamt 40 % (– 1.284 t) seit 1990 erzielt werden. Vor allem Anfang der 1990er-Jahre konnte mit Hilfe diverser legislativer Instrumente eine deutliche Reduktion der NMVOC-Emissionen erreicht werden. In den letzten Jahren hat sich die jährliche Emissionsmenge kaum verändert (2014–2015: – 0,1 %).

Der NMVOC-Ausstoß der Energieversorgung nahm von 1990 bis 2015 um 56 % (– 115 t) ab, in der Landwirtschaft sank die Emissionsmenge um 22 % (– 95 t). Dem gegenüber steht eine Emissionszunahme in der Industrieproduktion durch vermehrte Aktivitäten um 74 % (+ 145 t).

5.1.3 SO₂-Emissionen

Von 1990 bis 2015 fand im Burgenland eine Reduktion der SO₂-Emissionen um 86 % auf etwa 210 t statt. Im Vergleich zu 2014 sind die SO₂-Emissionen 2015 um 7,4 % gestiegen. In Abbildung 85 ist der SO₂-Trend des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

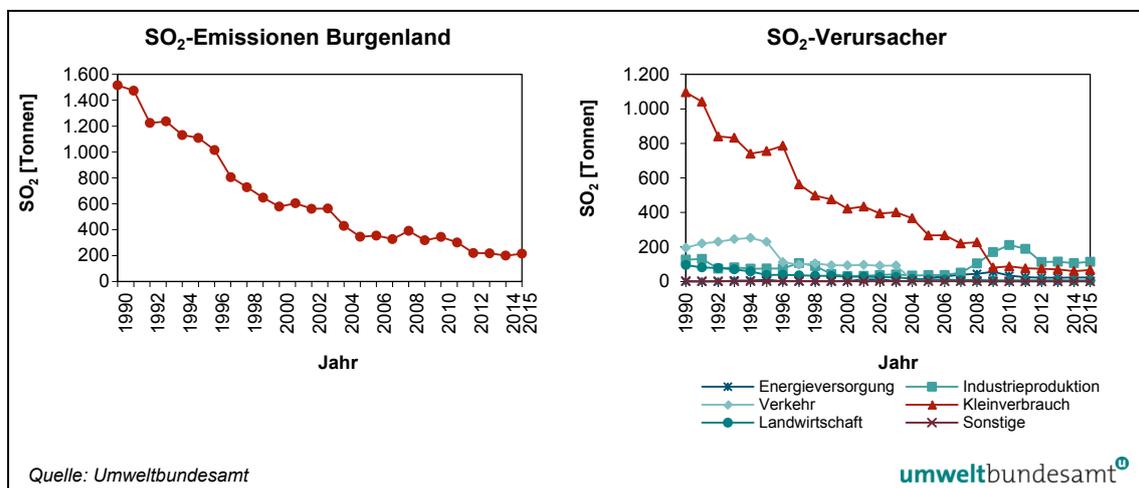


Abbildung 85: SO₂-Emissionen des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

2015 stammten 53 % der SO₂-Emissionen aus der Industrieproduktion, der Kleinverbrauch produzierte 31 %, die Energieversorgung 11 %, der Verkehr 2,8 % und die Landwirtschaft 2,2 %. Der Anteil des Sektors Sonstige ist vernachlässigbar gering.

Vorwiegend bedingt durch die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Kraftstoffen sowie die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe konnte von 1990 bis 2015 der Sektor Kleinverbrauch seinen SO₂-Ausstoß um 94 % (– 1.030 t) senken, im Verkehrssektor gingen die Emissionen um 97 % (– 190 t) zurück und in der Landwirtschaft um 95 % (– 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. Ursache für den starken Emissionsrückgang im Kleinverbrauch von 2008 auf 2009 ist die steuerliche Begünstigung von Heizöl Extraleicht schwefelfrei seit 2009. Von 2014 auf 2015 nahm der SO_2 -Ausstoß aus dem Kleinverbrauch witterungsbedingt um 11 % zu.

In der Industrieproduktion sind die SO_2 -Emissionen seit 1990 um 10 % (– 13 t) gesunken. Dies gelang durch Änderungen des Brennstoffmixes sowie durch den Einsatz von Entschwefelungsanlagen. Der Grund für den deutlichen Emissionszuwachs ab dem Jahr 2008 ist der erhöhte Einsatz von Biomasse und industriellen Abfällen in der Holzverarbeitenden Industrie. Anschließend kam es wieder zu einem rückläufigen Trend. Von 2014 auf 2015 nahmen die SO_2 -Emissionen aus diesem Sektor um 7,2 % zu. Der Grund für diese Zunahme ist der vermehrte Einsatz von Biomasse (v. a. Holzabfälle) bei den stationären industriellen Verbrennungsanlagen sowie eine Zunahme bei der Eisen und Stahlindustrie.

5.1.4 NH_3 -Emissionen

Im Burgenland konnten die Ammoniak-Emissionen von 1990 bis 2015 um 29 % auf rund 1.400 t gesenkt werden. Von 2014 auf 2015 nahm der NH_3 -Ausstoß um 4,0 % ab. In Abbildung 86 ist der NH_3 -Trend des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

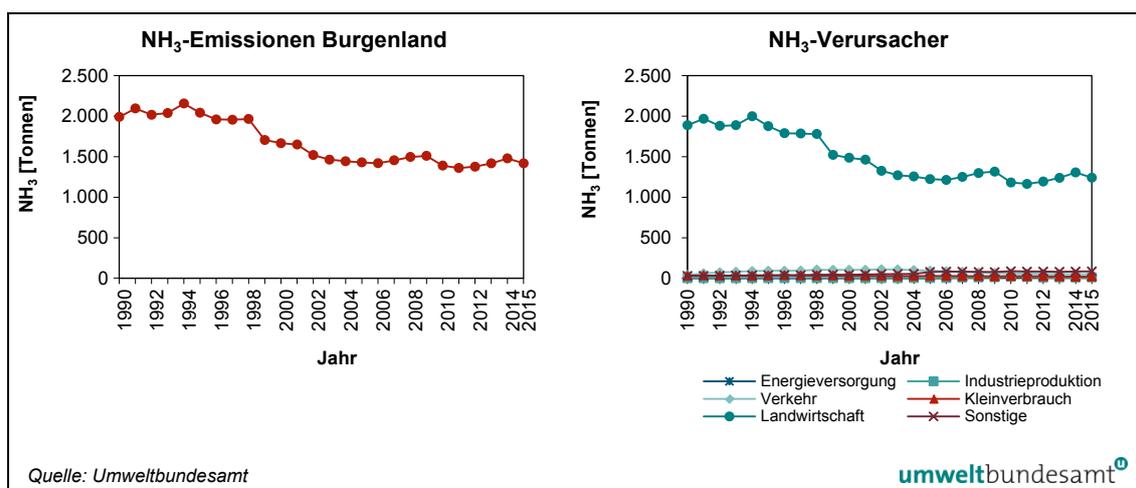


Abbildung 86: NH_3 -Emissionen des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

2015 war die Landwirtschaft mit einem Anteil von 87 % Hauptverursacher der NH_3 -Emissionen. Aus dem Sektor Sonstige kamen 6,0 %, aus dem Verkehr 3,5 %, aus dem Kleinverbrauch 1,5 % und aus der Industrieproduktion und der Energieversorgung je 0,8 % der Emissionen.

Ammoniak entsteht beim Abbau von organischem und mineralischem Dünger, der Viehhaltung sowie der Lagerung von Gülle und Mist. Durch einen sinkenden Viehbestand sowie einen verringerten N-Düngereinsatz kam es im Landwirtschaftssektor von 1990 bis 2015 zu einer Emissionsabnahme von 34 % (– 648 t). Für die deutliche Emissionsminderung im Jahr 2010 ist vor allem der reduzierte N-Mineraldüngereinsatz verantwortlich. Die NH_3 -Zunahme der letzten Jahre ist vorwiegend durch einen neuerlichen Anstieg des N-Mineraldüngereinsatzes erklärbar, wobei dieser von 2014 auf 2015 wieder sank und somit auch Hauptgrund für die abnehmende NH_3 -Emissionsmenge in diesem Zeitraum ist.

Die seit 1990 steigenden Ammoniak-Emissionen aus dem Sektor Sonstige werden durch die zunehmende biologische Abfallbehandlung verursacht.

5.1.5 PM_{2,5}- und PM₁₀-Emissionen

Im Jahr 2015 wurden im Burgenland insgesamt 710 t PM_{2,5} (1.349 t PM₁₀) emittiert. Verglichen mit dem Jahr 2000 reduzierten sich die Emissionen bei PM_{2,5} um 27 % und bei PM₁₀ um 15 %. Im Vergleich zum Jahr 2014 stiegen sowohl die Emissionen von PM_{2,5} (+ 1,1 %), als auch jene von PM₁₀ (+ 2,4 %).

In Abbildung 87 und Abbildung 88 sind für das Burgenland die Feinstaub-Trends von PM_{2,5} und PM₁₀ gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2015 dargestellt.

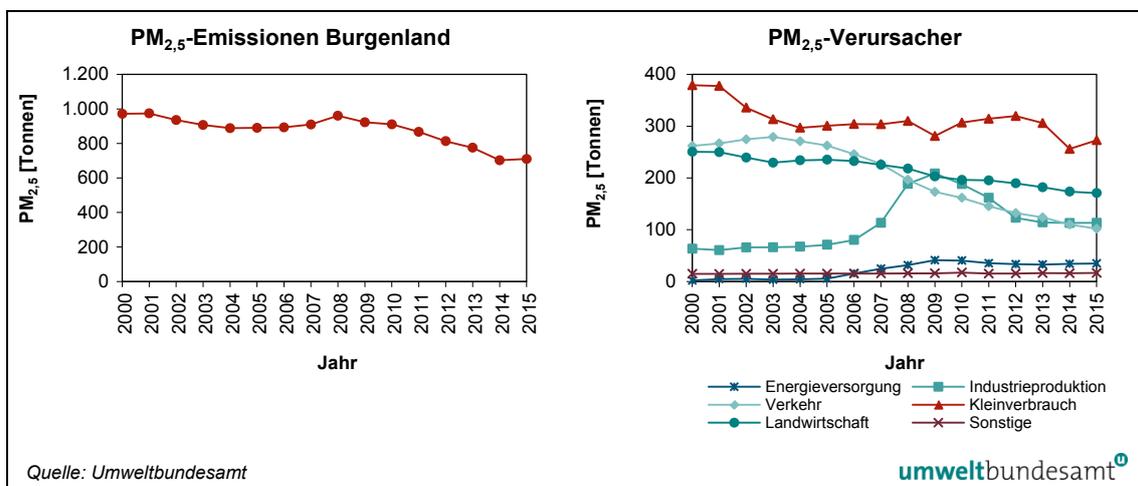


Abbildung 87: PM_{2,5}-Emissionen des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

Der Kleinverbrauch war mit einem Anteil von 38 % Hauptverursacher der PM_{2,5}-Emissionen (22 % PM₁₀). Hauptverursacher der PM₁₀-Emissionen war hingegen die Landwirtschaft mit 33 % der burgenländischen PM₁₀-Emissionen (24 % PM_{2,5}). Des Weiteren sind die Sektoren Industrie-
produktion (16 % PM_{2,5} und 27 % PM₁₀), Verkehr (14 % PM_{2,5} und PM₁₀), Energieversorgung (4,9 % PM_{2,5} und 3,1 % PM₁₀) und der Sektor Sonstige (2,3 % PM_{2,5} und 1,4 % PM₁₀) an der Emission von Feinstaub beteiligt.

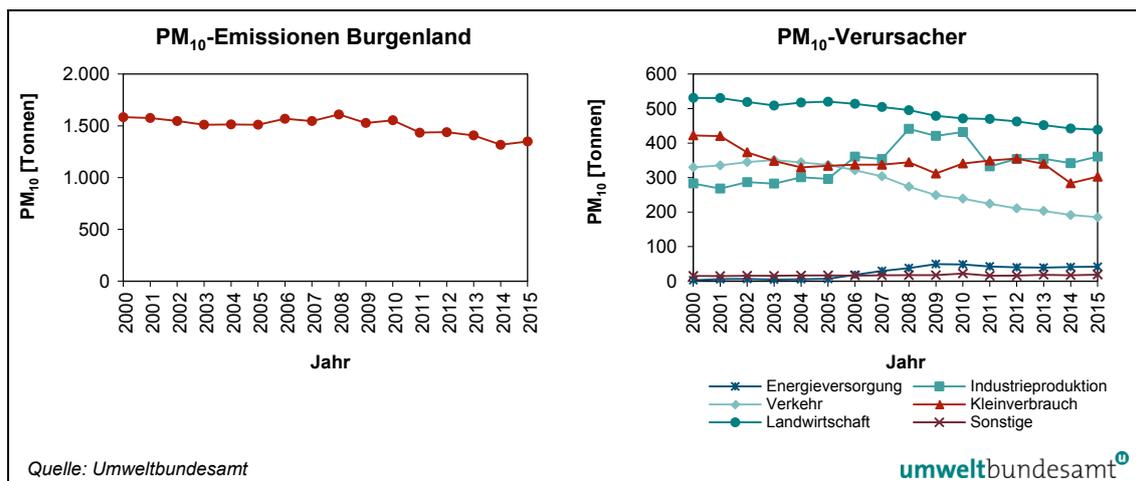


Abbildung 88: PM_{10} -Emissionen des Burgenlandes gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

Im Burgenland war die Energieversorgung der Sektor mit den am stärksten prozentuell ansteigenden Feinstaub-Emissionen gegenüber dem Jahr 2000 (+ 33 t $PM_{2,5}$ bzw. + 1.603 % und + 39 t PM_{10} bzw. + 1.393 %). Jedoch ist der Anteil dieses Sektors an den gesamten Feinstaub-Emissionen des Burgenlandes mit 4,9 % ($PM_{2,5}$) bzw. 3,1 % (PM_{10}) im Jahr 2015 nur sehr gering. Weitere Sektoren mit ebenfalls zunehmenden Feinstaub-Emissionen seit dem Jahr 2000 waren die Industrieproduktion (+ 79 % $PM_{2,5}$ und + 28 % PM_{10}) und Sonstige (+ 11 % $PM_{2,5}$ und + 24 % PM_{10}).

Unter dem Niveau von 2000 lagen die Feinstaub-Emissionen im Sektor Verkehr (– 61 % $PM_{2,5}$ und – 44 % PM_{10}). Die leichte Zunahme der verkehrsbedingten Feinstaub-Emissionen Ende der 1990er-/Anfang der 2000er-Jahre lässt sich v. a. durch die zunehmende Verkehrsleistung sowie den Trend zu Dieselfahrzeugen erklären. Ab 2003 nahmen 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. Von 2014 auf 2015 ist – sowohl für $PM_{2,5}$ als auch für PM_{10} – ein Emissionsrückgang zu verzeichnen, im Wesentlichen aufgrund der bereits angeführten technologischen Verbesserungen.

Der produzierende Bereich (mobile Geräte und stationäre Quellen) und die Mineralrohstoffindustrie (Bergbau) dominieren den sektoralen Emissionstrend der Industrie.

Die Feinstaub-Emissionen des Kleinverbrauchs gehen seit 2000 zurück (– 28 % für $PM_{2,5}$ und PM_{10}), ebenso wie jene der Landwirtschaft (– 32 % $PM_{2,5}$ und – 17 % PM_{10}). Der Kleinverbrauch ist trotz eines rückläufigen Trends für den größten Teil der Feinstaub-Emissionen 2015 verantwortlich. Die diffusen Emissionen der Landwirtschaft entstehen überwiegend bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen und durch land- und forstwirtschaftliche Geräte. Der Rückgang seit 2000 ist im Wesentlichen durch den technologischen Fortschritt der mobilen Geräte beeinflusst.

5.2 Kärnten

Das südlichste Bundesland Kärnten ist stark ländlich geprägt und hat einen geringen Industrialisierungsgrad. Die Bevölkerung belief sich 2015 auf 558.612. Die Wirtschaftszweige mit dem höchsten Anteil sind die Land- und Forstwirtschaft, die Holzverarbeitende Industrie, die Verkehrswirtschaft sowie der Tourismus und der Einzelhandel.

In Tabelle 14 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoffinventur Kärntens, angeführt.

Tabelle 14: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoffinventur für Kärnten.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
NO_x-Emissionen (Tonnen)	15.215	14.326	15.686	17.551	14.066	13.746	13.075	13.395	12.042	11.863
Pro-Kopf NO_x-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	28	26	28	31	25	25	24	24	22	21
NO_x-Anteil an Österreich	6,9 %	7,2 %	7,3 %	7,4 %	7,8 %	8,0 %	7,9 %	8,2 %	7,9 %	8,0 %
NH₃-Emissionen (Tonnen)	5.137	5.538	5.448	5.568	5.699	5.646	5.608	5.617	5.523	5.543
Pro-Kopf NH₃-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	9,4	9,9	9,7	10,0	10,2	10,1	10,1	10,1	9,9	9,9
NH₃-Anteil an Österreich	7,8 %	8,0 %	8,2 %	8,5 %	8,5 %	8,5 %	8,5 %	8,5 %	8,3 %	8,3 %
SO₂-Emissionen (Tonnen)	6.227	3.700	2.239	2.160	1.437	1.401	1.166	1.127	879	1.003
Pro-Kopf SO₂-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	11	6,6	4,0	3,9	2,6	2,5	2,1	2,0	1,6	1,8
SO₂-Anteil an Österreich	8,4 %	7,8 %	7,1 %	8,3 %	8,6 %	9,0 %	7,7 %	7,5 %	6,0 %	6,7 %
NMVOE-Emissionen (Tonnen)	22.103	17.013	11.274	9.951	8.808	8.421	8.346	8.504	7.982	8.205
Pro-Kopf NMVOE-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	40	30	20	18	16	15	15	15	14	15
NMVOE-Anteil an Österreich	7,9 %	8,3 %	7,4 %	7,3 %	7,4 %	7,3 %	7,3 %	7,3 %	7,2 %	7,3 %
PM_{2,5}-Emissionen (Tonnen)	-	-	1.856	1.810	1.694	1.715	1.696	1.747	1.481	1.584
Pro-Kopf PM_{2,5}-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	-	-	3,3	3,2	3,0	3,1	3,1	3,1	2,7	2,8
PM_{2,5}-Anteil an Österreich	-	-	7,9 %	8,2 %	8,9 %	9,4 %	9,5 %	9,7 %	9,1 %	9,5 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	135	121	79	68	74	65	67	74	63	68

* nicht HGT-bereinigt

5.2.1 NO_x-Emissionen

Von 1990 bis 2015 konnten die NO_x-Emissionen Kärntens um 22 % auf etwa 11.900 t reduziert werden. Im Jahr 2015 wurden um 1,5 % weniger Stickstoffoxide emittiert als im Jahr zuvor. In Abbildung 89 ist der NO_x-Trend von Kärnten gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

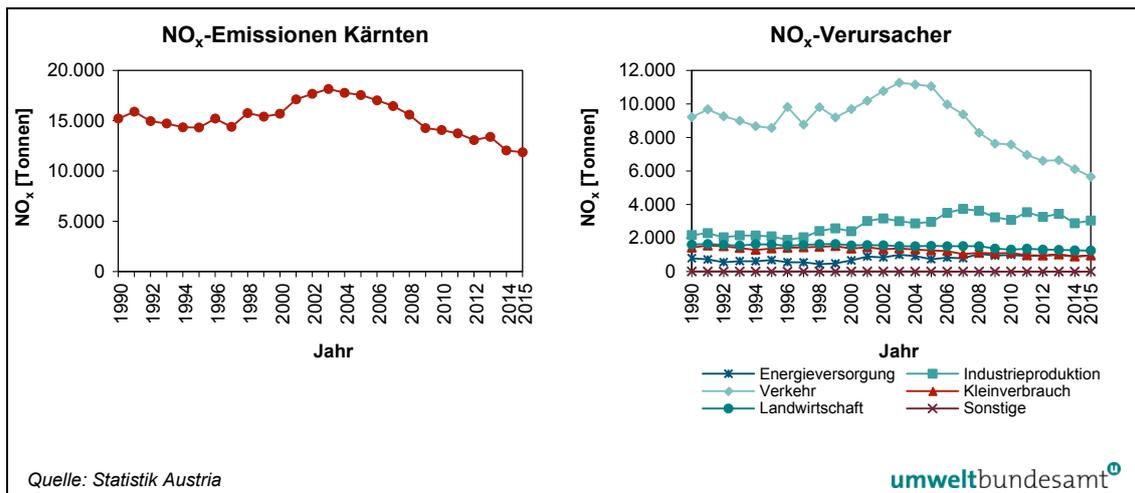


Abbildung 89: NO_x-Emissionen Kärntens gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

2015 verursachte der Sektor Verkehr 48 % der NO_x-Emissionen, die Industrieproduktion emittierte 26 %, die Landwirtschaft 11 %, die Energieversorgung 8,2 % und der Kleinverbrauch 8,0 %. Die NO_x-Emissionen aus dem Sektor Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Von 1990 bis 2015 kam es im Verkehrssektor⁸² zum stärksten Emissionsrückgang (– 39 % bzw. – 3.563 t). Seit 2004 ist ein sinkender NO_x-Trend zu verzeichnen. Verantwortlich hierfür sind die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere von schweren Nutzfahrzeugen. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind v. a. bei Benzin-Pkw und Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2014 auf 2015 nahm der NO_x-Ausstoß um 7,5 % ab, vorwiegend verursacht durch reduzierte Emissionen aus dem Straßenverkehr, insbesondere dem Schwerverkehr. Funktionierende NO_x-Abgasnachbehandlungssysteme (SCR und AGR)⁸³ bei schweren Nutzfahrzeugen und die voranschreitende Flottenerneuerung sind hauptverantwortlich für den Emissionsrückgang.

Der NO_x-Ausstoß des Kleinverbrauchs ist seit 1990 um 33 % (– 474 t) gesunken. Die Emissionen verlaufen in diesem Sektor stark abhängig von der Witterung. Die milden Winter der letzten Jahre (ausgenommen 2010, 2013 und 2015), der verstärkte Einsatz von effizienter Brennwertechnik bei Öl- und Gaskesseln (Heizkesseltausch), die Gebäudesanierung und der damit einhergehende niedrigere Energieverbrauch sowie ein erhöhter Fernwärmeeinsatz sind die Ursachen für den Rückgang der NO_x-Emissionen aus dem Kleinverbrauch.

In der Landwirtschaft kam es von 1990 bis 2015 zu einer NO_x-Reduktion von 22 % (– 357 t), ein geringerer spezifischer Schadstoffausstoß der landwirtschaftlichen Maschinen ist hierfür verantwortlich. Der reduzierte Mineräldüngereinsatz wirkte sich auch auf den rückläufigen Trend aus.

Im Gegensatz dazu sind die Emissionen der Industrieproduktion im selben Zeitraum um 40 % (+ 870 t) angestiegen. Dies ist im Wesentlichen auf den verstärkten Biomasse-Einsatz in den Sektoren Papierindustrie und Holzverarbeitung sowie den steigenden Einsatz von Baumaschinen zurückzuführen. Von 2014 auf 2015 kam es zu einem Emissionsanstieg von 5,5 %, bedingt durch einen erhöhten Einsatz von Holzabfällen in der Holzverarbeitenden Industrie.

⁸² Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁸³ Selektive katalytische Reduktion und Abgasrückführung

Die NO_x-Emissionen aus dem Sektor Energieversorgung haben von 1990 bis 2015 ebenfalls zugenommen (+ 22 % bzw. + 176 t), zum größten Teil bedingt durch den steigenden Biomasseinsatz.

5.2.2 NMVOC-Emissionen

In Kärnten konnte von 1990 bis 2015 der NMVOC-Ausstoß um 63 % reduziert werden. Im Jahr 2015 wurden etwa 8.200 t emittiert, das ist um 2,8 % mehr als im Jahr zuvor. In Abbildung 90 ist der NMVOC-Trend von Kärnten gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

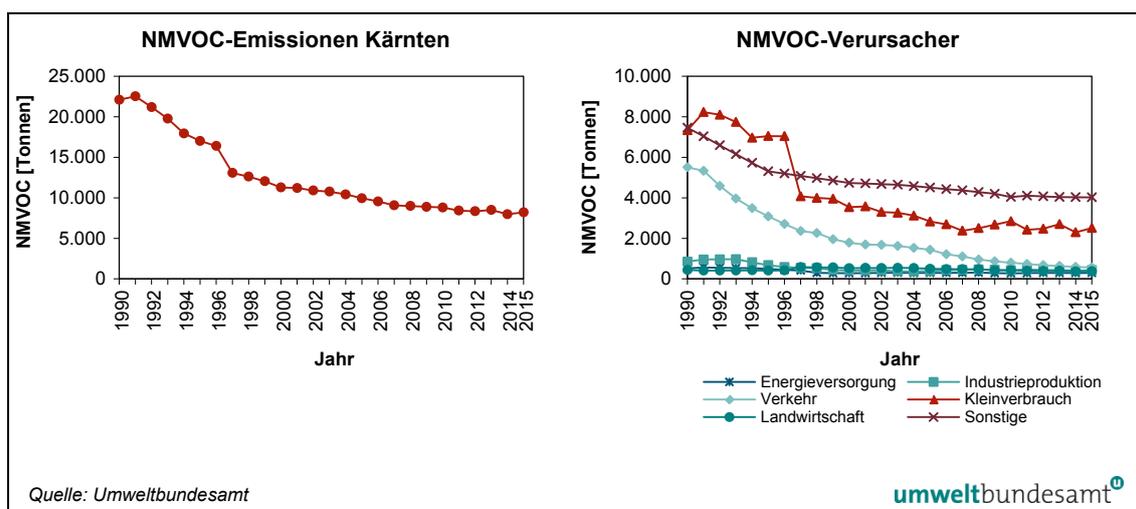


Abbildung 90: NMVOC-Emissionen Kärntens gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Im Jahr 2015 wurden durch die Anwendung von Lösungsmitteln (Sektor Sonstige) 49 % der NMVOC-Emissionen verursacht. 31 % stammten vom Kleinverbrauch, 6,9 % vom Verkehr, 5,3 % von der Industrieproduktion, 4,6 % von der Landwirtschaft und 3,6 % von der Energieversorgung.

Von 1990 bis 2015 kam es im Verkehrssektor zum stärksten Emissionsrückgang (– 90 % bzw. – 4.937 t), hauptsächlich bedingt durch die Einführung strengerer Abgasgrenzwerte für Pkw gemäß dem Stand der Technik (geregelter Katalysator) sowie durch den verstärkten Einsatz von Dieselfahrzeugen im Pkw-Sektor.

Im Sektor Kleinverbrauch fand von 1990 bis 2015 ein fast ebenso großer Emissionsrückgang (– 66 % bzw. – 4.820 t) statt. Verantwortlich dafür waren der geringere Einsatz von Kohle, die gegenüber 1990 verstärkte Nutzung von Fernwärme und Erdgas wie auch die Modernisierung des Kesselbestandes. Die markante Abnahme von 1996 auf 1997 ist durch die Anwendung verbesserter Emissionsfaktoren beim Kleinverbrauch ab 1997 zu erklären. Von 2014 auf 2015 stiegen die NMVOC-Emissionen wegen des erhöhten Heizbedarfes um 9,3 % an. Veraltete Holzfeuerungsanlagen tragen nach wie vor zu den relativ hohen NMVOC-Emissionen dieses Sektors bei.

Bei der Anwendung von Lösungsmitteln (Sektor Sonstige) konnte durch die Verwendung von lösungsmittelarmen Produkten sowie durch Abgasreinigungsmaßnahmen eine Verringerung der Emissionen um insgesamt 46 % (– 3.435 t) seit 1990 erzielt werden. Vor allem Anfang der 1990er-Jahre konnte mit Hilfe diverser legislativer Instrumente eine deutliche Reduktion der NMVOC-Emissionen erreicht werden. Von 2014 auf 2015 ist der NMVOC-Ausstoß annähernd konstant geblieben (– 0,3 %).

Die NMVOC-Emissionen der Industrieproduktion sanken von 1990 bis 2015 um 49 % (– 420 t), die der Energieversorgung um 42 % (– 220 t) und in der Landwirtschaft kam es zu einem Rückgang von 15 % (– 67 t).

5.2.3 SO₂-Emissionen

Kärnten konnte im Zeitraum von 1990 bis 2015 seinen SO₂-Ausstoß um 84 % senken. Im Jahr 2015 wurden rund 1.000 t SO₂ emittiert, das ist um 14 % mehr als 2014. In Abbildung 91 ist der SO₂-Trend Kärntens gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

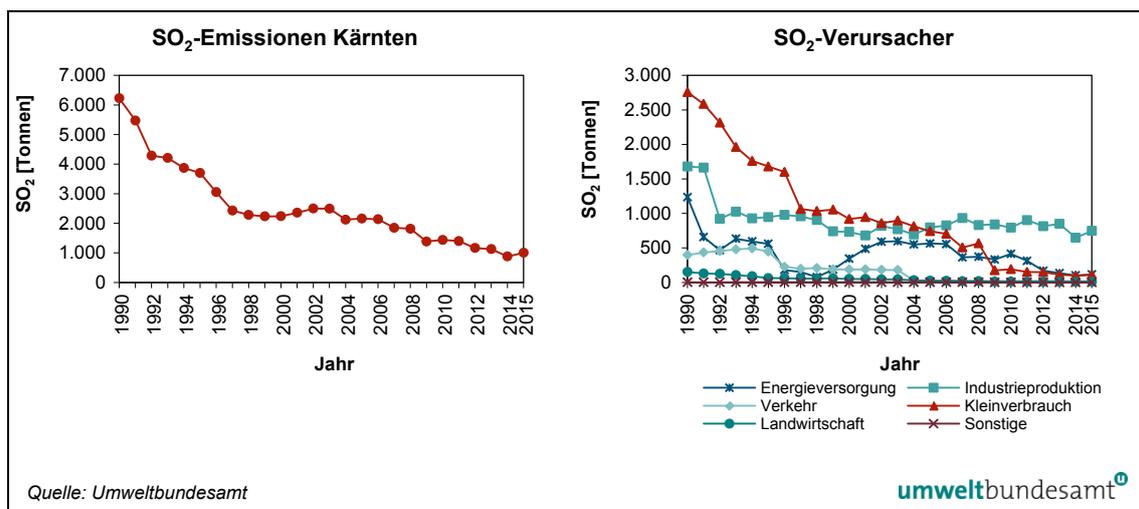


Abbildung 91: SO₂-Emissionen Kärntens gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

2015 verursachte die Industrieproduktion 74 % der Emissionen, 11 % stammten jeweils aus dem Kleinverbrauch und der Energieversorgung, 2,1 % vom Verkehr und 1,0 % aus der Landwirtschaft. Die Emissionen aus dem Sektor Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Die SO₂-Emissionen aus dem Sektor Kleinverbrauch konnten von 1990 bis 2015 um 96 % (– 2.647 t) reduziert werden, in der Industrieproduktion sank der Ausstoß um 56 % (– 933 t), in der Energieversorgung kam es zu einer Abnahme um 91 % (– 1.121 t), im Verkehr um 95 % (– 377 t) und in der Landwirtschaft um 94 % (– 143 t).

Für den rückläufigen Emissionstrend sind die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Kraftstoffen, die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe und der Einbau von Entschwefelungsanlagen in Kraftwerken hauptverantwortlich. Das flächendeckende Angebot von schwefelfreien Kraftstoffen seit 1. Jänner 2004 machte sich auch in Kärnten 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 Abnahme 2013–2014 in der Industrieproduktion ist auf einen verringerten Biomasse-Einsatz sowie von industriellen Abfällen in der Holzverarbeitung zurückzuführen.

Die Zunahme der SO₂-Emissionen von 2014 auf 2015 wurde vorwiegend durch die Industrieproduktion verursacht, hauptsächlich durch die Zunahme bei der mineralverarbeitenden Industrie und den vermehrten Einsatz von Holzabfällen in der Holzverarbeitenden Industrie. In der Energieversorgung stieg der Energieeinsatz im Vergleich zum Vorjahr etwas an (v. a. Biomasse und Heizöl). Im Sektor Kleinverbrauch wurde witterungsbedingt – im Vergleich zur sehr warmen Wintersaison 2014 – mehr Heizöl für den Heizwärmebedarf eingesetzt.

5.2.4 NH₃-Emissionen

Von 1990 bis 2015 kam es zu einem Anstieg der Ammoniak-Emissionen Kärntens um 7,9 % auf etwa 5.500 t. Von 2014 auf 2015 nahm der NH₃-Ausstoß um 0,4 % zu. In Abbildung 92 ist der NH₃-Trend Kärntens gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

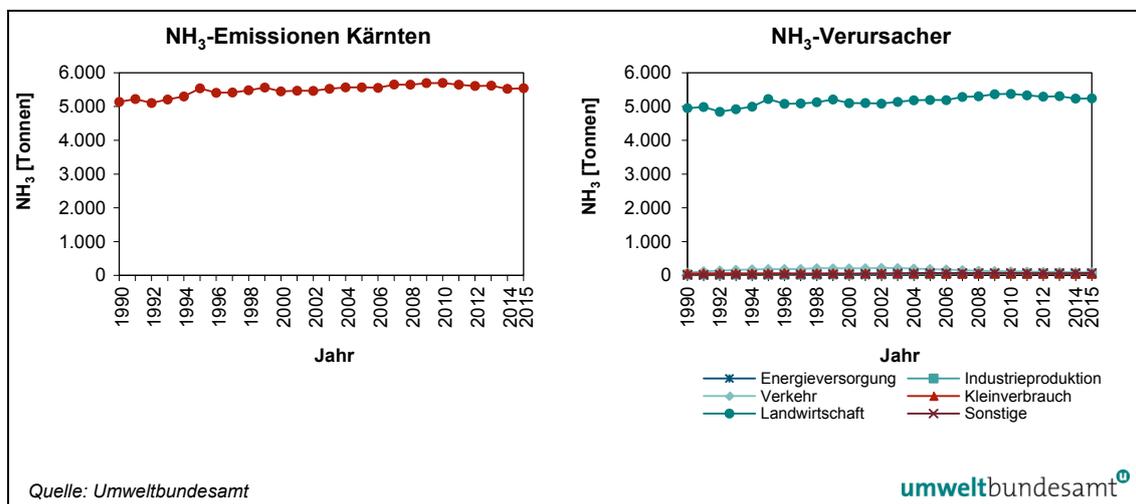


Abbildung 92: NH₃-Emissionen Kärntens gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

95 % der gesamten NH₃-Emissionen wurden 2015 von der Landwirtschaft verursacht. Der Verkehr emittierte 1,7 %, der Sektor Sonstige 1,3 %, die Industrieproduktion 1,0 %, der Kleinverbrauch 0,9 % und der Sektor 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. Die Emissionsmenge aus diesem Sektor hat von 1990 bis 2015 um insgesamt 5,8 % (+ 287 t) zugenommen. Der deutliche Anstieg der NH₃-Emissionen von 1994 auf 1995 war bedingt durch den EU-Beitritt Österreichs, der damit verbundenen Intensivierung der Milchwirtschaft sowie der verstärkten Mutterkuhhaltung.

Die zunehmende biologische Abfallbehandlung ist für die steigenden Ammoniak-Emissionen im Sektor Sonstige verantwortlich.

5.2.5 PM_{2,5}- und PM₁₀-Emissionen

In den beiden folgenden Abbildungen sind für Kärnten die Feinstaub-Trends von PM_{2,5} und PM₁₀ gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2015 dargestellt.

Im Jahr 2015 wurden in Kärnten insgesamt 1.584 t PM_{2,5} (2.784 t PM₁₀) emittiert. Das sind um 15 % weniger PM_{2,5} und um 5,0 % weniger PM₁₀ als im Jahr 2000. Verglichen mit dem vorangegangenen Jahr 2014 gab es eine Emissionszunahme von PM_{2,5} um 7,0 % und von PM₁₀ um 6,1 %.

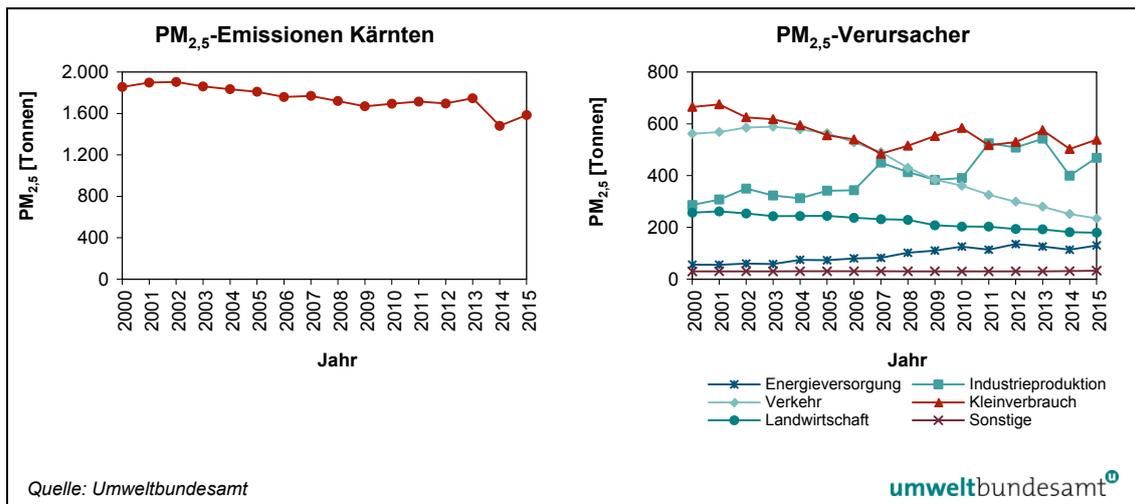


Abbildung 93: $PM_{2,5}$ -Emissionen Kärntens gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

Hauptverursacher der $PM_{2,5}$ -Emissionen war mit einem Anteil von 34 % (21 % PM_{10}) der Kleinverbrauch. Hauptverursacher der PM_{10} -Emissionen war die Industrieproduktion mit 39 % (30 % $PM_{2,5}$). Zu einem weiteren bedeutenden Verursacher zählt der Verkehr (15 % $PM_{2,5}$ und 17 % PM_{10}). Die Sektoren Landwirtschaft (11 % $PM_{2,5}$ und 16 % PM_{10}), Energieversorgung (8,2 % $PM_{2,5}$ und 5,4 % PM_{10}) und Sonstige (2,1 % $PM_{2,5}$ und 1,4 % PM_{10}) sind ebenfalls an der Emission von Feinstaub beteiligt.

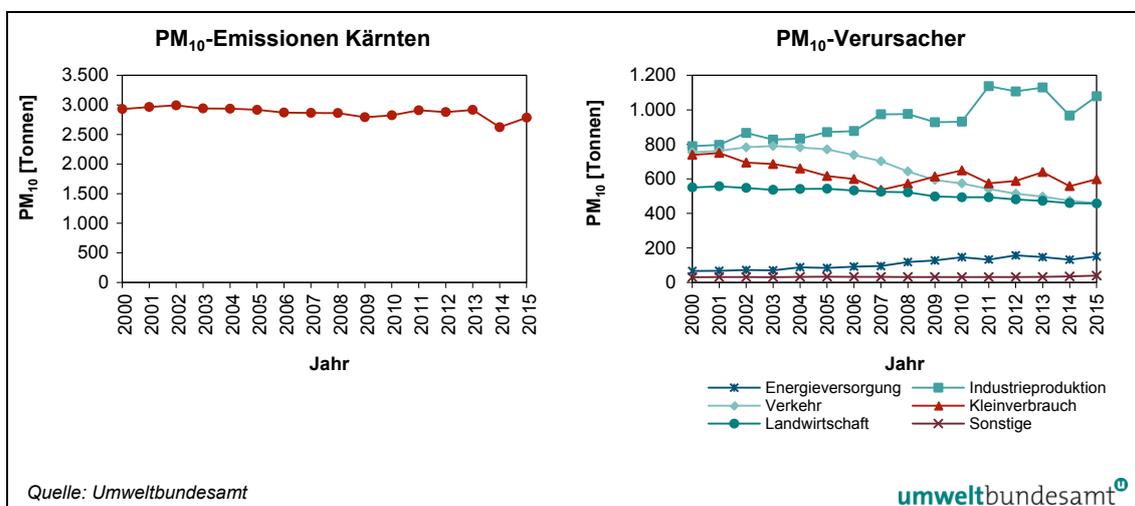


Abbildung 94: PM_{10} -Emissionen Kärntens gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

Im Sektor Industrieproduktion wurden zwischen 2000 und 2015 (+ 64 % bzw. + 183 t $PM_{2,5}$ und + 37 % bzw. + 289 t PM_{10}) neben der Energieversorgung (+ 134 % bzw. + 74 t $PM_{2,5}$ und + 127 % bzw. + 84 t PM_{10}) die stärksten absoluten Zuwächse verzeichnet. Auch die Emissionen des Sektors Sonstige sind gegenüber 2000 gestiegen, die Zuwächse sind jedoch absolut betrachtet gering (+ 9,4 % bzw. + 2,8 t $PM_{2,5}$ und + 31 % bzw. + 9,3 t PM_{10}).

Trendbestimmend bei der Industrie sind der verstärkte energetische Einsatz von Biomasse, die mobilen Geräte der Industrie wie auch die diffusen Emissionen der Mineralrohstoffindustrie (Bergbau). Verglichen mit dem Vorjahr 2015 stiegen die Emissionen des Sektors Industrieproduktion um 17 % für $PM_{2,5}$ und um 12 % für PM_{10} , was hauptsächlich auf die Zunahme des Biomasseeinsatzes (Holzabfall) in stationären Verbrennungsanlagen der Industrie zurückzuführen ist.

Die Emissionen der Sektoren Verkehr (– 58 % bzw. – 327 t $PM_{2,5}$ und – 39 % bzw. – 294 t PM_{10}) und Kleinverbrauch (– 19 % bzw. – 127 t $PM_{2,5}$ und – 19 % bzw. – 141 t PM_{10}) sind gegenüber 2000 gesunken. Im Sektor Landwirtschaft weisen die Feinstaub-Emissionen ebenfalls einen fallenden Trend auf (– 30 % bzw. – 77 t bei $PM_{2,5}$ und – 17 % bzw. – 93 t bei PM_{10}).

Für die verkehrsbedingten Feinstaub-Emissionen, unter Betrachtung der Entwicklung seit dem Jahr 2000, sind die zunehmende Verkehrsleistung sowie der Trend zu Dieselfahrzeugen verantwortlich. Ab 2003 nahmen 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. Von 2014 auf 2015 war – sowohl für $PM_{2,5}$ als auch für PM_{10} – ein Emissionsrückgang festzustellen, vorwiegend bedingt durch die bereits angeführten technologischen Verbesserungen.

Die Feinstaub-Emissionen des Kleinverbrauchs stammen größtenteils aus Holzheizungen, insbesondere vom Brennholzeinsatz in Einzelöfen (mit hoher Staubbildung). Die Zunahme der Emissionen aus dem Sektor Kleinverbrauch zwischen 2014 und 2015, sowohl bei $PM_{2,5}$ als auch bei PM_{10} , lassen sich mit dem Anstieg der Heizgradtage aufgrund des kälteren Winters erklären, wodurch mehr Biomasse zum Heizen eingesetzt wurde. Die diffusen Emissionen der Landwirtschaft entstehen überwiegend bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen und durch land- und forstwirtschaftliche Geräte. Der Rückgang seit 2000 ist im Wesentlichen durch den technologischen Fortschritt der mobilen land- und forstwirtschaftlichen Geräte beeinflusst.

5.3 Niederösterreich

Niederösterreich hatte 2015 1.643.001 EinwohnerInnen 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 die Landwirtschaft und Nahrungsmittelindustrie von Bedeutung.

In Tabelle 13 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoffinventur Niederösterreichs, angeführt.

Tabelle 15: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoffinventur für Niederösterreich.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
NO_x-Emissionen (Tonnen)	52.272	48.266	51.061	56.953	43.361	41.224	39.577	39.264	36.741	36.014
Pro-Kopf NO_x-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	36	32	33	36	27	26	24	24	23	22
NO_x-Anteil an Österreich	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %
NH₃-Emissionen (Tonnen)	17.625	17.866	16.648	15.872	16.374	16.167	16.199	16.083	16.247	16.219
Pro-Kopf NH₃-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	12	12	11	10	10	10	10	10	10	10
NH₃-Anteil an Österreich	27 %	26 %	25 %	24 %	25 %	24 %	24 %	24 %	24 %	24 %
SO₂-Emissionen (Tonnen)	17.023	12.672	8.584	7.088	3.451	3.022	3.067	2.847	2.900	2.705
Pro-Kopf SO₂-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	12	8,3	5,6	4,5	2,1	1,9	1,9	1,8	1,8	1,6
SO₂-Anteil an Österreich	23 %	27 %	27 %	27 %	21 %	19 %	20 %	19 %	20 %	18 %
NM₁₀VOC-Emissionen (Tonnen)	63.909	47.463	36.776	30.744	26.799	25.697	25.239	24.845	23.511	24.060
Pro-Kopf NM₁₀VOC-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	44	31	24	20	17	16	16	15	14	15
NM₁₀VOC-Anteil an Österreich	23 %	23 %	24 %	23 %	23 %	22 %	22 %	21 %	21 %	21 %
PM_{2,5}-Emissionen (Tonnen)	-	-	5.498	5.296	4.730	4.475	4.450	4.317	3.905	3.979
Pro-Kopf PM_{2,5}-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	-	-	3,6	3,4	2,9	2,8	2,8	2,7	2,4	2,4
PM_{2,5}-Anteil an Österreich	-	-	23 %	24 %	25 %	25 %	25 %	24 %	24 %	24 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	115	104	80	68	68	61	62	63	51	56

* nicht HGT-bereinigt

5.3.1 NO_x-Emissionen

Die NO_x-Emissionen Niederösterreichs haben von 1990 bis 2015 um 31 % auf etwa 36.000 t abgenommen, von 2014 auf 2015 betrug die Emissionsabnahme 2,0 %. In folgender Abbildung ist der NO_x-Trend von Niederösterreich gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

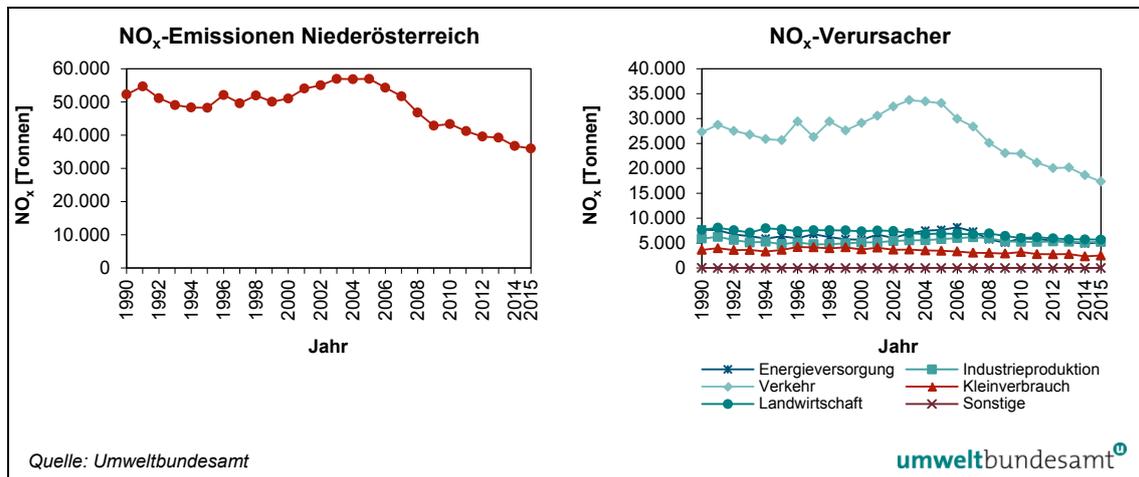


Abbildung 95: NO_x-Emissionen Niederösterreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Mit einem Anteil von 48 % war der Verkehrssektor im Jahr 2015 Hauptverursacher der NO_x-Emissionen. Die Landwirtschaft emittierte 16 %, die Industrieproduktion 15 %, die Energieversorgung 14 % und der Kleinverbrauch 7,0 %. Der NO_x-Ausstoß aus dem Sektor Sonstige ist vernachlässigbar gering.

Von 1990 bis 2015 kam es im Sektor Verkehr zum größten Emissionsrückgang (– 36 % bzw. – 9.967 t).⁸⁴ Seit 2004 sinken die NO_x-Emissionen. Verantwortlich hierfür sind die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere von schweren Nutzfahrzeugen. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind v. a. bei Benzin-Pkw sowie Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2014 auf 2015 kam es zu einer Abnahme des NO_x-Ausstoßes um 6,8 %, vorwiegend bedingt durch reduzierte Emissionen aus dem Straßenverkehr, insbesondere dem Schwerverkehr. Funktionierende NO_x-Abgasnachbehandlungssysteme (SCR und AGR)⁸⁵ bei schweren Nutzfahrzeugen und die voranschreitende Flottenerneuerung sind hauptverantwortlich für den Emissionsrückgang.

Der NO_x-Ausstoß aus der Energieversorgung nahm von 1990 bis 2015 um insgesamt 33 % (– 2.543 t) ab. Von 2000 bis 2006 war ein fast durchgehender Aufwärtstrend zu verzeichnen, der auf den verstärkten Einsatz von Steinkohle, Heizöl und Biomasse im Kraftwerksbereich zurückzuführen ist. Die Hauptursache für den Rückgang ab 2007 ist die Neuinbetriebnahme einer SNO_x-Anlage in der Raffinerie. Ab 2008 wurde auch weniger Kohle im Kraftwerksbereich eingesetzt. Von 2009 auf 2010 kam es – bedingt durch eine höhere Stromproduktion und mehr Fernwärme aus Wärmekraftwerken – zu einer deutlichen Zunahme des NO_x-Ausstoßes. Von 2014 auf 2015 stieg der NO_x-Ausstoß der Energieversorgung um 5,7 % an, einerseits aufgrund höherer Emissionen aus Pipelinekompressoren und andererseits wegen des verstärkten Biomasseeinsatzes zur Stromproduktion.

⁸⁴ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁸⁵ Selektive katalytische Reduktion und Abgasrückführung

In der Landwirtschaft kam es von 1990 bis 2015 zu einem Emissionsrückgang von 25 % (– 1.950 t), ein geringerer spezifischer Schadstoffausstoß der landwirtschaftlichen Maschinen ist hierfür verantwortlich. Auch der reduzierte Mineräldüngereinsatz wirkte sich auf den rückläufigen Trend aus.

Im selben Zeitraum konnte im Sektor Kleinverbrauch ebenfalls eine NO_x-Reduktion verzeichnet werden (– 31 % bzw. – 1.128 t). Gründe dafür waren 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 2014 auf 2015 verursachte der Anstieg an Heizgradtagen eine Zunahme um 7,3 %.

In der Industrieproduktion hat der NO_x-Ausstoß seit 1990 um 11 % (bzw. – 655 t) abgenommen.

5.3.2 NMVOC-Emissionen

In Niederösterreich konnten die NMVOC-Emissionen von 1990 bis 2015 um 62 % auf etwa 24.100 t gesenkt werden, wobei 2015 um 2,3 % mehr NMVOC emittiert wurde als 2014. In folgender Abbildung ist der NMVOC-Trend von Niederösterreich gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

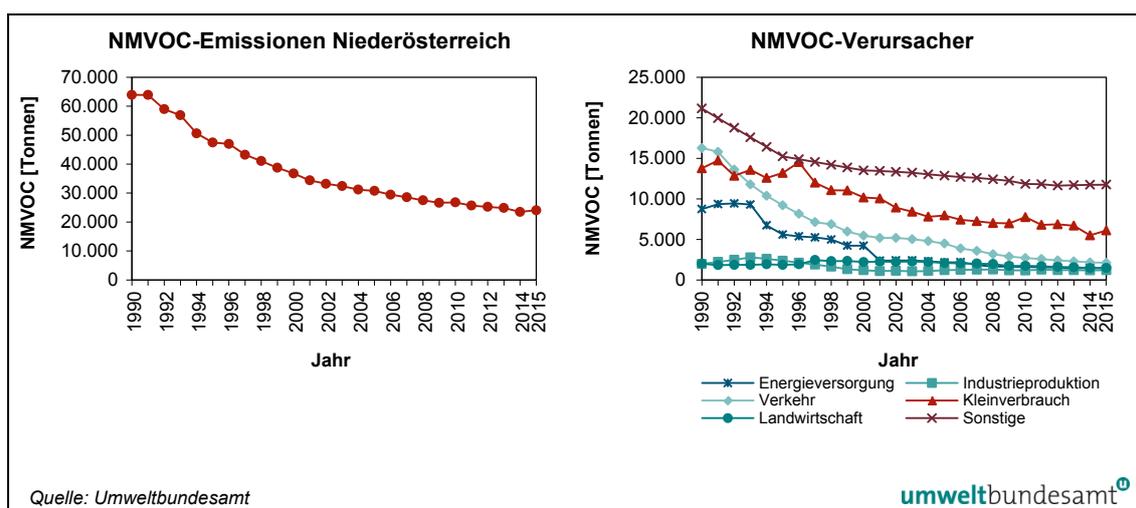


Abbildung 96: NMVOC-Emissionen Niederösterreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

2015 stammten 49 % der NMVOC-Emissionen aus der Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige), 25 % wurden vom Kleinverbrauch, 8,8 % vom Verkehr, 6,1 % von der Landwirtschaft, 5,9 % von der Energieversorgung und 5,0 % von der Industrieproduktion verursacht.

Die größte Emissionsabnahme konnte von 1990 bis 2015 im Verkehrssektor erzielt werden (– 87 % bzw. – 14.164 t). Die Einführung strengerer Abgasgrenzwerte für Pkw gemäß dem Stand der Technik (geregelter Katalysator) und der verstärkte Einsatz dieselbetriebener Pkw sind hierfür hauptverantwortlich.

Die NMVOC-Emissionen aus dem Sektor Sonstige konnten im selben Zeitraum um 44 % (– 9.391 t) reduziert werden. Dies gelang durch die Verwendung lösungsmittelarmer Produkte sowie Abgasreinigungsmaßnahmen. Vor allem Anfang der 1990er-Jahre konnte mit Hilfe diverser legislativer Instrumente eine deutliche Reduktion der NMVOC-Emissionen erreicht werden. Von 2014 auf 2015 ist der NMVOC-Ausstoß annähernd konstant geblieben (+ 0,2 %).

Im Sektor Kleinverbrauch konnte von 1990 bis 2015 eine Reduktion der Emissionen um 56 % (– 7.671 t) erzielt werden. Dies gelang vorwiegend aufgrund des Wechsels von Kohle und Heizöl zu Gas, der vermehrten Nutzung von Fernwärme und der Modernisierung des Kesselbestandes. Für den Emissionsanstieg von 2009 auf 2010 war eine Zunahme der Heizgradtage und somit des Brennholzeinsatzes verantwortlich. Der Anstieg um 11 % von 2014 auf 2015 war ebenfalls witterungsbedingt. Veralterte Holzfeuerungsanlagen tragen nach wie vor zu den relativ hohen NMVOC-Emissionen dieses Sektors bei.

Die Emissionen im Sektor Energieversorgung sanken seit 1990 vorwiegend aufgrund technologischer Maßnahmen in der Raffinerie und in den Tanklagern um 84 % (– 7.333 t).

In der Industrieproduktion fand im selben Zeitraum eine Abnahme um 39 % (– 765 t) statt. Vor allem in der Chemischen Industrie konnte Ende der 1990er-Jahre eine deutliche Emissionsminderung erreicht werden.

Der Landwirtschaftssektor reduzierte seinen NMVOC-Ausstoß von 1990 bis 2015 um 26 % (– 525 t).

5.3.3 SO₂-Emissionen

Von 1990 bis 2015 konnte Niederösterreich seine SO₂-Emissionen um 84 % senken. Im Jahr 2015 wurden etwa 2.700 t SO₂ emittiert, das ist um 6,7 % weniger als im Vorjahr. In folgender Abbildung ist der SO₂-Trend Niederösterreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

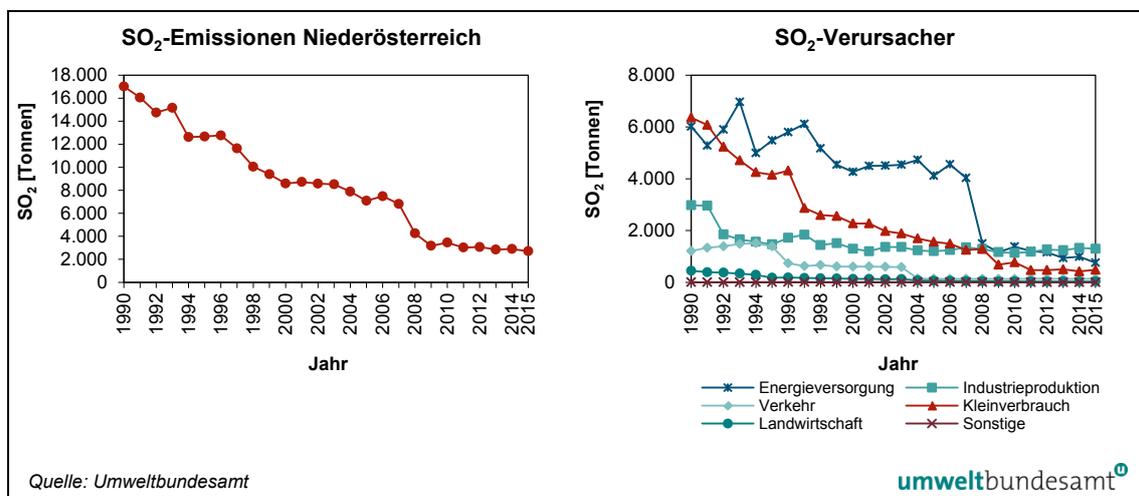


Abbildung 97: SO₂-Emissionen Niederösterreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Im Jahr 2015 stammten 48 % der gesamten SO₂-Emissionen aus der Industrieproduktion. 28 % wurden von der Energieversorgung emittiert, 18 % vom Kleinverbrauch, 5,1 % vom Verkehr und 1,1 % von der Landwirtschaft. Die Emissionen des Sektors Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Von 1990 bis 2015 konnte der Sektor Kleinverbrauch seinen SO₂-Ausstoß deutlich reduzieren (– 92 % bzw. – 5.879 t), ebenso die Energieversorgung (– 87 % bzw. – 5.263 t). In der Industrieproduktion wurde ein Rückgang um 56 % (– 1.679 t), beim Verkehr um 89 % (– 1.074 t) und in der Landwirtschaft um 94 % (– 416 t) erzielt.

Die Gründe für den allgemeinen Emissionsrückgang waren der Einbau von Entschwefelungsanlagen in Kraftwerken, die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Kraftstoffen sowie die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe. Seit 1. Jänner 2004 gibt es in Österreich das flächendeckende Angebot von schwefelfreien Kraftstoffen, das sich mit einer deutlichen Abnahme der Emissionen (speziell von 2003 auf 2004) bemerkbar macht. Die Neuinbetriebnahme einer SNO_x-Anlage in der Raffinerie sowie der geringere Kohleeinsatz im Kraftwerkbereich führten zu einer weiteren Reduktion der SO₂-Emissionen in den letzten Jahren. Der Emissionsrückgang im Kleinverbrauch von 2008 auf 2009 ist bedingt durch die steuerliche Begünstigung von Heizöl Extraleicht schwefelfrei seit 2009. Für die Abnahme der SO₂-Emissionen 2014–2015 war die Energieversorgung verantwortlich, bedingt durch einen geringeren Ausstoß der Raffinerie.

5.3.4 NH₃-Emissionen

Von 1990 bis 2015 konnten die Ammoniak-Emissionen in Niederösterreich um 8,0 % auf etwa 16.200 t gesenkt werden. Von 2014 auf 2015 ist die Emissionsmenge annähernd konstant geblieben (–0,2 %). In folgender Abbildung ist der NH₃-Trend Niederösterreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

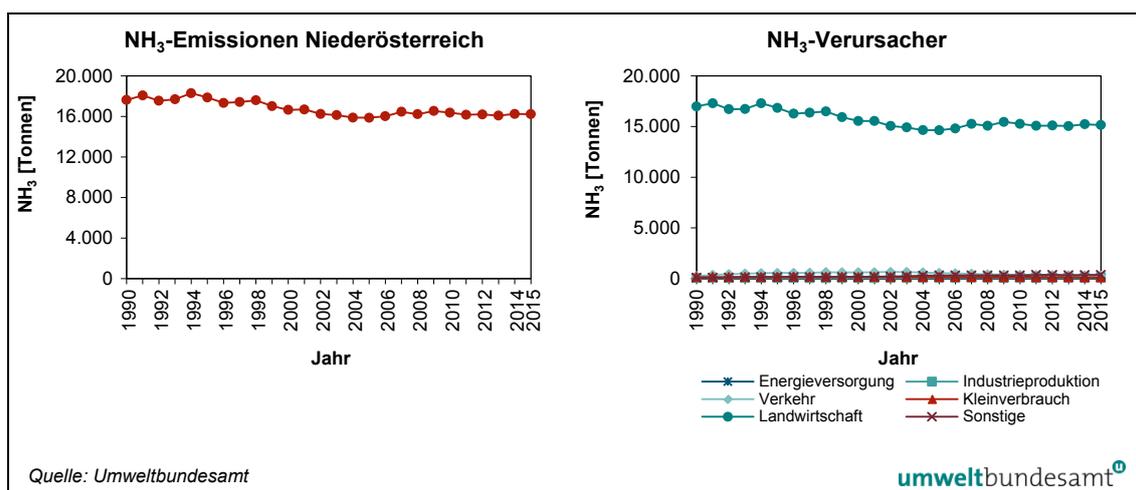


Abbildung 98: NH₃-Emissionen Niederösterreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

2015 verursachte die Landwirtschaft 93 % der gesamten NH₃-Emissionen. Der Sektor Sonstige emittierte 2,3 %, der Verkehrssektor 1,8 %, die Energieversorgung 1,2 %, der Kleinverbrauch 0,7 % und die Industrieproduktion 0,6 %.

Ammoniak entsteht vorwiegend beim Abbau von organischem und mineralischem Dünger, der Viehhaltung sowie der Lagerung von Gülle und Mist. In der Landwirtschaft konnte der NH₃-Ausstoß von 1990 bis 2015 um 11 % (– 1.829 t) reduziert werden, hierfür sind der rückläufige Viehbestand sowie ein reduzierter N-Mineraldüngereinsatz verantwortlich.

Die steigenden Ammoniak-Emissionen im Sektor Sonstige entstehen durch die zunehmende biologische Abfallbehandlung.

5.3.5 PM_{2,5}- und PM₁₀-Emissionen

In den beiden folgenden Abbildungen sind für Niederösterreich die Feinstaub-Trends von PM_{2,5} und PM₁₀ gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2015 dargestellt.

Im Jahr 2015 wurden in Niederösterreich insgesamt 3.979 t PM_{2,5} (7.854 t PM₁₀) emittiert. Das sind um 28 % weniger PM_{2,5} bzw. um 16 % weniger PM₁₀ als im Jahr 2000. Verglichen mit dem vorangegangenen Jahr 2014 sind die Emissionen von PM_{2,5} um 1,9 % gestiegen, während die Emissionen von PM₁₀ im gleichen Zeitraum um 0,8 % gesunken sind.

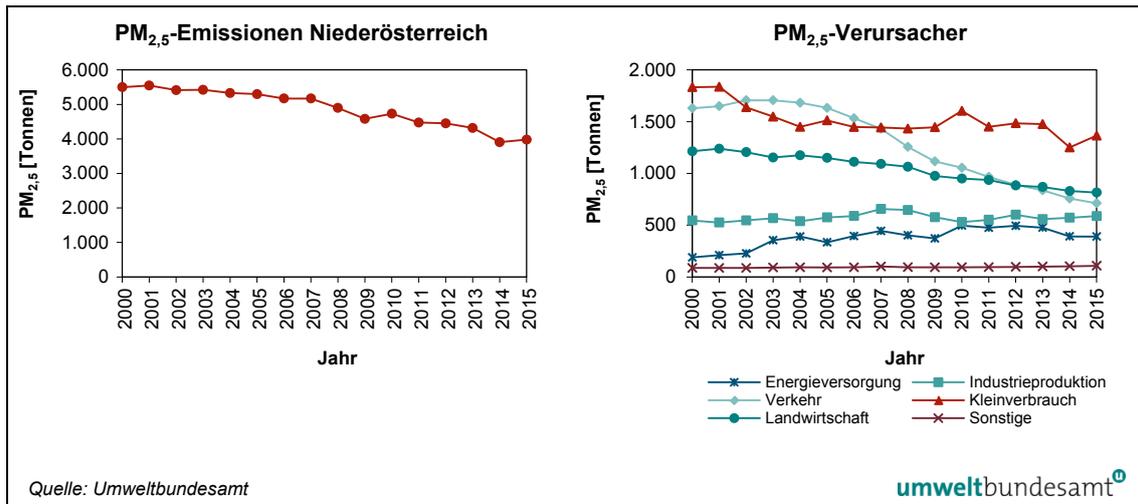


Abbildung 99: PM_{2,5}-Emissionen Niederösterreichs gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

Hauptverursacher der PM_{2,5}-Emissionen war mit einem Anteil von 34 % (19 % PM₁₀) der Kleinverbrauch. Für die PM₁₀-Emissionen war die Landwirtschaft mit 29 % (20 % PM_{2,5}) hauptverantwortlich. Ebenso bedeutende Verursacher waren der Sektor Industrieproduktion (15 % PM_{2,5} und 27 % PM₁₀) sowie der Verkehr (18 % PM_{2,5} und 16 % PM₁₀). Die Sektoren Energieversorgung (10 % PM_{2,5} und 6,2 % PM₁₀) und Sonstige (2,7 % PM_{2,5} und 1,9 % PM₁₀) sind ebenfalls an der Emission von Feinstaub beteiligt.

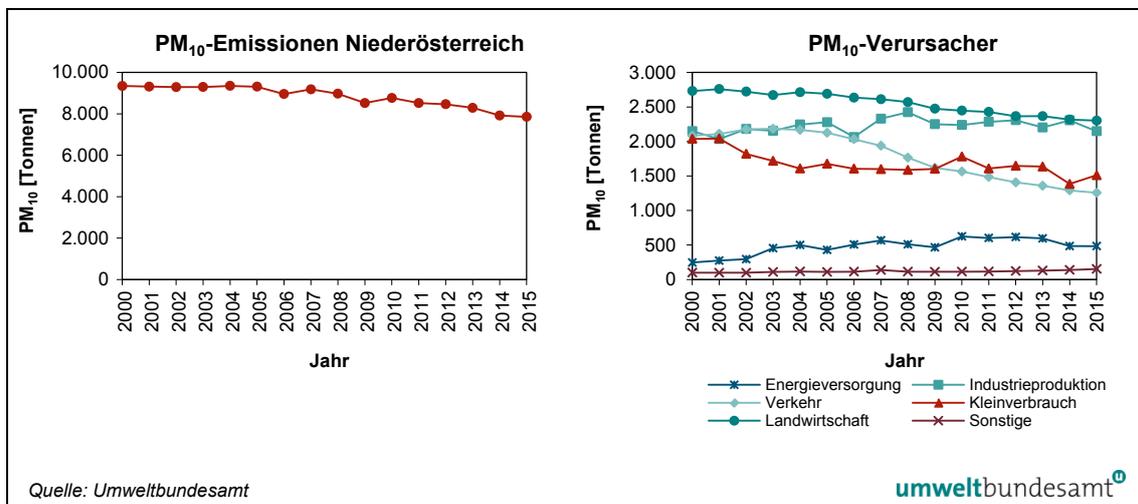


Abbildung 100: PM₁₀-Emissionen Niederösterreichs gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

Der Sektor mit den größten absoluten Zuwächsen an $PM_{2,5}$ -Emissionen zwischen 2000 und 2015 in Niederösterreich ist die Energieversorgung (+ 201 t $PM_{2,5}$ und + 238 t PM_{10}). Im Jahr 2015 wurden von diesem Sektor insgesamt 390 t $PM_{2,5}$ und 484 t PM_{10} emittiert. Die Emissionen der Industrieproduktion verlaufen für $PM_{2,5}$ ebenfalls ansteigend (+ 42 t $PM_{2,5}$ aber – 0,9 t PM_{10}). Wesentliche Quellen sind hier die diffusen Emissionen der Mineralrohstoffindustrie, Verbrennungsvorgänge in der produzierenden Industrie sowie das Bauwesen.

Sinkende Emissionen gab es seit dem Jahr 2000 im Sektor Verkehr (– 56 % $PM_{2,5}$ und – 40 % PM_{10}). Ab 2003 nahmen 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. Von 2014 auf 2015 war – sowohl für $PM_{2,5}$ als auch für PM_{10} – ein Emissionsrückgang zu verzeichnen, der vorwiegend durch die bereits angeführten technologischen Verbesserungen zu erklären ist.

In den Sektoren Kleinverbrauch (– 26 % $PM_{2,5}$ und PM_{10}) und Landwirtschaft (– 33 % $PM_{2,5}$ und – 16 % PM_{10}) sind die Emissionen seit 2000 ebenfalls rückläufig. Beim Kleinverbrauch ist vorwiegend der verringerte Einsatz von Kohle und Stückholz-Einzelöfen für den Rückgang verantwortlich. Die Zunahme der Feinstaub-Emissionen im Vergleich zum Vorjahr 2014 (+ 9,1 % $PM_{2,5}$ und + 9,3 % PM_{10}) ist witterungsbedingt und durch den erhöhten Heizbedarf zu erklären. Die diffusen Emissionen der Landwirtschaft entstehen überwiegend bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen und durch land- und forstwirtschaftliche Geräte. Die Emissionsabnahme seit 2000 ist im Wesentlichen durch den technologischen Fortschritt der mobilen land- und forstwirtschaftlichen Geräte beeinflusst.

5.4 Oberösterreich

Oberösterreich zählt mit seinen 1.444.122 Einwohnerinnen und Einwohnern im Jahr 2015 zu den großen Bundesländern Österreichs. Bedingt durch die dominanten Wirtschaftsbereiche der Eisen- und Stahl- sowie deren weiterverarbeitender 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 16 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoffinventur Oberösterreichs, angeführt.

Tabelle 16: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoffinventur für Oberösterreich.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
NO_x-Emissionen (Tonnen)	47.800	42.095	45.585	48.690	38.960	36.569	35.856	34.888	32.785	32.034
Pro-Kopf NO_x-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	37	31	33	35	28	26	25	25	23	22
NO_x-Anteil an Österreich	22 %	21 %	21 %	20 %	22 %	21 %	22 %	21 %	21 %	21 %
NH₃-Emissionen (Tonnen)	18.419	19.259	18.698	18.493	18.826	18.722	18.838	18.713	18.833	19.124
Pro-Kopf NH₃-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13
NH₃-Anteil an Österreich	28 %	28 %	28 %	28 %	28 %	28 %	28 %	28 %	28 %	29 %
SO₂-Emissionen (Tonnen)	18.261	11.007	8.316	7.299	6.310	6.133	5.984	6.091	5.852	5.919
Pro-Kopf SO₂-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	14	8,1	6,1	5,2	4,5	4,3	4,2	4,3	4,1	4,1
SO₂-Anteil an Österreich	24 %	23 %	26 %	28 %	38 %	39 %	40 %	41 %	40 %	40 %
NM VOC-Emissionen (Tonnen)	52.629	37.358	29.250	26.130	22.458	21.839	21.884	22.267	21.211	21.690
Pro-Kopf NM VOC-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	40	27	21	19	16	15	15	16	15	15
NM VOC-Anteil an Österreich	19 %	18 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %
PM_{2,5}-Emissionen (Tonnen)	-	-	5.443	4.670	3.924	3.763	3.693	3.730	3.399	3.493
Pro-Kopf PM_{2,5}-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	-	-	4,0	3,3	2,8	2,7	2,6	2,6	2,4	2,4
PM_{2,5}-Anteil an Österreich	-	-	23 %	21 %	21 %	21 %	21 %	21 %	21 %	21 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	106	86	72	64	58	56	61	66	54	59

* nicht HGT-bereinigt

5.4.1 NO_x-Emissionen

Im Jahr 2015 wurden in Oberösterreich rund 32.000 t NO_x emittiert. Das sind um 33 % weniger als 1990. Von 2014 auf 2015 kam es zu einer Emissionsabnahme um 2,3 %. In folgender Abbildung ist der NO_x-Trend von Oberösterreich gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

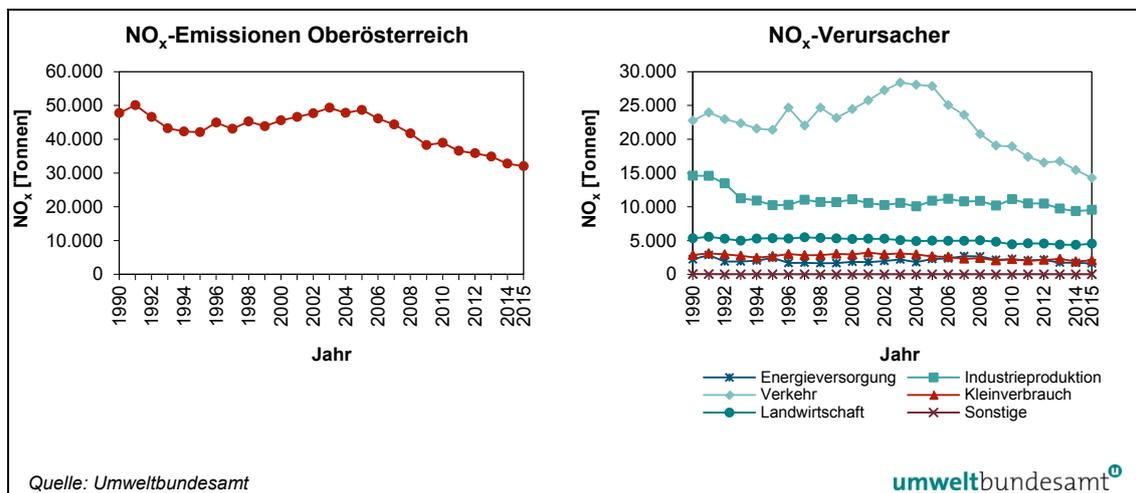


Abbildung 101: NO_x-Emissionen Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Der Verkehr war mit einem Anteil von 45 % im Jahr 2015 der größte Verursacher von NO_x-Emissionen, gefolgt von der Industrieproduktion mit einem Anteil von 30 %. 14 % der Emissionen kamen aus der Landwirtschaft, 6,4 % vom Kleinverbrauch und 5,1 % von der Energieversorgung. Die NO_x-Emissionen aus dem Sektor Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Im Verkehrssektor⁸⁶ konnte von 1990 bis 2015 ein Emissionsrückgang um 37 % (– 8.465 t) erzielt werden. Seit 2004 sinken die NO_x-Emissionen. Verantwortlich hierfür sind die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere von schweren Nutzfahrzeugen. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind v. a. bei Benzin-Pkw und Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2014 auf 2015 nahm der NO_x-Ausstoß um 7,4 % ab, vorwiegend bedingt durch reduzierte Emissionen aus dem Straßenverkehr, insbesondere dem Schwerverkehr. Funktionierende NO_x-Abgasnachbehandlungssysteme (SCR und AGR)⁸⁷ bei schweren Nutzfahrzeugen und die voranschreitende Flottenerneuerung sind hauptverantwortlich für den Emissionsrückgang.

Von 1990 bis 2015 nahm der NO_x-Ausstoß der Industrieproduktion um 35 % (– 5.052 t) ab. Dieser Emissionsrückgang, der vorwiegend in der Chemischen Industrie stattfand, konnte durch Effizienzsteigerungen und den Einbau von Entstickungsanlagen und Low-NO_x-Brennern erreicht werden.

Die Landwirtschaft konnte ihre Emissionen seit 1990 um 15 % (– 807 t) verringern, ein geringerer spezifischer Schadstoffausstoß der landwirtschaftlichen Maschinen ist hierfür maßgeblich verantwortlich.

⁸⁶ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁸⁷ Selektive katalytische Reduktion und Abgasrückführung

Im selben Zeitraum nahmen die NO_x-Emissionen des Kleinverbrauchs, bedingt durch teilweise milde Winter in den letzten Jahren, eine effizientere Brennwerttechnik bei Öl- und Gaskesseln, die Gebäudesanierung und den damit einhergehenden niedrigeren Energieverbrauch sowie einen erhöhten Fernwärmeeinsatz um 28 % (– 800 t) ab. Im Sektor Energieversorgung kam es zu einem Emissionsrückgang von 27 % (– 611 t).

5.4.2 NMVOC-Emissionen

Von 1990 bis 2015 konnte in Oberösterreich eine Reduktion der NMVOC-Emissionen um 59 % auf etwa 21.700 t erzielt werden. Von 2014 auf 2015 sind die Emissionen um 2,3 % angestiegen. In folgender Abbildung ist der NMVOC-Trend Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

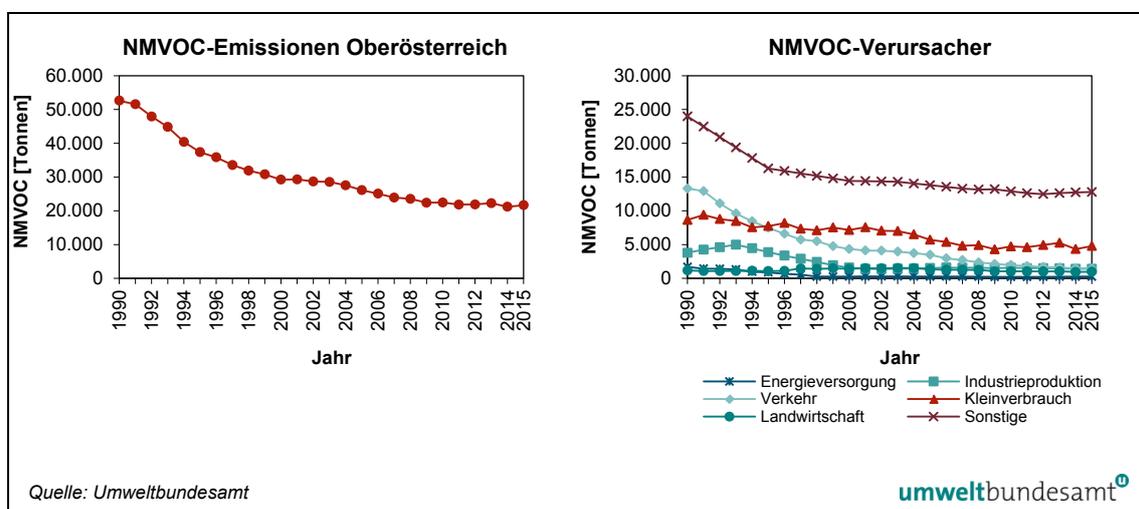


Abbildung 102: NMVOC-Emissionen Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

2015 wurden 59 % der NMVOC-Emissionen von der Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) verursacht, 22 % vom Kleinverbrauch, 6,7 % vom Verkehr, 6,6 % von der Industrieproduktion, 4,5 % von der Landwirtschaft und 1,2 % von der Energieversorgung.

Die größten Reduktionen seit 1990 wurden im Sektor Verkehr erzielt (– 89 % bzw. – 11.866 t). Dies gelang vorwiegend durch die Einführung strengerer Abgasgrenzwerte für Pkw gemäß dem Stand der Technik (geregelter Katalysator) sowie durch den verstärkten Einsatz dieselbetriebener Fahrzeuge im Pkw-Sektor

Bei der Lösungsmittelanwendung ist von 1990 bis 2015 ebenfalls ein beachtlicher Emissionsrückgang von 47 % (– 11.191 t) zu verzeichnen; dies wurde durch die vermehrte Verwendung von lösungsmittellarmen Produkten sowie durch Abgasreinigungsmaßnahmen möglich. Vor allem Anfang der 1990er-Jahre konnte mit Hilfe diverser legislativer Instrumente eine deutliche Reduktion der NMVOC-Emissionen erreicht werden. Von 2014 auf 2015 blieb der NMVOC-Ausstoß aus dem Sektor Sonstige annähernd konstant (+ 0,4 %).

Von 1990 bis 2015 konnten im Sektor Kleinverbrauch durch den Umstieg von Heizöl und Kohle auf Gas und Fernwärme wie auch die Erneuerung des Kesselbestands die NMVOC-Emissionen um 45 % (– 3.868 t) reduziert werden. Nach der milden Heizperiode 2013–2014 stieg der NMVOC-Ausstoß von 2014 auf 2015 wegen der erhöhten Anzahl an Heizgradtagen wieder um 10 % an. Veraltete Holzfeuerungsanlagen tragen nach wie vor zu den relativ hohen NMVOC-Emissionen dieses Sektors bei.

Die NMVOC-Emissionen aus der Industrieproduktion gingen von 1990 bis 2015 um 62 % (– 2.367 t) zurück, wobei die Chemische Industrie und die Papierindustrie beachtliche Reduktionen erzielen konnten.

Der NMVOC-Ausstoß aus der Energieversorgung nahm um 85 % (– 1.450 t) ab, bedingt durch eine Verringerung der Kraftstoffverdunstungsverluste an Tankstellen und Auslieferungslagern. Die Emissionen der Landwirtschaft sanken um 17 % (– 198 t).

5.4.3 SO₂-Emissionen

In Oberösterreich konnte der SO₂-Ausstoß von 1990 bis 2015 um 68 % auf etwa 5.900 t reduziert werden. 2015 wurde um 1,1 % mehr SO₂ emittiert als im Jahr zuvor. In folgender Abbildung ist der SO₂-Trend Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

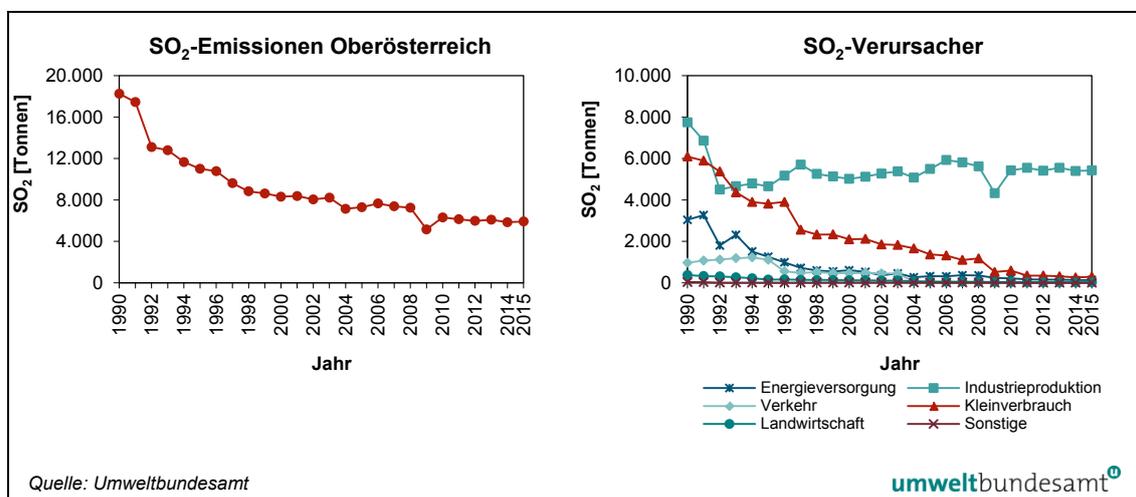


Abbildung 103: SO₂-Emissionen Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Die Industrieproduktion emittierte 2015 92 % der gesamten SO₂-Emissionen. Der Kleinverbrauch verursachte 4,9 %, die Energieversorgung 2,2 %, der Verkehr 0,7 % und die Landwirtschaft 0,5 % der Emissionen. Aus dem Sektor Sonstige stammen nur vernachlässigbar geringe SO₂-Emissionsmengen.

Von 1990 bis 2015 ist für den Sektor Kleinverbrauch die mit Abstand mengenmäßig größte Reduktion zu verzeichnen (– 95 % bzw. – 5.805 t). Die Energieversorgung verringerte ihren Ausstoß um 96 % (– 2.910 t). In der Industrieproduktion wurde 2015 um 30 % (– 2.324 t) weniger SO₂ emittiert als 1990, im Verkehrssektor um 96 % (– 927 t) und in der Landwirtschaft um 93 % (– 346 t).

Dieser allgemein rückläufige Emissionstrend ist v. a. auf die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Kraftstoffen, die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe und den Einbau von Entschwefelungsanlagen in Kraftwerken zurückzuführen. Auch in Oberösterreich 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. Die Abnahme der SO₂-Emissionen 2009 ist hauptsächlich durch die niedrige Eisen- und Stahlproduktion in diesem Jahr bedingt. Zusätzlich kam es aber auch zu einem starken Emissionsrückgang im Sektor Kleinverbrauch, verursacht durch die steuerliche Begünstigung von Heizöl Extraleicht schwefelfrei seit 2009.

5.4.4 NH₃-Emissionen

Von 1990 bis 2015 kam es in Oberösterreich zu einem Anstieg der Ammoniak-Emissionen um insgesamt 3,8 % auf rund 19.100 t. Von 2014 auf 2015 nahm der NH₃-Ausstoß um 1,5 % zu. In folgender Abbildung ist der NH₃-Trend Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

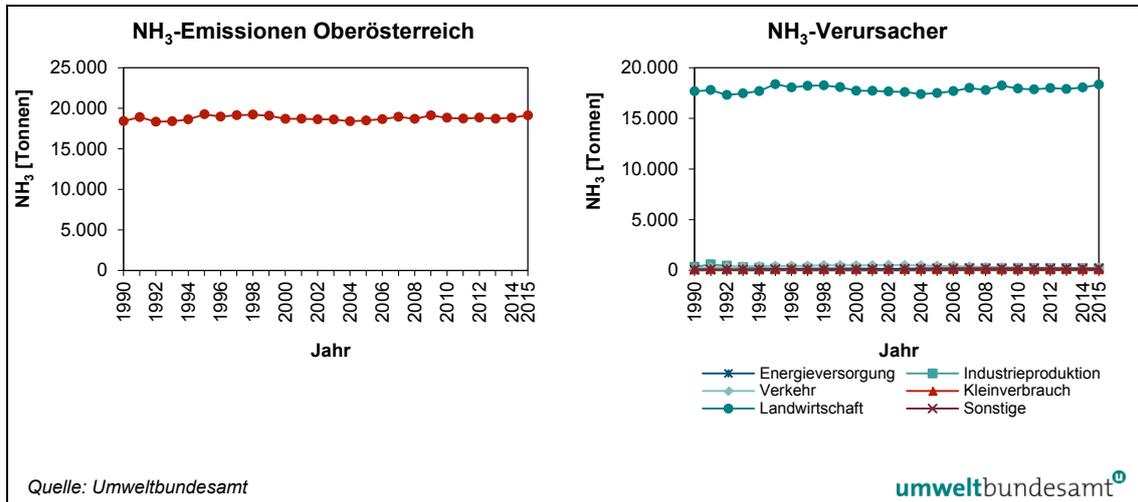


Abbildung 104: NH₃-Emissionen Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Die Landwirtschaft war im Jahr 2015 für 96 % der gesamten NH₃-Emissionen verantwortlich. Der Verkehr emittierte 1,3 %, der Sektor Sonstige 1,1 %, die Industrie 1,0 %, der Kleinverbrauch 0,5 % und die Energieversorgung 0,3 %.

Ammoniak entsteht hauptsächlich bei der Ausbringung von organischem und mineralischem Dünger, der Viehhaltung sowie der Lagerung von Gülle und Mist. Im Sektor Landwirtschaft kam es seit 1990 insgesamt zu einer Emissionszunahme um 3,8 % (+ 665 t). Für den Emissionsanstieg im Jahr 2009 sind ein erhöhter Viehbestand und der verstärkte Einsatz von Mineraldünger verantwortlich. Die Zunahme um 1,6 % von 2014 auf 2015 ist vorwiegend bedingt durch einen gestiegenen Mineraldüngereinsatz.

Die steigenden Ammoniak-Emissionen im Sektor Sonstige entstehen durch die vermehrte biologische Abfallbehandlung. Die Abnahme in der Industrie seit 1990 ist bedingt durch Emissionsminderungsmaßnahmen in der chemischen Industrie.

5.4.5 PM_{2,5}- und PM₁₀-Emissionen

In den beiden folgenden Abbildungen sind für Oberösterreich die Feinstaub-Trends von PM_{2,5} und PM₁₀ gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2015 dargestellt.

In Oberösterreich wurden 2015 insgesamt 3.493 t PM_{2,5} (6.733 t PM₁₀) emittiert. Das sind um 36 % PM_{2,5} bzw. um 28 % PM₁₀ weniger als im Jahr 2000, jedoch um 2,8 % PM_{2,5} bzw. um 1,9 % PM₁₀ mehr als im vorangegangenen Jahr 2014.

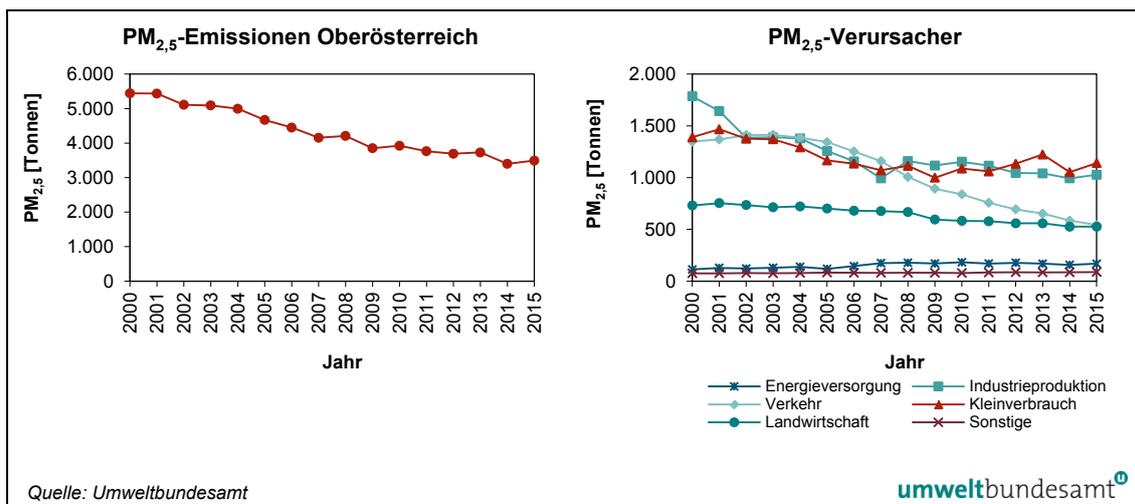


Abbildung 105: $PM_{2,5}$ -Emissionen Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

Der Kleinverbrauch (mit einem Anteil von 33 %) und die Industrieproduktion (29 %) waren die Hauptverursacher der $PM_{2,5}$ -Emissionen. Für die PM_{10} -Emissionen war die Industrieproduktion mit einem Anteil von 38 % hauptverantwortlich, während der Kleinverbrauch mit 19 % beitrug. Des Weiteren waren der Verkehr (16 % $PM_{2,5}$ und 15 % PM_{10}) sowie die Landwirtschaft (15 % $PM_{2,5}$ und 22 % PM_{10}) bedeutende Verursacher. Die Sektoren Energieversorgung (4,8 % $PM_{2,5}$ und 4,3 % PM_{10}) und Sonstige (2,5 % $PM_{2,5}$ und 1,7 % PM_{10}) sind ebenfalls an der Emission von Feinstaub beteiligt.

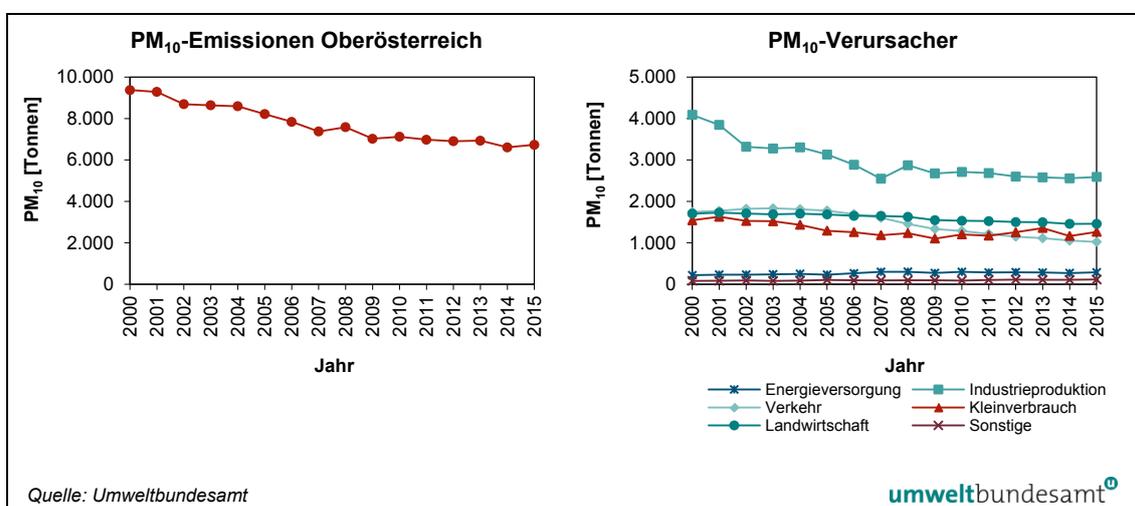


Abbildung 106: PM_{10} -Emissionen Oberösterreichs gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

In Oberösterreich ist innerhalb des Zeitraums 2000 bis 2015 die Energieversorgung der Sektor mit den in absoluten Zahlen am stärksten gestiegenen Feinstaub-Emissionen (+ 49 % bzw. + 56 t $PM_{2,5}$ und + 32 % bzw. + 70 t PM_{10}). Sein Beitrag an den Gesamtemissionen ist mit insgesamt 169 t $PM_{2,5}$ und 287 t PM_{10} allerdings nur gering. Ebenfalls steigend entwickelten sich die Emissionen des Sektors Sonstige (+ 17 % $PM_{2,5}$ und + 40 % PM_{10}).

Den stärksten absoluten Emissionsrückgang von $PM_{2,5}$ seit dem Jahr 2000 gab es im Sektor Verkehr (– 60 % bzw. – 806 t $PM_{2,5}$ und – 41 % bzw. – 724 t PM_{10}). Ab 2003 nahmen die Emissionen kontinuierlich ab, trotz des ungebrochenen Trends zu Diesel-Pkw, was auf Verbesserun-

gen 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. Von 2014 auf 2015 war – sowohl für $PM_{2,5}$ als auch für PM_{10} – ein Emissionsrückgang zu verzeichnen. Hauptgrund dafür sind die bereits angeführten technologischen Verbesserungen.

Auch im Sektor Industrieproduktion sind die Emissionen gegenüber dem Jahr 2000 gesunken. Hier gab es die stärkste absolute Reduktion von PM_{10} -Emissionen (– 42 % bzw. – 758 t $PM_{2,5}$ und – 37 % bzw. – 1.499 t PM_{10}). Innerhalb des Sektors kam es zu den größten Reduktionen in der Eisen- und Stahlindustrie, jedoch ist auch in der Chemischen Industrie und in der Papierindustrie ein sinkender Emissionstrend feststellbar.

Im Sektor Kleinverbrauch ist ebenfalls eine Reduktion der Emissionen seit 2000 zu bemerken (– 18 % $PM_{2,5}$ und PM_{10}), vorwiegend zurückzuführen auf einen Rückgang des Einsatzes von Kohle und den verringerten Einsatz von Stückholz-Einzelöfen. Der Emissionsanstieg im Vergleich zum Vorjahr 2014 (+ 8,4 % $PM_{2,5}$ und + 8,6 % PM_{10}) ist durch die kühlere Witterung und den dadurch erhöhten Biomasseeinsatz zu erklären.

Die diffusen Emissionen der Landwirtschaft entstehen überwiegend bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen und durch land- und forstwirtschaftliche Geräte. Der rückläufige Trend der Emissionen des Sektors Landwirtschaft (– 28 % $PM_{2,5}$ und – 14 % PM_{10}) ist wesentlich durch den Emissionsrückgang bei den mobilen land- und forstwirtschaftliche Geräten beeinflusst.

5.5 Salzburg

Im Jahr 2015 belief sich die Bevölkerung Salzburgs auf 541.439 EinwohnerInnen. 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 17 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoffinventur Salzburgs, angeführt.

Tabelle 17: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoffinventur für Salzburg.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
NO_x-Emissionen (Tonnen)	12.546	11.913	12.769	14.631	11.617	10.830	10.236	10.463	9.556	9.055
Pro-Kopf NO_x-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	26	23	25	28	22	20	19	20	18	17
NO_x-Anteil an Österreich	5,7 %	6,0 %	5,9 %	6,1 %	6,4 %	6,3 %	6,2 %	6,4 %	6,2 %	6,1 %
NH₃-Emissionen (Tonnen)	3.794	4.017	3.972	4.172	4.231	4.189	4.169	4.205	4.240	4.242
Pro-Kopf NH₃-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	8,0	7,9	7,7	8,0	8,0	7,9	7,9	7,9	7,9	7,8
NH₃-Anteil an Österreich	5,7 %	5,8 %	6,0 %	6,4 %	6,3 %	6,3 %	6,3 %	6,4 %	6,4 %	6,3 %
SO₂-Emissionen (Tonnen)	3.510	2.383	1.281	970	849	738	657	724	693	607
Pro-Kopf SO₂-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	7,4	4,7	2,5	1,9	1,6	1,4	1,2	1,4	1,3	1,1
SO₂-Anteil an Österreich	4,7 %	5,0 %	4,1 %	3,7 %	5,1 %	4,7 %	4,4 %	4,8 %	4,7 %	4,1 %
NM_{VOC}-Emissionen (Tonnen)	15.969	12.296	9.099	8.269	7.221	6.965	6.925	7.014	6.631	6.825
Pro-Kopf NM_{VOC}-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	34	24	18	16	14	13	13	13	12	13
NM_{VOC}-Anteil an Österreich	5,7 %	6,0 %	5,9 %	6,1 %	6,1 %	6,1 %	6,1 %	6,1 %	6,0 %	6,0 %
PM_{2,5}-Emissionen (Tonnen)	-	-	1.398	1.394	1.325	1.242	1.205	1.262	1.088	1.038
Pro-Kopf PM_{2,5}-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	-	-	2,7	2,7	2,5	2,4	2,3	2,4	2,0	1,9
PM_{2,5}-Anteil an Österreich	-	-	5,9 %	6,3 %	7,0 %	6,8 %	6,8 %	7,0 %	6,7 %	6,2 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	85	74	62	56	50	46	50	54	45	49

* nicht HGT-bereinigt

5.5.1 NO_x-Emissionen

Im Jahr 2015 wurden in Salzburg rund 9.100 t NO_x emittiert. Von 1990 bis 2015 konnte die NO_x-Emissionsmenge somit um 28 % verringert werden. 2015 wurde um 5,2 % weniger NO_x verursacht als 2014. In folgender Abbildung ist der NO_x-Trend von Salzburg gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

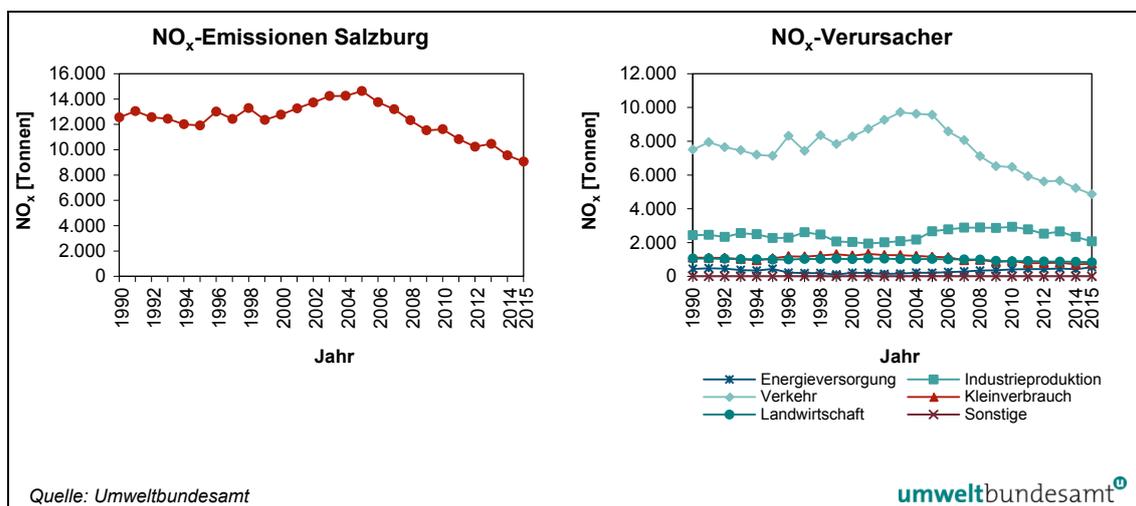


Abbildung 107: NO_x-Emissionen Salzburgs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Mit einem Anteil von 54 % war der Verkehrssektor 2015 der größte NO_x-Emittent. Aus der Industrieproduktion kamen 23 %, die Landwirtschaft verursachte 9,2 % der Emissionen, der Kleinverbrauch 8,2 % und die Energieversorgung 6,0 %. Die Emissionen aus dem Sektor Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Im Verkehrssektor⁸⁸ konnte von 1990 bis 2015 eine Emissionsabnahme um 35 % (– 2.638 t) erzielt werden. Seit 2004 ist ein sinkender Trend der NO_x-Emissionen zu beobachten. Verantwortlich hierfür sind die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere von schweren Nutzfahrzeugen. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind v. a. bei Benzin-Pkw sowie Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2014 auf 2015 reduzierte sich der NO_x-Ausstoß um 6,9 %, vorwiegend bedingt durch reduzierte Emissionen aus dem Straßenverkehr, insbesondere dem Schwerverkehr. Funktionierende NO_x-Abgasnachbehandlungssysteme (SCR und AGR)⁸⁹ bei schweren Nutzfahrzeugen und die voranschreitende Flottenerneuerung sind hauptverantwortlich für den Emissionsrückgang.

Die NO_x-Emissionen der Industrieproduktion sind von 1990 bis 2015 um 15 % (– 371 t) gesunken. Von 2014 auf 2015 kam es zu einer Abnahme um 12 %, bedingt durch den geringeren Einsatz von Holzabfällen in stationären industriellen Verbrennungsanlagen.

Im Sektor Kleinverbrauch kam es von 1990 bis 2015 zu einer Reduktion der NO_x-Emissionen um 33 % (– 361 t), bedingt durch teilweise milde Winter in den letzten Jahren, eine effizientere Brennwerttechnik bei Öl- und Gaskesseln, die Gebäudesanierung und den damit einhergehenden niedrigeren Energieverbrauch sowie einen erhöhten Fernwärmeeinsatz.

⁸⁸ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁸⁹ Selektive katalytische Reduktion und Abgasrückführung

In der Landwirtschaft nahm der NO_x-Ausstoß seit 1990 um 21 % (– 222 t) ab, ein geringerer spezifischer Schadstoffausstoß der landwirtschaftlichen Maschinen ist hierfür verantwortlich. Der reduzierte Mineraldüngereinsatz wirkte sich ebenfalls auf den rückläufigen Trend aus.

Im selben Zeitraum stiegen in der Energieversorgung die NO_x-Emissionen um insgesamt 24 % (+ 105 t) an, wobei es von 2014 auf 2015 zu einer Zunahme um 29 % kam, verursacht durch einen erhöhten Biomasseeinsatz in Fernwärmewerken.

5.5.2 NMVOC-Emissionen

Von 1990 bis 2015 konnten die NMVOC-Emissionen Salzburgs um 57 % auf etwa 6.800 t gesenkt werden. Von 2014 auf 2015 nahm der NMVOC-Ausstoß um 2,9 % zu. In folgender Abbildung ist der NMVOC-Trend von Salzburg gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

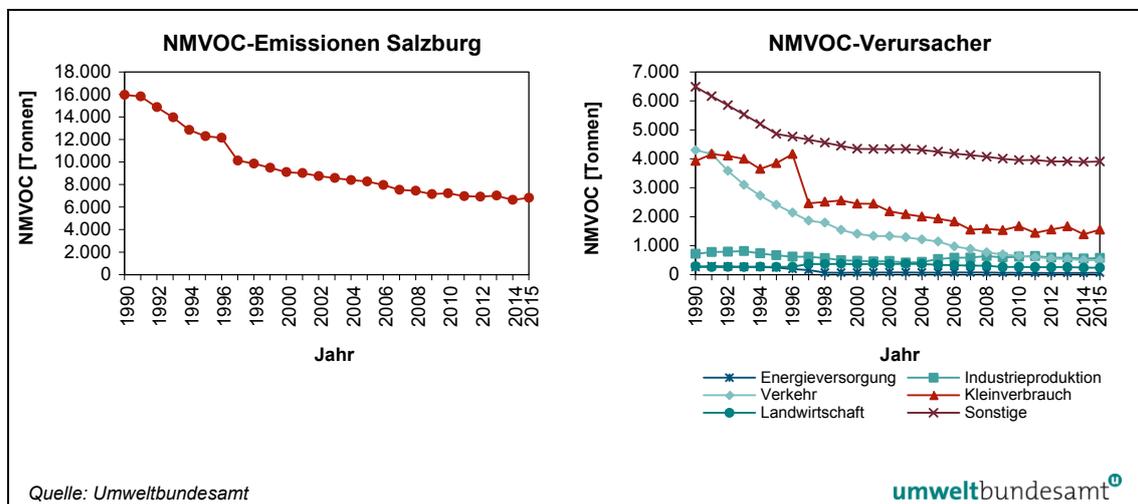


Abbildung 108: NMVOC-Emissionen Salzburgs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

2015 stammten 57 % der gesamten NMVOC-Emissionen aus der Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige), 23 % vom Kleinverbrauch, 8,4 % von der Industrieproduktion, 7,2 % vom Verkehr, 3,5 % aus der Landwirtschaft und 0,9 % aus der Energieversorgung.

Durch die Einführung strengerer Abgasgrenzwerte für Pkw gemäß dem Stand der Technik (geeregelter Katalysator) und den verstärkten Einsatz dieselbetriebener Pkw konnte im Verkehrssektor der größte Reduktionserfolg seit 1990 erzielt werden (– 89 % bzw.– 3.805 t).

Bei der Anwendung von Lösungsmitteln (Sektor Sonstige) konnte im selben Zeitraum durch die Verwendung von lösungsmittelarmen Produkten sowie durch Abgasreinigungsmaßnahmen eine Verringerung der Emissionen um 40 % (– 2.582 t) erreicht werden. Vor allem Anfang der 1990er-Jahre fand mit Hilfe diverser legislativer Instrumente eine deutliche Reduktion der NMVOC-Emissionen statt. Von 2014 auf 2015 blieb der NMVOC-Ausstoß aus dem Sektor Sonstige annähernd konstant (+ 0,4 %).

Von 1990 bis 2015 reduzierte der Sektor Kleinverbrauch, bedingt durch den erhöhten Einsatz von Erdgas und Fernwärme, die verringerte Nutzung von Kohle als Brennstoff sowie die Erneuerung des Kesselbestandes, seinen NMVOC-Ausstoß um 60 % (– 2.372 t). Die markante Abnahme von 1996 auf 1997 ist durch die Anwendung verbesserter Emissionsfaktoren beim Kleinverbrauch ab 1997 zu erklären. Nach der milden Heizperiode 2013–2014 stieg der NMVOC-

Ausstoß von 2014 auf 2015 wegen eines erhöhten Heizbedarfs wieder um 11 % an. Veraltete Holzfeuerungsanlagen tragen nach wie vor zu den relativ hohen NMVOC-Emissionen dieses Sektors bei.

Die Emissionen aus der Energieversorgung sind von 1990 bis 2015 um 76 % (– 198 t) gesunken, die der Industrieproduktion um 20 % (– 141 t) und die der Landwirtschaft um 16 % (– 47 t).

5.5.3 SO₂-Emissionen

Die SO₂-Emissionen Salzburgs konnten von 1990 bis 2015 um 83 % auf etwa 600 t gesenkt werden, von 2014 auf 2015 reduzierte sich der SO₂-Ausstoß um 12 %. In folgender Abbildung ist der SO₂-Trend von Salzburg gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

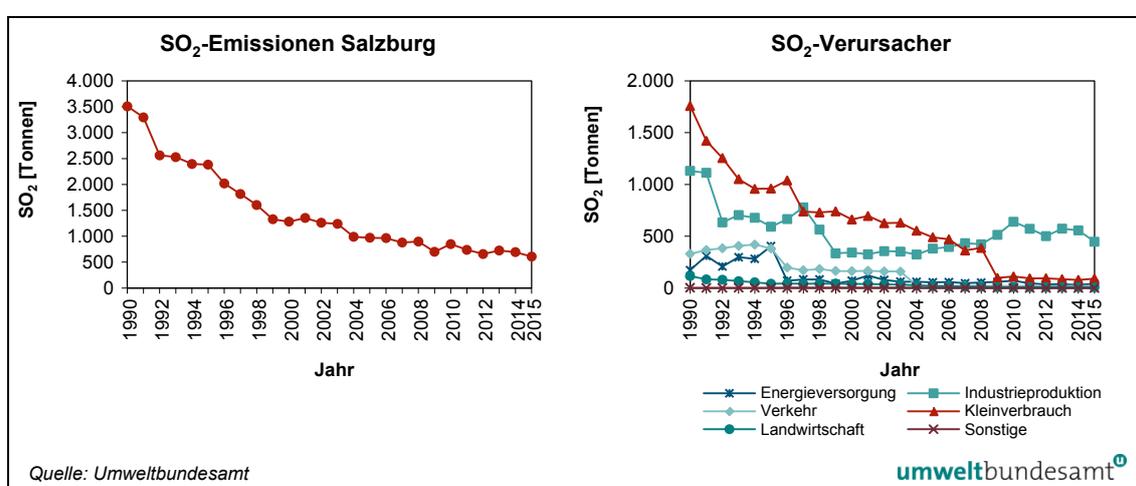


Abbildung 109: SO₂-Emissionen Salzburgs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

74 % der gesamten SO₂-Emissionen wurden 2015 von der Industrieproduktion verursacht, 15 % vom Kleinverbrauch, 6,7 % von der Energieversorgung, 3,4 % vom Verkehr und 1,0 % von der Landwirtschaft. Die SO₂-Emissionen aus dem Sektor Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Von 1990 bis 2015 fand im Sektor Kleinverbrauch die größte Emissionsreduktion statt (– 95 % bzw. – 1.666 t). In der Industrieproduktion kam es zu einer Emissionsminderung um 60 % (– 684 t), beim Verkehr um 94 % (– 309 t), bei der Energieversorgung um 76 % (– 132 t) und bei der Landwirtschaft um 95 % (– 109 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. Das flächendeckende Angebot von schwefelfreien Kraftstoffen seit 1. Jänner 2004 in Österreich machte sich auch in Salzburg mit einem deutlichen Rückgang der Emissionen (speziell von 2003 auf 2004) bemerkbar. Durch die steuerliche Begünstigung von Heizöl Extraleicht schwefelfrei seit 2009 kam es im Sektor Kleinverbrauch von 2008 auf 2009 zu einem starken Emissionsrückgang. Der von 2005 bis 2010 steigende Trend bei der Industrieproduktion ist auf den zunehmenden Biomasseeinsatz in Verbrennungskesseln der Holzverarbeitenden Industrie zurückzuführen. Die Abnahme der gesamten SO₂-Emissionen von 2014 auf 2015 ist bedingt durch einen Rückgang in der Industrieproduktion um 20 %, verursacht durch einen geringeren Biomasseeinsatz in der Holzindustrie.

5.5.4 NH₃-Emissionen

Von 1990 bis 2015 kam es zu einem Anstieg der Ammoniak-Emissionen Salzburgs um 12 %. Im Jahr 2015 wurden rund 4.200 t NH₃ emittiert, das entspricht annähernd der Menge, die 2014 verursacht wurde (+ 0,1 %). In folgender Abbildung ist der NH₃-Trend von Salzburg gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

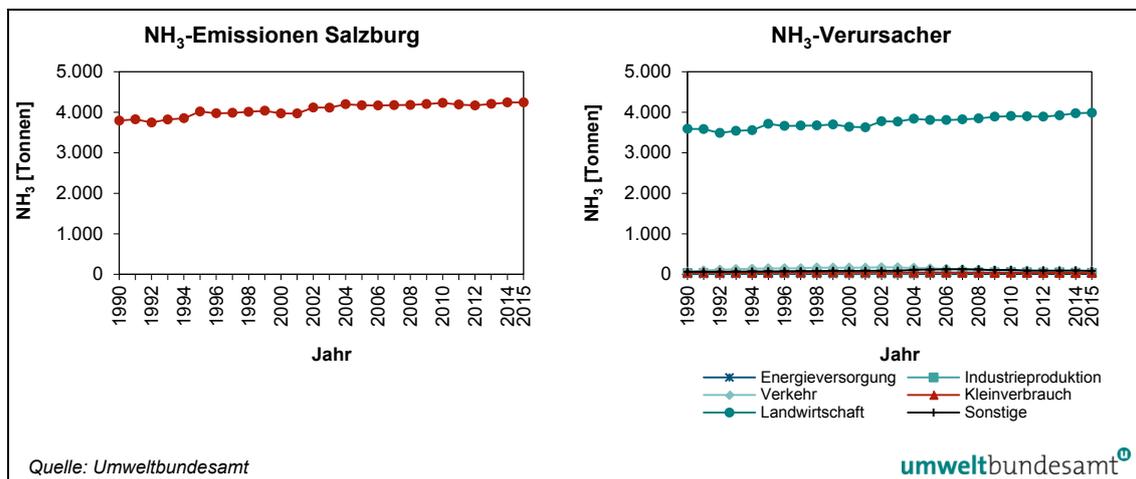


Abbildung 110: NH₃-Emissionen Salzburgs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Die Landwirtschaft verursachte im Jahr 2015 94 % der gesamten NH₃-Emissionen. Der Sektor Sonstige emittierte 2,0 %, der Verkehr 1,9 %, die Industrieproduktion und der Kleinverbrauch jeweils 0,8 % und die Energieversorgung 0,5 %.

Ammoniak entsteht vorwiegend bei der Ausbringung von organischem und mineralischem Dünger, der Viehhaltung sowie der Lagerung von Gülle und Mist. Der NH₃-Ausstoß aus dem Sektor Landwirtschaft hat von 1990 bis 2015 um 11 % (+ 396 t) zugenommen, von 2014 auf 2015 ist er annähernd konstant geblieben (+ 0,3 %). Für den Anstieg der Emissionen von 1994 auf 1995 waren im Wesentlichen der EU-Beitritt Österreichs und die damit verbundene Intensivierung der Milchwirtschaft sowie die verstärkte Mutterkuhhaltung verantwortlich.

5.5.5 PM_{2,5}- und PM₁₀-Emissionen

In den beiden folgenden Abbildungen sind für Salzburg die Feinstaub-Trends von PM_{2,5} und PM₁₀ gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2015 dargestellt.

Im Jahr 2015 wurden in Salzburg insgesamt 1.038 t PM_{2,5} (1.838 t PM₁₀) emittiert. Bei PM_{2,5} entspricht das einer Emissionsreduktion von 26 % gegenüber der Emissionsmenge im Jahr 2000, bei PM₁₀ gab es eine Emissionsreduktion von 16 %. Verglichen mit dem vorangegangenen Jahr 2014 wurde um 4,6 % weniger PM_{2,5} und um 4,2 % weniger PM₁₀ emittiert.

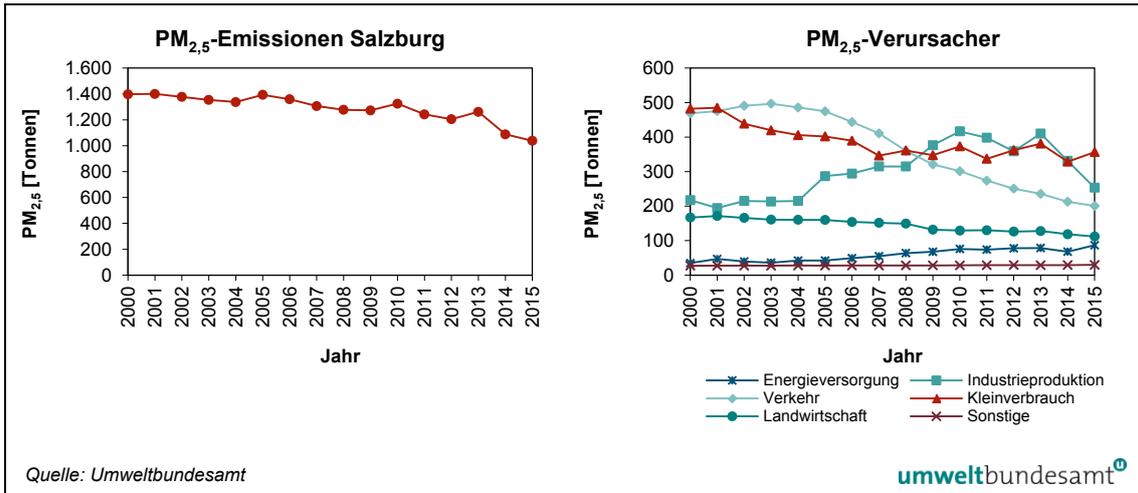


Abbildung 111: PM_{2,5}-Emissionen Salzburgs gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

Hauptverursacher der PM_{2,5}-Emissionen war der Kleinverbrauch mit einem Anteil von 34 % (21 % PM₁₀). Für Salzburgs PM₁₀-Emissionen trug die Industrieproduktion am stärksten mit 35 % bei (24 % PM_{2,5}). Ein weiterer bedeutender Verursacher war der Verkehr mit einem Anteil von 19 % für PM_{2,5} und 21 % für PM₁₀. Die Sektoren Landwirtschaft (11 % PM_{2,5} und 15 % PM₁₀), Energieversorgung (8,3 % PM_{2,5} und 5,4 % PM₁₀) und Sonstige (2,9 % PM_{2,5} und 1,7 % PM₁₀) sind ebenfalls an der Emission von Feinstaub beteiligt.

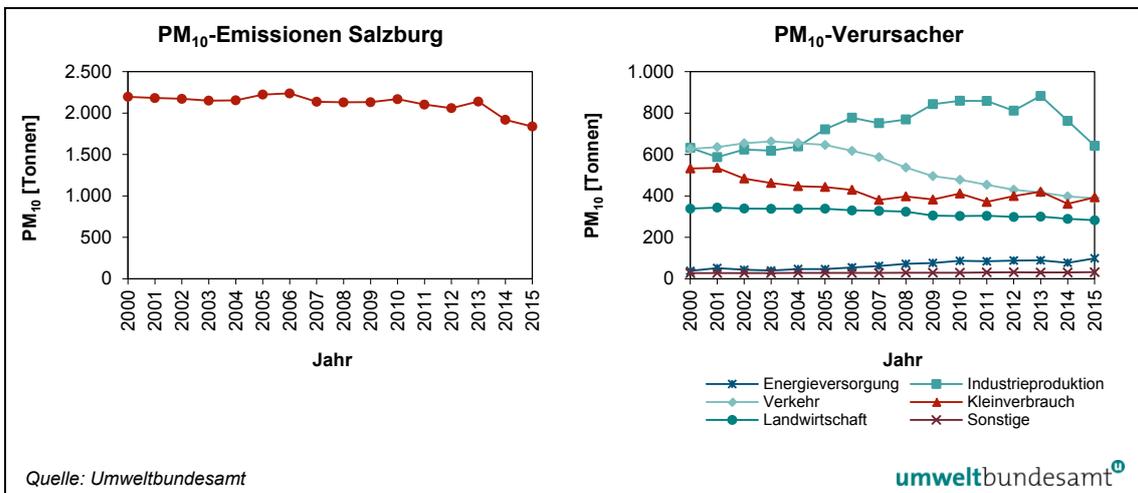


Abbildung 112: PM₁₀-Emissionen Salzburgs gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

Die stärksten absoluten und relativen Emissionszuwächse weist der Sektor Energieversorgung auf. Verglichen mit dem Jahr 2000 wurden hier um 148 % bzw. 52 t mehr PM_{2,5} (+ 159 % bzw. + 60 t PM₁₀) emittiert, allerdings ist der Beitrag dieses Sektors an den gesamten Emissionen des Bundeslandes generell sehr gering. Für diese Emissionsentwicklung verantwortlich ist in erster Linie der zunehmende Biomasseeinsatz (insbesondere Holzabfälle).

Der Sektor Industrieproduktion verzeichnete ebenfalls Emissionszuwächse von 2000 bis 2015, vorwiegend durch den Einsatz von Biomasse (v. a. Holzabfälle) in stationären Verbrennungsanlagen. Die PM_{2,5}-Emissionen haben um 17 % (+ 36 t), die PM₁₀-Emissionen um 1,6 % (+ 10 t) zugenommen.

Im Sektor Sonstige sind die Feinstaub-Emissionen seit 2000 um 9,0 % (PM_{2,5}) bzw. 17 % (PM₁₀) gestiegen.

Die Feinstaub-Emissionen der Landwirtschaft sind um 33 % (PM_{2,5}) bzw. 17 % (PM₁₀) gesunken. Grund für diese Entwicklung waren hauptsächlich die sinkenden Emissionen der mobilen landwirtschaftlichen Geräte durch den technologischen Fortschritt.

Auch die Feinstaub-Emissionen des Sektors Verkehr entwickelten sich in Salzburg rückläufig. Die PM_{2,5}-Emissionen sind seit 2000 um 57 %, die PM₁₀-Emissionen um 38 % zurückgegangen. Im Verkehr ist die Emissionsentwicklung seit dem Jahr 2000 v. a. geprägt von der zunehmenden Verkehrsleistung sowie dem Trend zu Dieselfahrzeugen. Ab 2003 nahmen 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. Von 2014 auf 2015 war – sowohl für PM_{2,5} als auch für PM₁₀ – ein weiterer Emissionsrückgang zu verzeichnen, der vorwiegend durch die bereits genannten technologischen Verbesserungen erklärbar ist.

5.6 Steiermark

Mit 1.225.187 Einwohnerinnen und Einwohnern (2015) 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 rund 60%igen Waldanteils an der gesamten Fläche des Bundeslandes ansiedelte und etablierte.

In Tabelle 18 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoffinventur der Steiermark, angeführt.

Tabelle 18: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoffinventur für die Steiermark.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
NO_x-Emissionen (Tonnen)	34.792	32.636	35.209	38.726	28.155	27.218	26.118	26.569	25.031	24.835
Pro-Kopf NO_x-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	30	28	30	32	23	23	22	22	21	20
NO_x-Anteil an Österreich	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %	17 %
NH₃-Emissionen (Tonnen)	12.906	13.609	12.699	12.733	13.235	13.223	13.214	13.258	13.310	13.330
Pro-Kopf NH₃-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
NH₃-Anteil an Österreich	20 %	20 %	19 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %
SO₂-Emissionen (Tonnen)	13.091	8.918	6.396	4.971	2.625	2.448	2.513	2.499	2.653	2.819
Pro-Kopf SO₂-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	11	7,5	5,4	4,1	2,2	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3
SO₂-Anteil an Österreich	18 %	19 %	20 %	19 %	16 %	16 %	17 %	17 %	18 %	19 %
NM_{VOC}-Emissionen (Tonnen)	42.756	29.333	23.651	21.306	18.210	17.798	17.679	18.742	17.740	18.223
Pro-Kopf NM_{VOC}-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	37	25	20	18	15	15	15	15	15	15
NM_{VOC}-Anteil an Österreich	15 %	14 %	15 %	16 %	15 %	16 %	16 %	16 %	16 %	16 %
PM_{2,5}-Emissionen (Tonnen)	-	-	4.264	3.873	3.084	2.957	2.878	3.074	2.807	2.875
Pro-Kopf PM_{2,5}-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	-	-	3,6	3,2	2,6	2,4	2,4	2,5	2,3	2,3
PM_{2,5}-Anteil an Österreich	-	-	18 %	18 %	16 %	16 %	16 %	17 %	17 %	17 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	123	99	81	70	67	62	62	77	66	71

* nicht HGT-bereinigt

5.6.1 NO_x-Emissionen

In der Steiermark wurden 2015 etwa 24.800 t NO_x verursacht, das sind um 29 % weniger als 1990 und um 0,8 % weniger als 2014. In folgender Abbildung ist der NO_x-Trend der Steiermark gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

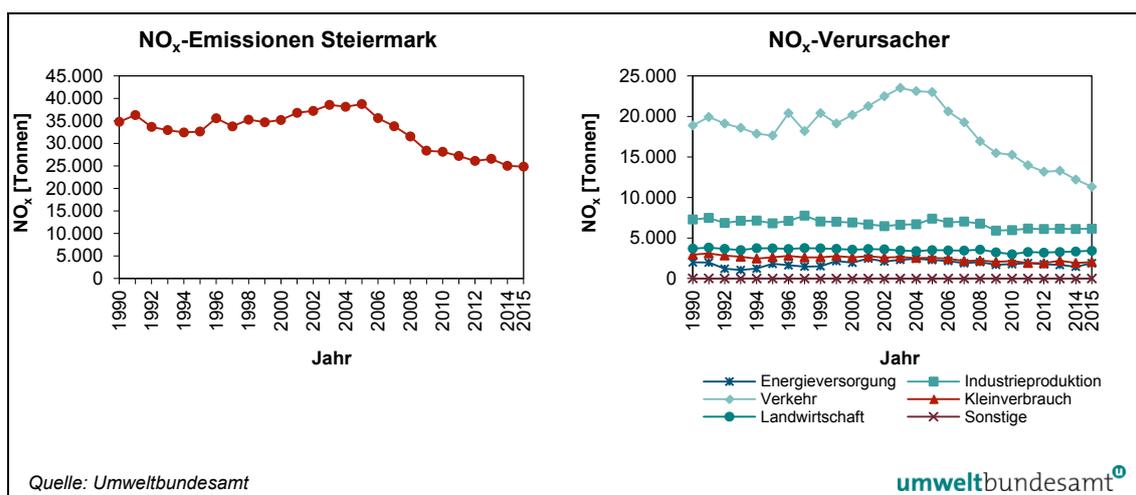


Abbildung 113: NO_x-Emissionen der Steiermark gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Der Verkehrssektor emittierte 2015 46 % der NO_x-Emissionen. Die Industrieproduktion war für 25 %, die Landwirtschaft für 14 %, der Kleinverbrauch für 8,2 % und die Energieversorgung für 7,6 % der NO_x-Emissionen verantwortlich. Der NO_x-Ausstoß aus dem Sektor Sonstige ist vernachlässigbar gering.

Die mit Abstand größte Reduktion seit 1990 ist im Sektor Verkehr⁹⁰ zu verzeichnen (– 40 % bzw. – 7.549 t). Der abnehmende Trend seit 2004 ist auf die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere von schweren Nutzfahrzeugen zurückzuführen. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind v. a. bei Benzin-Pkw sowie Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2014 auf 2015 reduzierte sich der NO_x-Ausstoß um 7,3 %, vorwiegend bedingt durch reduzierte Emissionen aus dem Straßenverkehr, insbesondere dem Schwerverkehr. Funktionierende NO_x-Abgasnachbehandlungssysteme (SCR und AGR)⁹¹ bei schweren Nutzfahrzeugen und die voranschreitende Flottenerneuerung sind hauptverantwortlich für den Emissionsrückgang.

Bei der Industrieproduktion kam es von 1990 bis 2015 zu einem Rückgang von 16 % (– 1.137 t), dieser ist im Wesentlichen auf verringerte Emissionen der Papier-, Eisen/Stahl- und Zementindustrie zurückzuführen. Die starke Abnahme von 2008 auf 2009 war durch einen Einbruch der industriellen Produktion bedingt.

Im Zeitraum von 1990 bis 2015 konnte der Sektor Kleinverbrauch seine NO_x-Emissionen um 31 % (– 909 t) senken. Der zunehmende Anteil von Erdgas am Energieträgermix, der starke Rückgang von Kohle und Heizöl, der Ausbau der Fernwärme und die Gebäudesanierung sind u. a. hierfür verantwortlich. Von 2014 auf 2015 nahm der NO_x-Ausstoß um 5,9 % zu, bedingt durch eine höhere Anzahl an Heizgradtagen.

Im Sektor Landwirtschaft kam es von 1990 bis 2015 zu einer Emissionsreduktion um 7,0 % (– 259 t), ein geringerer spezifischer Schadstoffausstoß der landwirtschaftlichen Maschinen ist hierfür verantwortlich.

Die Emissionen aus dem Sektor Energieversorgung sind seit 1990 um 4,7 % (– 93 t) gesunken, wobei es von 2014 auf 2015 zu einem Anstieg von 30 % kam, verantwortlich hierfür ist eine Zunahme des Erdgaseinsatzes der Energieversorgungsunternehmen.

⁹⁰ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁹¹ Selektive katalytische Reduktion und Abgasrückführung

5.6.2 NMVOC-Emissionen

Von 1990 bis 2015 konnten die NMVOC-Emissionen der Steiermark um 57 % auf rd. 18.200 t gesenkt werden, wobei von 2014 auf 2015 eine Zunahme von 2,7 % zu verzeichnen war. In folgender Abbildung ist der NMVOC-Trend der Steiermark gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

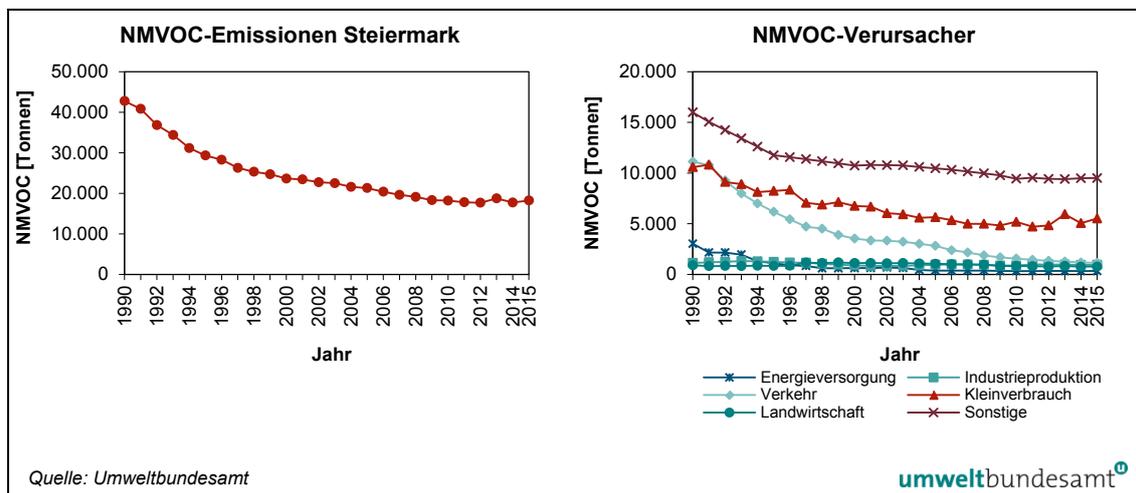


Abbildung 114: NMVOC-Emissionen der Steiermark gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

52 % der gesamten NMVOC-Emissionen wurden 2015 von der Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) verursacht. Weitere 30 % produzierte der Kleinverbrauch, 6,3 % kamen vom Verkehr, 5,2 % von der Industrieproduktion, 4,3 % von der Landwirtschaft und 1,9 % von der Energieversorgung.

Von 1990 bis 2015 konnte der größte Rückgang im Verkehrssektor erzielt werden (– 90 % bzw. – 9.980 t). Hauptverantwortlich hierfür sind die Einführung strengerer Abgasgrenzwerte für Pkw gemäß dem Stand der Technik (geregelter Katalysator) und der verstärkte Einsatz dieselbetriebener Pkw.

Die NMVOC-Emissionen aus der Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) konnten im selben Zeitraum um 41 % (– 6.482 t) reduziert werden. Die Verwendung lösungsmittelarmer Produkte sowie Abgasreinigungsmaßnahmen sind dafür verantwortlich. Vor allem Anfang der 1990er-Jahre konnte mit Hilfe diverser legislativer Instrumente eine deutliche Reduktion der NMVOC-Emissionen erreicht werden. Von 2014 auf 2015 ist der NMVOC-Ausstoß annähernd konstant geblieben (+ 0,1 %).

Im Sektor Kleinverbrauch konnte seit 1990 durch einen reduzierten Kohleeinsatz, die verstärkte Nutzung von Erdgas und Fernwärme wie auch die Erneuerung des Kesselbestandes eine Reduktion der NMVOC-Emissionen um 48 % (– 5.067 t) erreicht werden. Nach der milden Heizperiode 2013–2014 stieg der NMVOC-Ausstoß von 2014 auf 2015 wegen der erhöhten Anzahl an Heizgradtagen wieder um 9,3 % an. Veraltete Holzfeuerungsanlagen tragen nach wie vor zu den relativ hohen NMVOC-Emissionen dieses Sektors bei.

Die NMVOC-Emissionen der Energieversorgung konnten von 1990 bis 2015 um 89 % (– 2.694 t) gesenkt werden, in der Industrieproduktion konnte ein Rückgang um 17 % (– 187 t) und in der Landwirtschaft um 14 % (– 122 t) erzielt werden.

5.6.3 SO₂-Emissionen

Im Jahr 2015 wurden in der Steiermark rund 2.800 t SO₂ emittiert. Von 1990 bis 2015 wurde der SO₂-Ausstoß um 78 % reduziert, wobei 2015 um 6,2 % mehr SO₂ verursacht wurde als im Jahr zuvor. In folgender Abbildung ist der SO₂-Trend der Steiermark gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

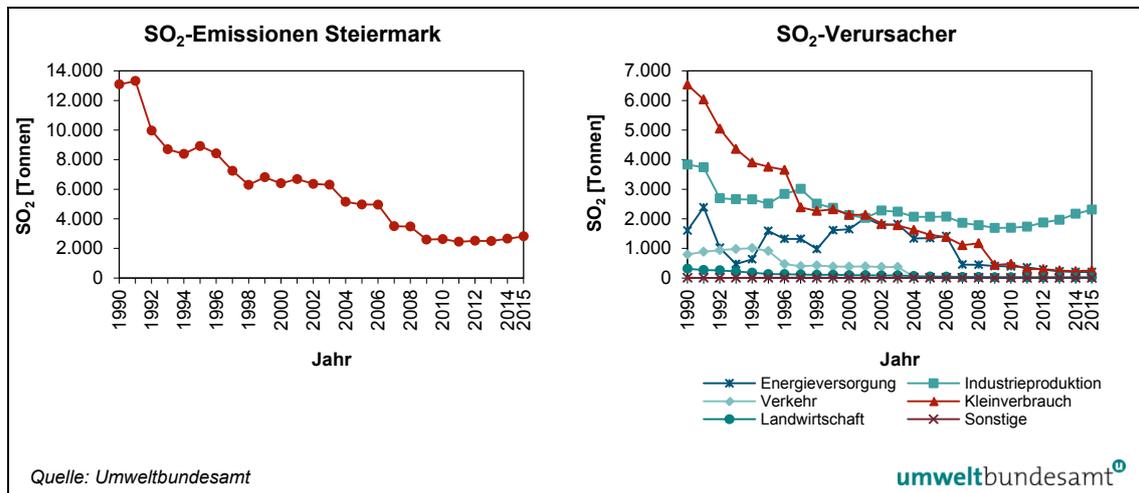


Abbildung 115: SO₂-Emissionen der Steiermark gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

2015 emittierte die Industrieproduktion 82 % der SO₂-Emissionen, der Kleinverbrauch 9,1 %, die Energieversorgung 7,1 %, der Verkehr 1,2 % und die Landwirtschaft 0,7 % der Emissionen. Die Emissionen aus dem Sektor Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Der mit Abstand größte Emissionsrückgang von 1990 bis 2015 ist für den Sektor Kleinverbrauch zu verzeichnen (– 96 % bzw. – 6.278 t), gefolgt von der Energieversorgung (– 88 % bzw. – 1.406 t). In der Industrieproduktion kam es zu einer Abnahme von 40 % (– 1.524 t), beim Verkehr um 96 % (– 764 t) und in der Landwirtschaft um 94 % (– 295 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. Seit 1. Jänner 2004 gibt es in Österreich das flächendeckende Angebot von schwefelfreien Kraftstoffen, das macht sich auch in der Steiermark mit einem Rückgang der Emissionen (speziell von 2003 auf 2004) bemerkbar. Die Stilllegung eines großen Braunkohlekraftwerkes verursachte im Sektor Energieversorgung von 2006 auf 2007 einen deutlichen Emissionsrückgang. Die starke Emissionsreduktion im Kleinverbrauch von 2008 auf 2009 war bedingt durch die steuerliche Begünstigung von Heizöl Extraleicht schwefelfrei seit 2009.

Die Eisen- und Stahlerzeugung liefert in der Steiermark den größten Beitrag zu den industriellen SO₂-Emissionen, deren Emissionen nehmen seit 1990 jedoch ab. Ein weiterer bedeutender SO₂-Emittent ist die Papierindustrie mit ebenso merklich sinkenden Emissionen seit 1990. In den letzten Jahren stieg der SO₂-Ausstoß aus der Industrieproduktion an, wesentlich beeinflusst durch die Eisenindustrie (Voest).

5.6.4 NH₃-Emissionen

Von 1990 bis 2015 kam es zu einer Zunahme der Ammoniak-Emissionen in der Steiermark um 3,3 %, sie betragen 2015 rund 13.300 t. Von 2014 auf 2015 ist der NH₃-Ausstoß annähernd konstant geblieben (+ 0,2 %). In folgender Abbildung ist der NH₃-Trend der Steiermark gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

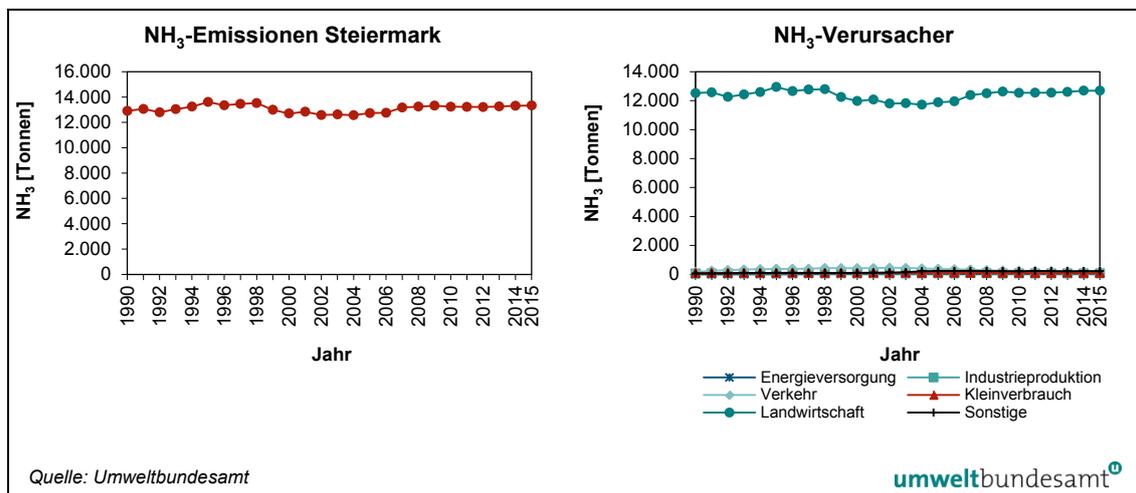


Abbildung 116: NH₃-Emissionen der Steiermark gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Die Landwirtschaft emittierte 2015 95 % der Ammoniak-Emissionen. Der Sektor Sonstige verursachte 1,7 %, der Verkehr 1,5 %, der Kleinverbrauch 0,8 %, die Industrieproduktion 0,5 % und die Energieversorgung 0,3 % der Emissionen.

In der Steiermark wird der NH₃-Emissionstrend maßgeblich vom Viehbestand bestimmt, da die Viehhaltung die Hauptquelle für Ammoniak-Emissionen in diesem Bundesland ist. Auch der steigende Einsatz von Mineraldüngern trägt wesentlich zum Emissionsgeschehen bei. Von 1990 bis 2015 hat der NH₃-Ausstoß aus dem Sektor Landwirtschaft um 1,4 % (+ 170 t) zugenommen. Durch die vermehrte biologische Abfallbehandlung kommt es zu steigenden NH₃-Emissionen aus dem Sektor Sonstige.

5.6.5 PM_{2,5}- und PM₁₀-Emissionen

In den beiden folgenden Abbildungen sind für die Steiermark die Feinstaub-Trends von PM_{2,5} und PM₁₀ gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2015 dargestellt.

Im Jahr 2015 wurden in der Steiermark 2.875 t PM_{2,5} (5.539 t PM₁₀) emittiert. Das sind um 33 % weniger PM_{2,5} bzw. um 25 % weniger PM₁₀ als im Jahr 2000. Verglichen mit dem vorangegangenen Jahr 2014 nahmen die PM_{2,5}-Emissionen um 2,4 % und die PM₁₀-Emissionen um 2,6 % zu.

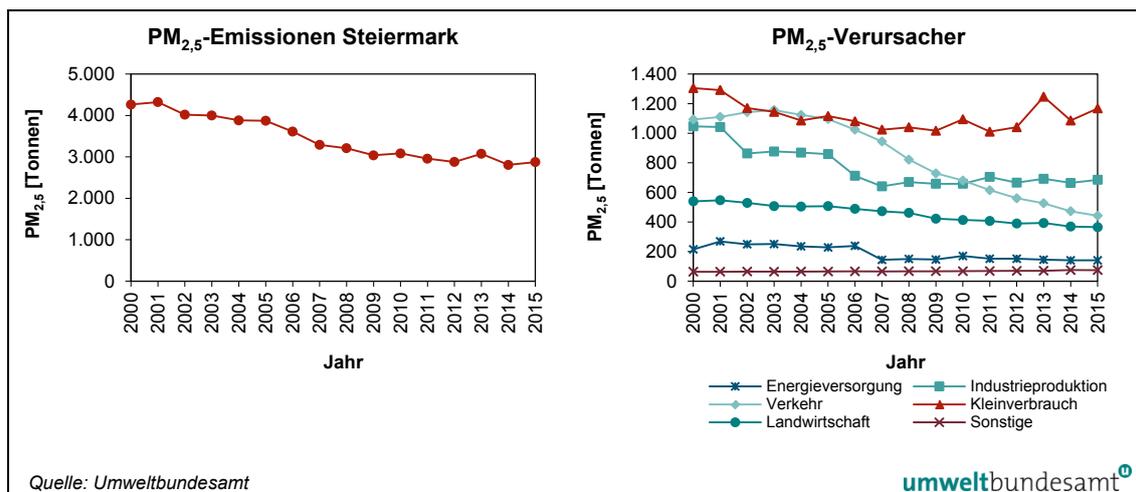


Abbildung 117: $PM_{2,5}$ -Emissionen der Steiermark gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

Hauptverursacher der $PM_{2,5}$ -Emissionen war mit einem Anteil von 41 % (23 % PM_{10}) der Kleinverbrauch. Für die PM_{10} -Emissionen war der Sektor Industrieproduktion mit einem Anteil von 39 % (24 % $PM_{2,5}$) hauptverantwortlich. Weitere bedeutende Verursacher waren der Verkehr mit 15 % für $PM_{2,5}$ und 16 % für PM_{10} und die Landwirtschaft mit 13 % $PM_{2,5}$ und 17 % PM_{10} . Die Sektoren Energieversorgung (4,9 % $PM_{2,5}$ und 3,4 % PM_{10}) und Sonstige (2,6 % $PM_{2,5}$ und 1,7 % PM_{10}) sind ebenfalls an der Emission von Feinstaub beteiligt.

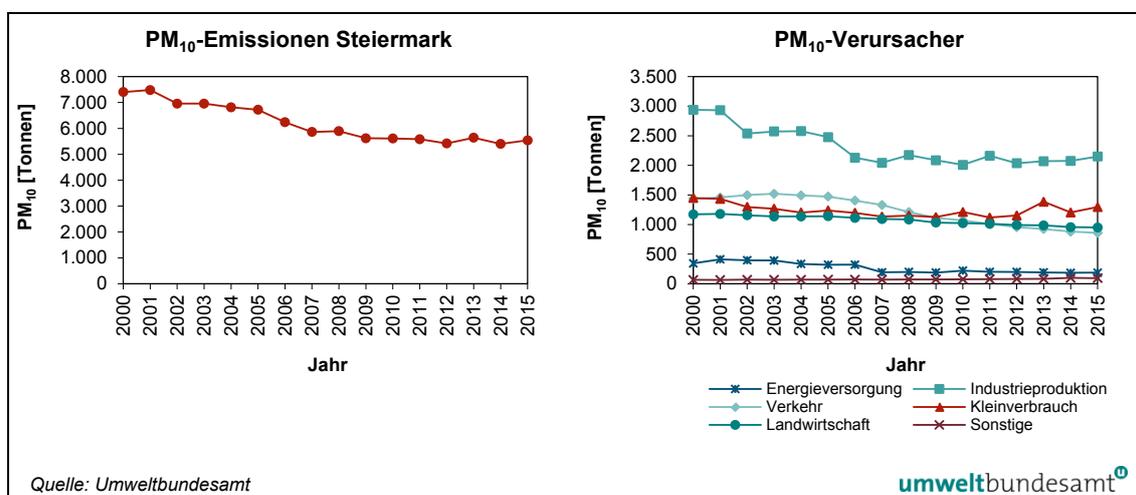


Abbildung 118: PM_{10} -Emissionen der Steiermark gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

In der Steiermark lagen lediglich die Emissionen des Sektors Sonstige über den Werten von 2000 (+ 11 t $PM_{2,5}$ und + 29 t PM_{10}).

Relativ und absolut betrachtet gab es die größten Emissionsreduktionen im Vergleich zum Jahr 2000 für $PM_{2,5}$ im Sektor Verkehr (– 60 % bzw. – 651 t $PM_{2,5}$). Für PM_{10} gab es relativ gesehen den stärksten Rückgang im Sektor Energieversorgung (– 45 % bzw. – 156 t PM_{10}) und absolut gesehen im Sektor Industrieproduktion (– 27 % bzw. – 790 t PM_{10}).

Ebenso rückläufig haben sich die Emissionen der Sektoren Kleinverbrauch (jeweils – 11 % $PM_{2,5}$ und PM_{10}) und der Landwirtschaft (– 32 % $PM_{2,5}$ und – 19 % PM_{10}) entwickelt.

Die Emissionen im Verkehr werden in erster Linie von der zunehmenden Verkehrsleistung sowie der Tendenz zu Dieselfahrzeugen bestimmt. Ab 2003 nahmen 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. Von 2014 auf 2015 war – sowohl für $PM_{2,5}$ als auch für PM_{10} – ein Emissionsrückgang zu verzeichnen. Hauptgründe dafür sind vorwiegend die bereits genannten technologischen Verbesserungen.

Im Sektor Industrieproduktion kam es vor allem in der Eisen- und Stahlerzeugung zu einer beachtlichen Emissionsreduktion.

Die Feinstaub-Emissionen der Landwirtschaft entstehen überwiegend bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen und durch land- und forstwirtschaftliche Geräte. Der abnehmende Trend seit 2000 ist stark durch den technologischen Fortschritt der mobilen land- und forstwirtschaftlichen Geräte beeinflusst.

5.7 Tirol

Im Jahr 2015 hatte Tirol 732.671 EinwohnerInnen. 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 19 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoffinventur Tirols, angeführt.

Tabelle 19: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoffinventur für Tirol.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
NO_x-Emissionen (Tonnen)	14.685	14.074	15.173	17.812	13.477	12.703	12.149	12.497	11.704	11.325
Pro-Kopf NO_x-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	24	22	23	26	19	18	17	17	16	15
NO_x-Anteil an Österreich	6,6 %	7,0 %	7,1 %	7,5 %	7,4 %	7,4 %	7,4 %	7,6 %	7,6 %	7,6 %
NH₃-Emissionen (Tonnen)	4.490	4.792	4.645	4.649	4.757	4.694	4.698	4.723	4.802	4.788
Pro-Kopf NH₃-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	7,2	7,4	6,9	6,7	6,7	6,6	6,6	6,6	6,6	6,5
NH₃-Anteil an Österreich	6,8 %	6,9 %	7,0 %	7,1 %	7,1 %	7,1 %	7,1 %	7,1 %	7,2 %	7,2 %
SO₂-Emissionen (Tonnen)	4.273	3.022	1.944	1.795	1.017	946	912	973	964	1.073
Pro-Kopf SO₂-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	6,9	4,6	2,9	2,6	1,4	1,3	1,3	1,4	1,3	1,5
SO₂-Anteil an Österreich	5,7 %	6,4 %	6,2 %	6,9 %	6,1 %	6,1 %	6,1 %	6,5 %	6,5 %	7,2 %
NM_{VOC}-Emissionen (Tonnen)	20.755	16.412	11.829	11.550	10.204	9.635	9.692	10.083	9.589	9.866
Pro-Kopf NM_{VOC}-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	33	25	18	17	14	14	14	14	13	13
NM_{VOC}-Anteil an Österreich	7,4 %	8,0 %	7,7 %	8,5 %	8,6 %	8,4 %	8,5 %	8,7 %	8,7 %	8,7 %
PM_{2,5}-Emissionen (Tonnen)	-	-	1.693	1.786	1.494	1.372	1.346	1.435	1.341	1.382
Pro-Kopf PM_{2,5}-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	-	-	2,5	2,6	2,1	1,9	1,9	2,0	1,8	1,9
PM_{2,5}-Anteil an Österreich	-	-	7,2 %	8,1 %	7,9 %	7,5 %	7,6 %	7,9 %	8,2 %	8,3 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	75	70	55	58	53	43	48	56	45	49

* nicht HGT-bereinigt

5.7.1 NO_x-Emissionen

Im Jahr 2015 wurden in Tirol etwa 11.300 t NO_x emittiert, das entspricht einer Abnahme von 23 % gegenüber 1990 und 3,2 % gegenüber 2014. In folgender Abbildung ist der NO_x-Trend von Tirol gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

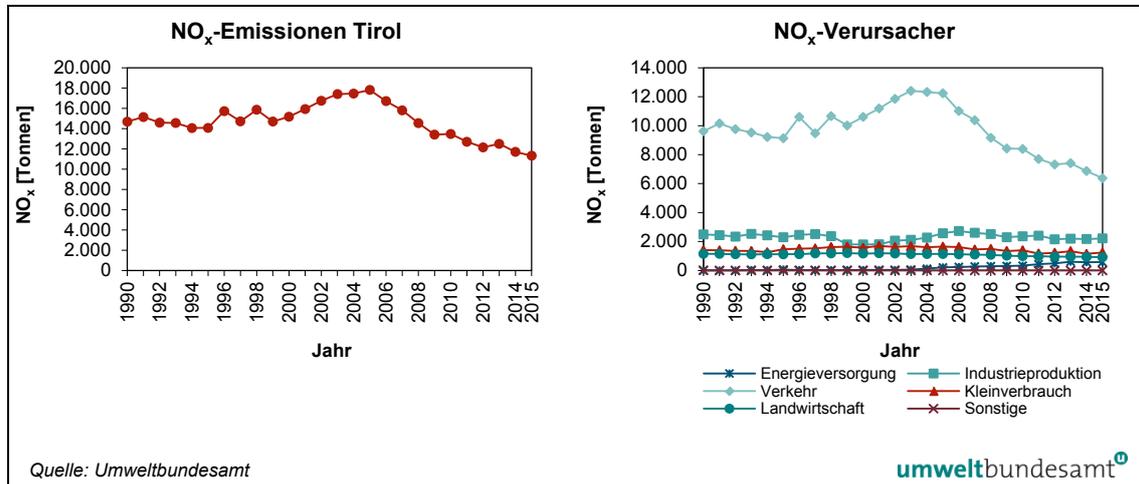


Abbildung 119: NO_x-Emissionen Tirols gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Der Verkehrssektor verursachte 2015 die mit Abstand größte Menge an Stickstoffoxiden mit einem Anteil von 56 %. Die Industrieproduktion war für 20 %, der Kleinverbrauch für 11 %, die Landwirtschaft für 8,1 % und die Energieversorgung für 5,1 % der NO_x-Emissionen in Tirol verantwortlich. Die Emissionen des Sektors Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Im Sektor Verkehr⁹² kam es von 1990 bis 2015 insgesamt zu einem Emissionsrückgang von 34 % (– 3.242 t). Seit 2004 sinken die NO_x-Emissionen, was auf die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere von schweren Nutzfahrzeugen, zurückzuführen ist. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind v. a. bei Benzin-Pkw sowie Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2014 auf 2015 reduzierte sich der NO_x-Ausstoß um 7,1 %, vorwiegend bedingt durch reduzierte Emissionen aus dem Straßenverkehr, insbesondere dem Schwerverkehr. Funktionierende NO_x-Abgasnachbehandlungssysteme (SCR und AGR)⁹³ bei schweren Nutzfahrzeugen und die voranschreitende Flottenerneuerung sind hauptverantwortlich für den Emissionsrückgang.

Von 1990 bis 2015 gingen die NO_x-Emissionen im Sektor Industrieproduktion um 11 % (– 280 t) zurück. Die Landwirtschaft konnte ihre Emissionen im selben Zeitraum um 21 % (– 237 t) reduzieren, ein geringerer spezifischer Schadstoffausstoß der landwirtschaftlichen Maschinen ist hierfür verantwortlich. Der reduzierte Mineräldüngereinsatz wirkte sich ebenfalls auf den rückläufigen Trend aus.

Bei den Emissionen des Kleinverbrauchs ist seit 1990 eine Abnahme um 12 % (– 169 t) zu verzeichnen, wobei die Zunahme von 2014 auf 2015, bedingt durch die vergleichsweise kühlere Witterung und den damit erhöhten Heizbedarf, 7,7 % betrug.

⁹² Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁹³ Selektive katalytische Reduktion und Abgasrückführung

Die gegenüber 1990 erhöhten NO_x-Emissionen aus dem Sektor Energieversorgung (+ 574 t) sind im Wesentlichen auf den vermehrten Biomasseeinsatz in kleineren Kraftwerken zurückzuführen.

5.7.2 NMVOC-Emissionen

Die NMVOC-Emissionen Tirols konnten von 1990 bis 2015 um insgesamt 52 % auf etwa 9.900 t reduziert werden. Im Jahr 2015 wurde um 2,9 % mehr NMVOC emittiert als im Jahr zuvor. In folgender Abbildung ist der NMVOC-Trend von Tirol gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

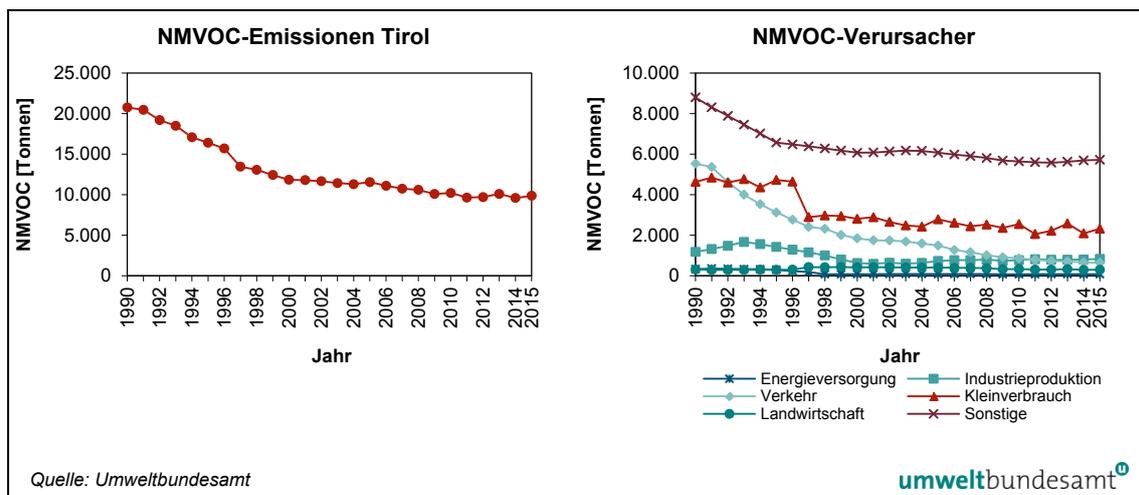


Abbildung 120: NMVOC-Emissionen Tirols gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Bei der Anwendung von Lösungsmitteln (Sektor Sonstige) entstanden 2015 58 % der gesamten NMVOC-Emissionen, 23 % wurden vom Kleinverbrauch produziert, 8,4 % von der Industrieproduktion und 6,5 % vom Verkehr. Die Landwirtschaft war für 3,0 % und die Energieversorgung für 0,8 % der Emissionen verantwortlich.

Von 1990 bis 2015 konnte die größte Reduktion an NMVOC-Emissionen im Verkehrssektor erreicht werden (– 88 % bzw. – 4.890 t). Dies gelang durch die Einführung strengerer Abgasgrenzwerte für Pkw gemäß dem Stand der Technik (geregelter Katalysator) und den verstärkten Einsatz dieselbetriebener Pkw.

Bei der Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) konnte im selben Zeitraum durch Abgasreinigung und den Einsatz lösungsmittelarmer Produkte die Emissionsmenge um 35 % (– 3.081 t) gesenkt werden. Vor allem Anfang der 1990er-Jahre konnte mit Hilfe diverser legislativer Instrumente eine deutliche Reduktion der NMVOC-Emissionen erzielt werden. Von 2014 auf 2015 ist der NMVOC-Ausstoß leicht gestiegen (+ 0,5 %).

Durch einen verringerten Kohleeinsatz, die verstärkte Nutzung von Erdgas und Fernwärme, wie auch die Modernisierung des Kesselbestandes kam es im Sektor Kleinverbrauch von 1990 bis 2015 zu einem Rückgang des NMVOC-Ausstoßes um 50 % (– 2.312 t). Die markante Abnahme von 1996 auf 1997 ist durch die Anwendung verbesserter Emissionsfaktoren beim Kleinverbrauch ab 1997 zu erklären. Die leichten Zu- und Abnahmen in den letzten Jahren sind vorwiegend auf kühlere (2010, 2013, 2015) bzw. wärmere Winter zurückzuführen. Veraltete Holzfeuerungsanlagen tragen nach wie vor zu den relativ hohen NMVOC-Emissionen dieses Sektors bei.

Von 1990 bis 2015 konnten die NMVOC-Emissionen der Industrieproduktion um 29 % (– 343 t) gesenkt werden, in der Energieversorgung haben die Emissionen um 76 % (– 247 t) abgenommen und in der Landwirtschaft kam es zu einem Rückgang von 5,1 % (– 16 t).

5.7.3 SO₂-Emissionen

In Tirol konnten von 1990 bis 2015 die SO₂-Emissionen um 75 % auf rund 1.100 t gesenkt werden. Von 2014 auf 2015 ist der SO₂-Ausstoß um 11 % gestiegen. In folgender Abbildung ist der SO₂-Trend von Tirol gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

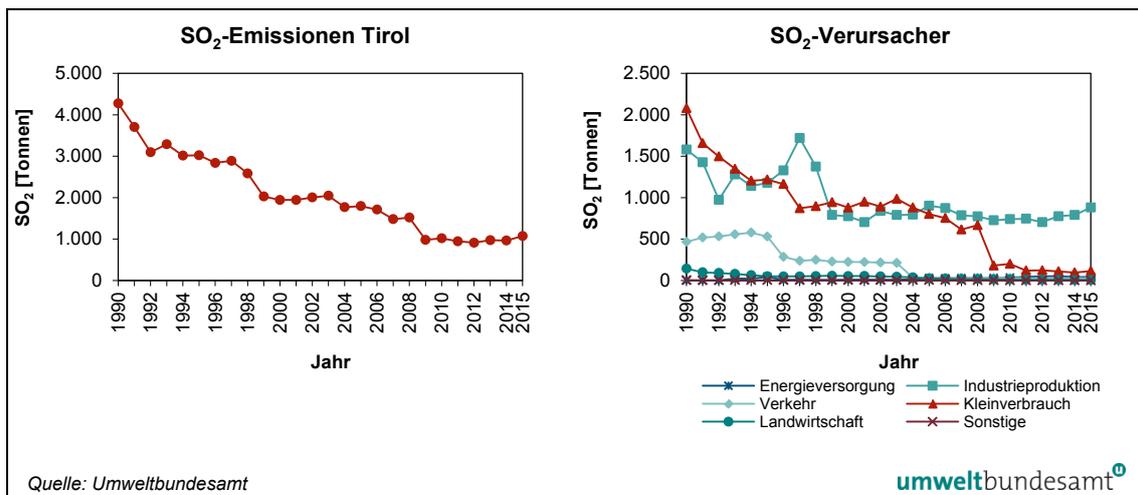


Abbildung 121: SO₂-Emissionen Tirols gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Die Industrieproduktion verursachte 2015 82 % der gesamten SO₂-Emissionen. 11 % kamen vom Kleinverbrauch, 4,0 % von der Energieversorgung, 2,6 % vom Verkehr und 0,6 % von der Landwirtschaft. Die SO₂-Emissionen aus dem Sektor Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Für den Sektor Kleinverbrauch war von 1990 bis 2015 die größte Emissionsreduktion (– 95 % bzw. – 1.966 t) zu verzeichnen. In der Industrieproduktion ging der SO₂-Ausstoß um 44 % (– 698 t) zurück, beim Verkehr konnten im selben Zeitraum die Emissionen um 94 % (– 439 t) gesenkt werden und in der Landwirtschaft um 95 % (– 137 t). Die SO₂-Emissionen aus dem Sektor Energieversorgung stiegen gegenüber 1990 um 42 t an, diese sind jedoch für den Gesamttrend von untergeordneter Bedeutung.

Die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Kraftstoffen sowie die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe waren für die rückläufigen Emissionstrends hauptverantwortlich. Das flächendeckende Angebot von schwefelfreien Kraftstoffen seit 1. Jänner 2004 in Österreich macht sich auch in Tirol 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. Die SO₂-Emissionszunahme von 2014 auf 2015 ist vorwiegend auf einen Anstieg bei der Nicht-Eisenmetallindustrie zurückzuführen.

5.7.4 NH₃-Emissionen

In Tirol kam es von 1990 bis 2015 zu einem Anstieg der NH₃-Emissionen um 6,6 % auf rund 4.800 t. Im Jahr 2015 wurde um 0,3 % weniger NH₃ emittiert als im Jahr zuvor. In folgender Abbildung ist der NH₃-Trend von Tirol gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

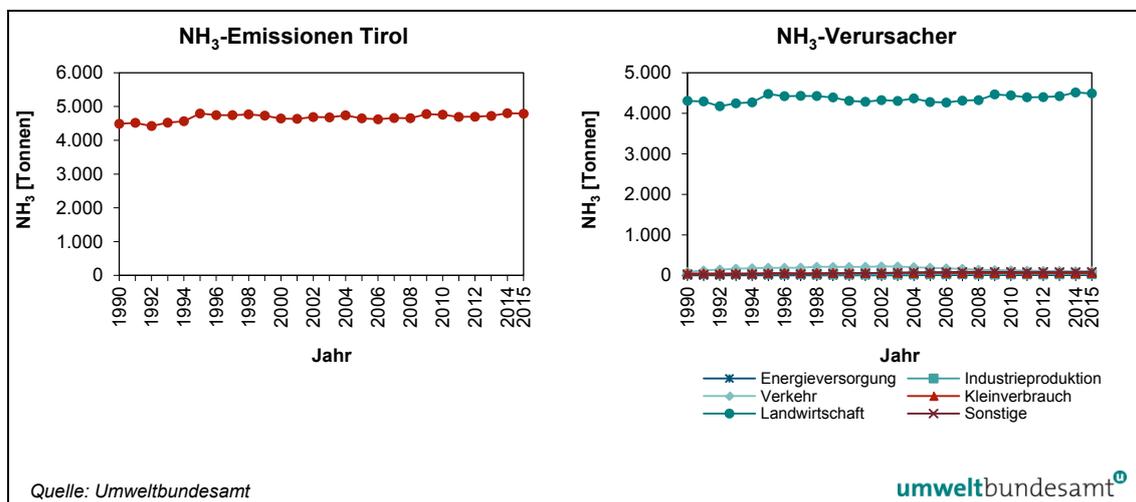


Abbildung 122: NH₃-Emissionen Tirols gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Die Landwirtschaft verursachte 2015 94 % der Ammoniak-Emissionen Tirols. 2,1 % kamen aus dem Verkehr, 1,8 % aus dem Sektor Sonstige, 1,2 % aus dem Sektor Kleinverbrauch, 0,6 % aus der Industrieproduktion und 0,4 % 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. Der NH₃-Ausstoß aus dem Sektor Landwirtschaft ist von 1990 bis 2015 um 4,2 % (+ 181 t) angestiegen. Die Zunahme der NH₃-Emissionen von 1994 auf 1995 ist hauptsächlich mit dem EU-Beitritt Österreichs und der damit verbundenen Intensivierung der Milchwirtschaft sowie der verstärkten Mutterkuhhaltung zu begründen.

Die steigenden Ammoniak-Emissionen im Sektor Sonstige werden durch die vermehrte biologische Abfallbehandlung verursacht.

5.7.5 PM_{2,5}- und PM₁₀-Emissionen

Im Jahr 2015 wurden in Tirol 1.382 t PM_{2,5} (2.523 t PM₁₀) emittiert. Das sind um 18 % weniger PM_{2,5}- bzw. um 8,4 % weniger PM₁₀-Emissionen als im Jahr 2000. Im Vergleich zum vorangegangenen Jahr 2014 wurde um 3,0 % mehr PM_{2,5} und um 3,4 % mehr PM₁₀ emittiert.

In den beiden folgenden Abbildungen sind für Tirol die Feinstaub-Trends von PM_{2,5} und PM₁₀ gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2015 dargestellt.

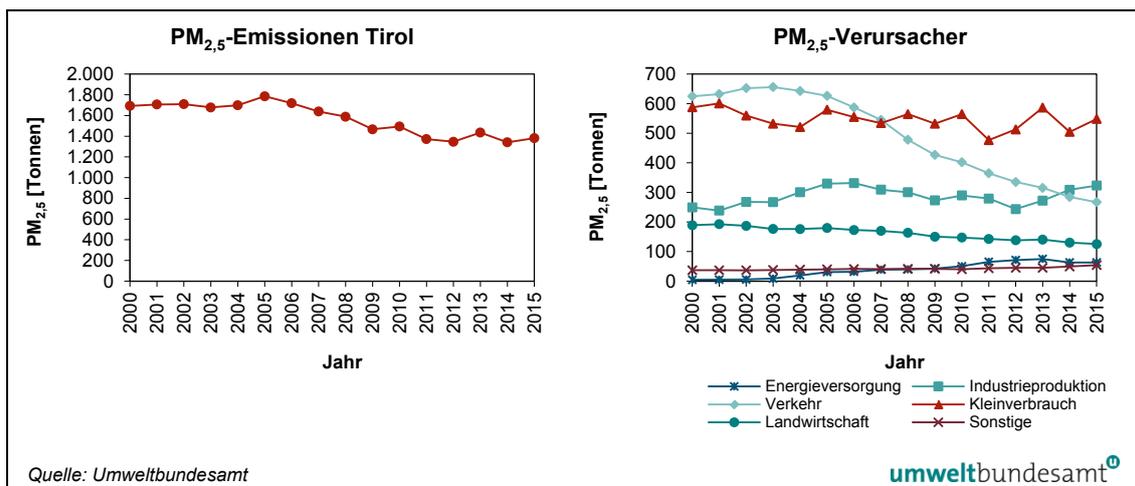


Abbildung 123: PM_{2,5}-Emissionen Tirols gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

Hauptverursacher der PM_{2,5}-Emissionen war mit einem Anteil von 40 % der Kleinverbrauch (24 % PM₁₀). Für die PM₁₀-Emissionen war der Sektor Industrieproduktion mit einem Anteil von 37 % (23 % PM_{2,5}) hauptverantwortlich. Ein weiterer bedeutender Verursacher war der Verkehr (19 % PM_{2,5} und 21 % PM₁₀). Die Sektoren Landwirtschaft (9,1 % PM_{2,5} und 12 % PM₁₀), Energieversorgung (4,6 % PM_{2,5} und 3,1 % PM₁₀) und Sonstige (3,9 % PM_{2,5} und 3,5 % PM₁₀) sind ebenfalls an der Emission von Feinstaub beteiligt.

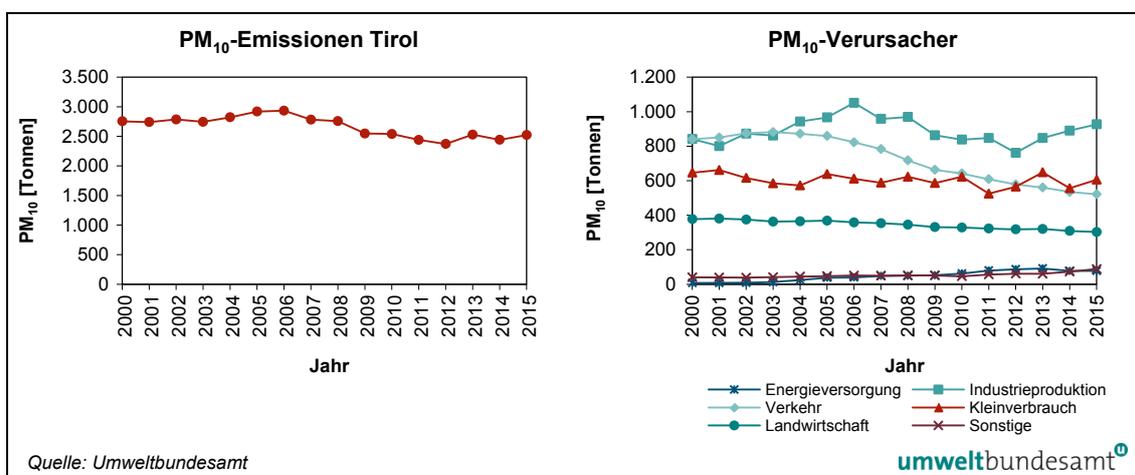


Abbildung 124: PM₁₀-Emissionen Tirols gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

Im Sektor Energieversorgung nahmen die Feinstaub-Emissionen seit 2000 deutlich zu (+ 59 t PM_{2,5} und + 70 t PM₁₀), allerdings ist der Anteil dieses Sektors an den gesamten Emissionen Tirols nur sehr gering. Die Industrieproduktion emittierte im Jahr 2015 um 30 % mehr PM_{2,5} bzw. um 10 % mehr PM₁₀ und der Sektor Sonstige um 47 % PM_{2,5} bzw. 119 % PM₁₀ mehr als im Jahr 2000.

Im Sektor Kleinverbrauch sanken die Emissionen um 6,7 % PM_{2,5} und um 6,4 % PM₁₀. Auch in der Landwirtschaft wurden 2015 um 34 % PM_{2,5} und um 20 % PM₁₀ weniger Emissionen verursacht als im Jahr 2000.

Absolut betrachtet sind die Feinstaub-Emissionen des Verkehrs seit dem Jahr 2000 am stärksten gesunken (– 358 t bzw. – 57 % PM_{2,5} und – 318 t bzw. – 38 % PM₁₀). Ab 2003 nahmen die Emissionen kontinuierlich ab, trotz des ungebrochenen Trends zu Diesel-Pkw, was auf Verbes-

serungen 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. Von 2014 auf 2015 war – sowohl für $PM_{2,5}$ als auch für PM_{10} – ein Emissionsrückgang zu verzeichnen. Hauptgrund dafür sind vorwiegend die bereits genannten technologischen Verbesserungen.

Grund für die gegenüber dem Jahr 2000 gestiegenen Emissionen des Sektors Energieversorgung ist der ansteigende Biomasseeinsatz (insbesondere Holzabfälle).

Im Sektor Industrieproduktion sind Bergbau, Bauwirtschaft sowie stationäre und mobile Verbrennungsanlagen (z. B. Baumaschinen) maßgebliche Verursachersektoren. Insbesondere die Emissionszunahme bei den stationären Verbrennungsanlagen (Holzabfälle) beeinflusst den Trend wesentlich.

Feinstaub-Emissionen in der Landwirtschaft entstehen überwiegend bei der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen und durch land- und forstwirtschaftliche Geräte. Der abnehmende Emissionstrend wird maßgeblich durch den technologischen Fortschritt der mobilen land- und forstwirtschaftlichen Geräte beeinflusst.

5.8 Vorarlberg

Vorarlberg ist mit 381.000 Einwohnerinnen und Einwohnern 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 19 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoffinventur Vorarlbergs, angeführt.

Tabelle 20: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoffinventur für Vorarlberg.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
NO_x-Emissionen (Tonnen)	7.425	6.700	7.154	7.928	5.853	5.370	5.212	5.321	4.909	4.692
Pro-Kopf NO_x-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	23	20	20	22	16	15	14	14	13	12
NO_x-Anteil an Österreich	3,4 %	3,4 %	3,3 %	3,3 %	3,2 %	3,1 %	3,2 %	3,2 %	3,2 %	3,1 %
NH₃-Emissionen (Tonnen)	1.399	1.642	1.608	1.679	1.744	1.725	1.729	1.720	1.731	1.767
Pro-Kopf NH₃-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	4,3	4,8	4,6	4,6	4,7	4,7	4,7	4,6	4,6	4,6
NH₃-Anteil an Österreich	2,1 %	2,4 %	2,4 %	2,6 %	2,6 %	2,6 %	2,6 %	2,6 %	2,6 %	2,6 %
SO₂-Emissionen (Tonnen)	1.786	962	643	457	174	156	160	172	158	166
Pro-Kopf SO₂-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	5,5	2,8	1,8	1,3	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4
SO₂-Anteil an Österreich	2,4 %	2,0 %	2,0 %	1,8 %	1,0 %	1,0 %	1,1 %	1,2 %	1,1 %	1,1 %
NMVOE-Emissionen (Tonnen)	11.895	8.690	6.278	5.807	5.068	4.969	4.973	5.033	4.814	4.929
Pro-Kopf NMVOE-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	36	25	18	16	14	13	13	13	13	13
NMVOE-Anteil an Österreich	4,2 %	4,3 %	4,1 %	4,3 %	4,3 %	4,3 %	4,4 %	4,3 %	4,4 %	4,4 %
PM_{2,5}-Emissionen (Tonnen)	-	-	755	731	610	571	570	583	516	524
Pro-Kopf PM_{2,5}-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	-	-	2,2	2,0	1,7	1,5	1,5	1,6	1,4	1,4
PM_{2,5}-Anteil an Österreich	-	-	3,2 %	3,3 %	3,2 %	3,1 %	3,2 %	3,2 %	3,2 %	3,2 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	65	51	50	45	41	40	42	45	36	39

* nicht HGT-bereinigt

5.8.1 NO_x-Emissionen

2015 wurden in Vorarlberg rund 4.700 t NO_x emittiert. Das ist um 37 % weniger als im Jahr 1990 und um 4,4 % weniger als 2014. In folgender Abbildung ist der NO_x-Trend von Vorarlberg gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

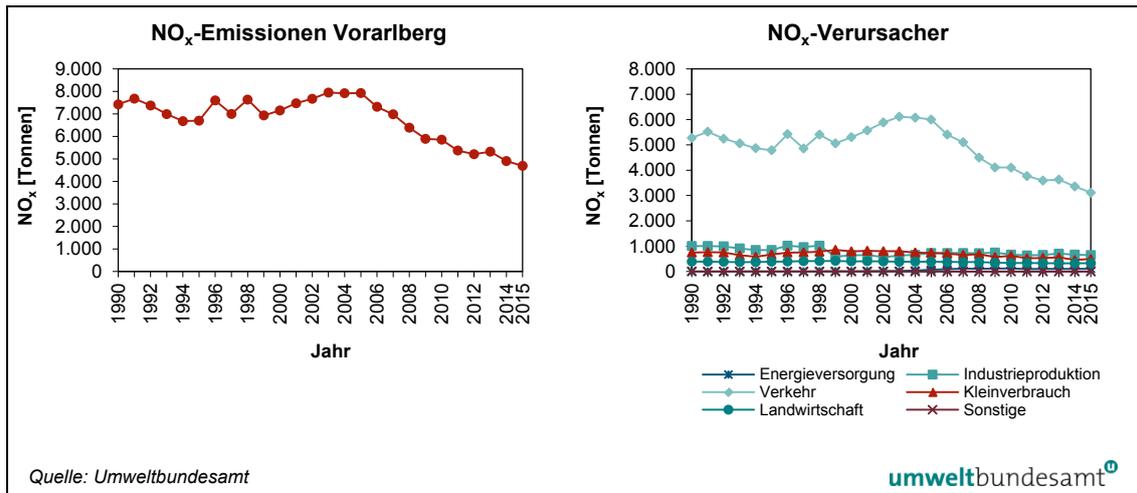


Abbildung 125: NO_x-Emissionen Vorarlbergs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Mit einem Anteil von 66 % war der Sektor Verkehr⁹⁴ 2015 Hauptverursacher der NO_x-Emissionen. Die Industrieproduktion verursachte 14 %, der Kleinverbrauch 11 %, die Landwirtschaft 7,0 % und die Energieversorgung 2,3 % der NO_x-Emissionen Vorarlbergs. Die NO_x-Emissionen des Sektors Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Im Verkehrssektor konnte von 1990 bis 2015 ein Emissionsrückgang von 41 % (– 2.160 t) erzielt werden. Seit 2004 ist ein sinkender Trend der NO_x-Emissionen zu verzeichnen, das ist auf die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere von schweren Nutzfahrzeugen zurückzuführen. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind v. a. bei Benzin-Pkw sowie Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2014 auf 2015 reduzierte sich der NO_x-Ausstoß um 7,3 %, vorwiegend bedingt durch reduzierte Emissionen aus dem Straßenverkehr, insbesondere dem Schwerverkehr. Funktionierende NO_x-Abgasnachbehandlungssysteme (SCR und AGR)⁹⁵ bei schweren Nutzfahrzeugen und die voranschreitende Flottenerneuerung sind hauptverantwortlich für den Emissionsrückgang.

In der Industrieproduktion ist von 1990 bis 2015 eine Emissionsabnahme von 36 % (– 360 t) zu verzeichnen. Im Kleinverbrauch konnten die NO_x-Emissionen im selben Zeitraum um 34 % (– 254 t) reduziert werden, wobei durch die höhere Anzahl an Heizgradtagen eine Zunahme von 8,7 % von 2014 auf 2015 bewirkt wurde.

Im Bereich der Landwirtschaft gingen die Emissionen seit 1990 um 16 % (– 64 t) zurück, ein geringerer spezifischer Schadstoffausstoß der landwirtschaftlichen Maschinen war hierfür verantwortlich. Der reduzierte Mineräldüngereinsatz wirkte sich ebenfalls auf den rückläufigen Trend aus.

Der wesentliche Grund für den Anstieg der NO_x-Emissionen im Sektor Energieversorgung (1990–2015: + 108 t) ist die vermehrte energetische Verwertung von Biomasse.

⁹⁴ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁹⁵ Selektive katalytische Reduktion und Abgasrückführung

5.8.2 NMVOC-Emissionen

Von 1990 bis 2015 konnte Vorarlberg seine NMVOC-Emissionen um 59 % reduzieren. 2015 wurden rund 4.900 t NMVOC emittiert, das ist um 2,4 % mehr als im Jahr zuvor. In folgender Abbildung ist der NMVOC-Trend von Vorarlberg gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

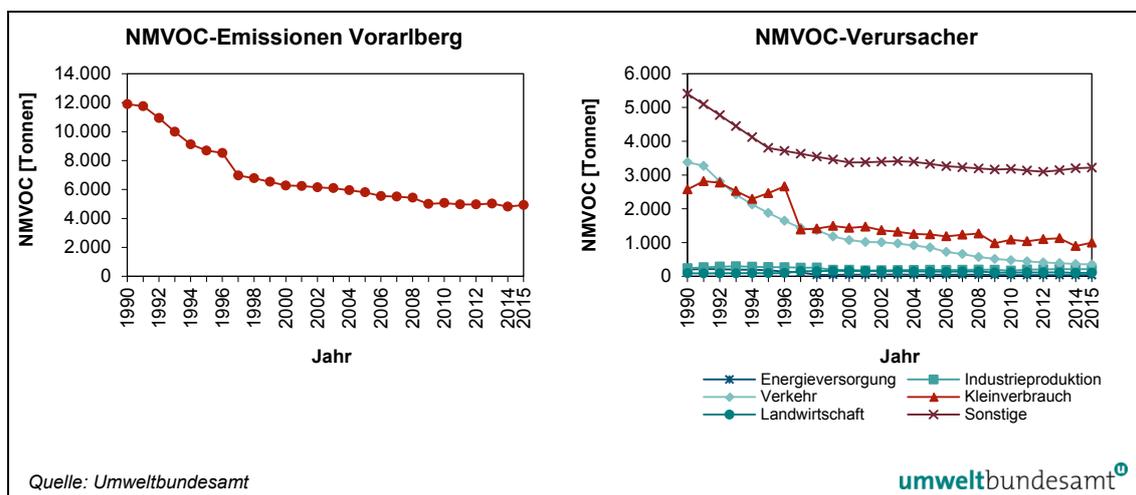


Abbildung 126: NMVOC-Emissionen Vorarlbergs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

65 % der NMVOC-Emissionen stammten 2015 aus der Anwendung von Lösungsmitteln (Sektor Sonstige). 20 % verursachte der Kleinverbrauch, 7,2 % der Verkehr, 4,3 % die Industrieproduktion, 2,2 % die Landwirtschaft und 0,8 % die Energieversorgung.

Durch die Einführung strengerer Abgasgrenzwerte für Pkw gemäß dem Stand der Technik (ge-regelter Katalysator) und den verstärkten Einsatz von Diesel-Pkw konnte von 1990 bis 2015 im Verkehrssektor die größte Emissionsreduktion erzielt werden (– 90 % bzw. – 3.026 t).

Im selben Zeitraum kam es in der Lösungsmittelanwendung durch Abgasreinigung und den Einsatz lösungsmittelarmer Produkte zu einer Emissionsabnahme von 40 % (– 2.186 t). Vor allem Anfang der 1990er-Jahre konnte mit Hilfe diverser legislativer Instrumente eine deutliche Reduktion der NMVOC-Emissionen erreicht werden. Von 2014 auf 2015 ist der NMVOC-Ausstoß aus diesem Sektor leicht gestiegen (+ 0,6 %).

Der Sektor Kleinverbrauch konnte seinen NMVOC-Ausstoß von 1990 bis 2015 um 61 % (– 1.575 t) senken. Die markante Abnahme von 1996 auf 1997 ist durch die Anwendung verbesserter Emissionsfaktoren beim Kleinverbrauch ab 1997 zu erklären. Die reduzierten Emissionen im Jahr 2009 sind bedingt durch einen Rückgang beim Holzeinsatz. Von 2013 auf 2014 kam es zu einer deutlichen Emissionsabnahme, verursacht durch die geringe Anzahl an Heizgradtagen. Der Anstieg um 12 % von 2014 auf 2015 war ebenfalls witterungsbedingt. Der Sektor Kleinverbrauch verursacht nach wie vor einen bedeutenden Anteil der NMVOC-Emissionen. Eine Ursache dafür sind die oftmals veralteten Holzfeuerungsanlagen der privaten Haushalte.

Im Sektor Energieversorgung wurde der Ausstoß seit 1990 durch die Reduktion der flüchtigen NMVOC-Emissionen in der Erdölverteilungskette um 81 % (– 163 t) gesenkt. Im selben Zeitraum konnten in der Industrieproduktion aufgrund von Minderungsmaßnahmen der Chemischen Industrie die Emissionen um 11 % (– 28 t) reduziert werden. Im Gegensatz dazu kam es in der Landwirtschaft zu einem Anstieg der NMVOC-Emissionen um 14 % (+ 13 t).

5.8.3 SO₂-Emissionen

In Vorarlberg kam es von 1990 bis 2015 zu einem Rückgang des SO₂-Ausstoßes um 91 % auf rund 170 t. Von 2014 auf 2015 nahmen die Emissionen um 5,4 % zu. In folgender Abbildung ist der SO₂-Trend von Vorarlberg gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

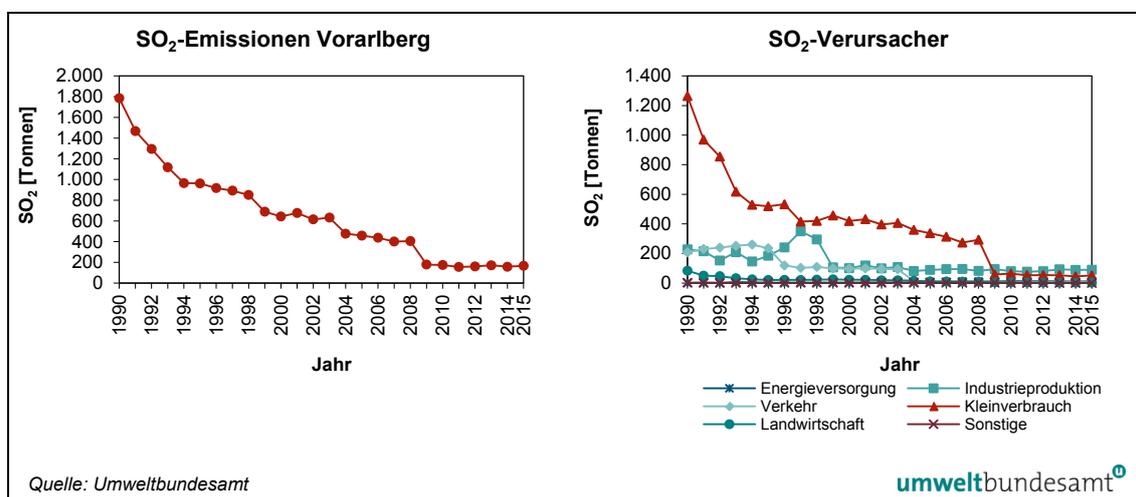


Abbildung 127: SO₂-Emissionen Vorarlbergs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

2015 wurden 54 % der SO₂-Emissionen von der Industrieproduktion verursacht, 31 % kamen aus dem Sektor Kleinverbrauch, 7,5 % von der Energieversorgung, 5,9 % vom Verkehr und 1,5 % aus der Landwirtschaft. Mit einem Anteil von 0,3 % war der Sektor Sonstige an den Emissionen nur geringfügig beteiligt.

Im Sektor Kleinverbrauch konnte die mengenmäßig größte Emissionsreduktion von 1990 bis 2015 erzielt werden (– 96 % bzw. – 1.212 t). Im Verkehrssektor kam es zu einer Abnahme um 95 % (– 198 t), in der Industrieproduktion gingen die Emissionen um 61 % (– 139 t) und in der Landwirtschaft um 97 % (– 81 t) zurück.

Die Ursachen für den starken Rückgang der SO₂-Emissionen seit 1990 sind die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Kraftstoffen sowie die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe. 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 (2008–2009).

Für die Zunahme von 2014 auf 2015 ist der Kleinverbrauch hauptverantwortlich, hier kam es witterungsbedingt zu einem erhöhten Brennstoffverbrauch.

5.8.4 NH₃-Emissionen

2015 wurden in Vorarlberg rund 1.800 t Ammoniak-Emissionen verursacht, von 1990 bis 2015 kam es zu einer Zunahme um 26 %, wobei der Anstieg von 2014 auf 2015 2,1 % betrug. In folgender Abbildung ist der NH₃-Trend von Vorarlberg gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

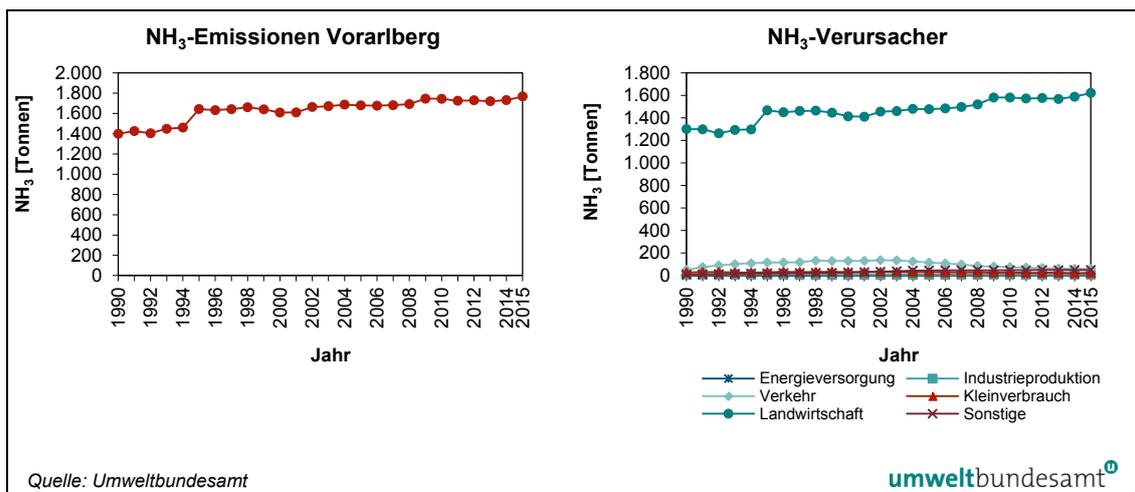


Abbildung 128: NH₃-Emissionen Vorarlbergs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

2015 wurden 92 % der NH₃-Emissionen von der Landwirtschaft verursacht. Der Verkehr emittierte 3,4 %, der Sektor Sonstige 2,8 %, der Kleinverbrauch 1,3 %, die Industrieproduktion 0,5 % und die Energieversorgung 0,3 %.

Die NH₃-Emissionen der Landwirtschaft entstehen durch die Ausbringung von organischem und mineralischem Dünger, die Viehhaltung sowie die Lagerung von Gülle und Mist. Der NH₃-Ausstoß aus diesem Sektor hat von 1990 bis 2015 um 25 % (+ 320 t) zugenommen. Für den markanten Anstieg der Emissionen von 1994 auf 1995 waren im Wesentlichen der EU-Beitritt Österreichs und die damit verbundene Intensivierung der Milchwirtschaft sowie die verstärkte Mutterkuhhaltung verantwortlich.

Die Emissionszunahme 2014–2015 ist bedingt durch erhöhte Tierbestände (Rinder und Schweine) und den vermehrten Einsatz von Mineräldünger.

Für die steigenden Ammoniak-Emissionen aus dem Sektor Sonstige ist die zunehmende biologische Abfallbehandlung verantwortlich.

5.8.5 PM_{2,5}- und PM₁₀-Emissionen

In den beiden folgenden Abbildungen sind für Vorarlberg die Feinstaub-Trends von PM_{2,5} und PM₁₀ gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2015 dargestellt.

Im Jahr 2015 wurden in Vorarlberg 524 t PM_{2,5} (971 t PM₁₀) emittiert. Das sind um 31 % weniger PM_{2,5} und um 17 % weniger PM₁₀ als im Jahr 2000. Verglichen mit dem Vorjahr 2014 wurde um 1,4 % mehr PM_{2,5} und um 1,2 % mehr PM₁₀ emittiert.

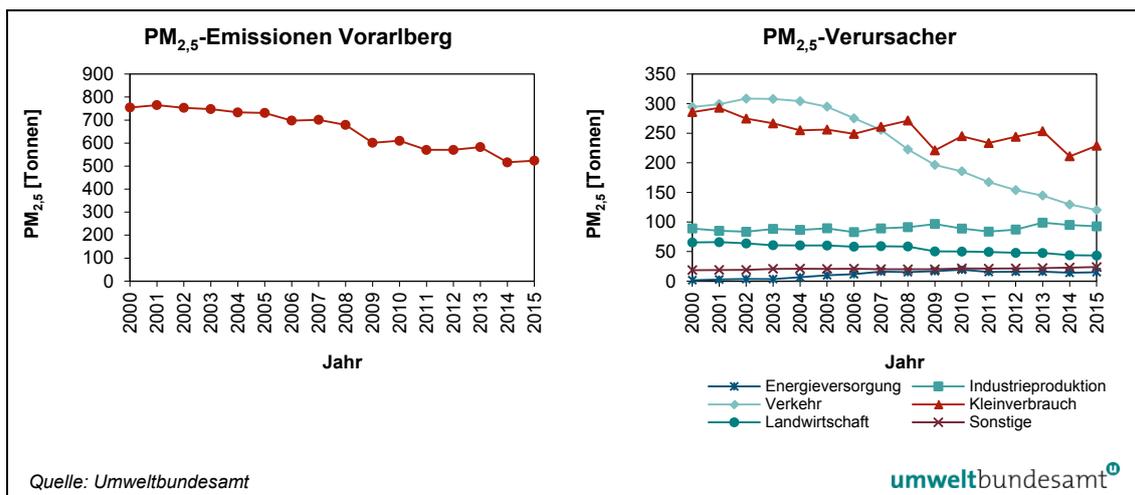


Abbildung 129: PM_{2,5}-Emissionen Vorarlbergs gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

Hauptverursacher der PM_{2,5}-Emissionen war mit einem Anteil von 44 % (26 % PM₁₀) der Kleinverbrauch. Für die PM₁₀-Emissionen war der Sektor Industrieproduktion mit einem Anteil von 34 % (18 % PM_{2,5}) hauptverantwortlich. Ein weiterer bedeutender Verursacher war der Sektor Verkehr (23 % PM_{2,5} und PM₁₀). Die Sektoren Landwirtschaft (8,3 % PM_{2,5} und 11 % PM₁₀), Sonstige (4,5 % PM_{2,5} und 3,3 % PM₁₀) und Energieversorgung (2,9 % PM_{2,5} und 1,9 % PM₁₀) nahmen einen etwas geringeren Anteil an den Gesamtemissionen ein.

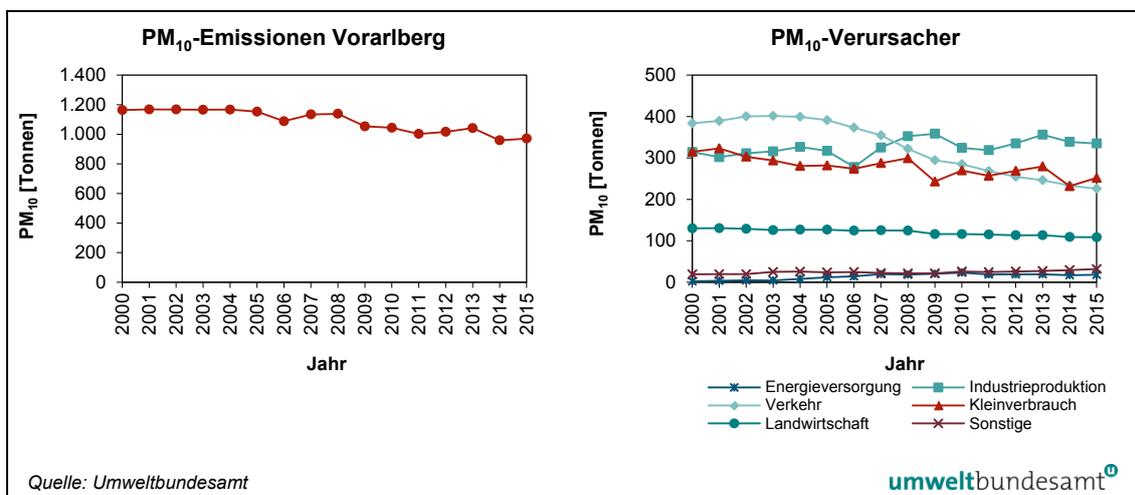


Abbildung 130: PM₁₀-Emissionen Vorarlbergs gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

Relativ betrachtet gab es in Vorarlberg seit dem Jahr 2000 die stärksten Zunahmen an Emissionen im Sektor Energieversorgung um + 809 % PM_{2,5} bzw. + 764 % PM₁₀, der Anteil dieses Sektors an den gesamten Emissionen Vorarlbergs ist jedoch nur sehr gering. Die Sektoren Sonstige (+ 28 % PM_{2,5} und + 67 % PM₁₀) und Industrieproduktion (+ 4,1 % PM_{2,5} und + 6,6 % PM₁₀) verzeichnen seit dem Jahr 2000 ebenfalls Emissionsanstiege.

Die Zunahme der Emissionen im Sektor Energieversorgung seit 2000 ist durch den ansteigenden energetischen Einsatz von Biomasse (insbesondere Holzabfälle) bedingt.

Die Feinstaub-Emissionen der Industrie stammen im Wesentlichen vom Bergbau, der Bauwirtschaft sowie stationären und mobilen Geräten der Industrie.

Die stärksten absoluten Emissionsrückgänge seit 2000 gab es im Sektor Verkehr (– 174 t bzw. – 59 % $PM_{2,5}$ und – 158 t bzw. – 41 % PM_{10}), 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. Von 2014 auf 2015 war – sowohl für $PM_{2,5}$ als auch für PM_{10} – ein Emissionsrückgang zu verzeichnen. Die bereits genannten technologischen Verbesserungen sind die Hauptgründe für diese Entwicklung.

Im Sektor Kleinverbrauch lagen die Emissionen ebenfalls unter dem Wert von 2000 (jeweils – 20 % $PM_{2,5}$ und PM_{10}). Dieser Rückgang ist auf die Abnahme von Stückholzöfen als Hauptheizungssystem und den reduzierten Einsatz von Koks zurückzuführen.

Die Emissionen im Sektor Landwirtschaft gingen seit 2000 ebenfalls zurück (– 34 % $PM_{2,5}$ und – 17 % PM_{10}). Grund dafür ist im Wesentlichen der technologische Fortschritt bei mobilen land- und forstwirtschaftlichen Geräten.

5.9 Wien

Im Jahr 2015 lebten 1.814.225 EinwohnerInnen in der Bundeshauptstadt Wien. Im bevölkerungsreichsten Bundesland Österreichs haben viele der großen Unternehmen ihren Hauptsitz. Des Weiteren geht etwa ein Viertel aller österreichischen Arbeitskräfte in Wien ihrer Tätigkeit nach. Eine Vielzahl von europäischen und internationalen Organisationen ist in der Stadt Wien ansässig.

In Tabelle 21 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7), basierend auf der Luftschadstoffinventur Wiens, angeführt.

Tabelle 21: Indikatoren, basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoffinventur für Wien.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
NO_x-Emissionen (Tonnen)	29.057	22.971	24.830	27.405	18.808	17.294	16.277	15.930	14.612	13.847
Pro-Kopf NO_x-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	19	15	16	17	11	10	9	9,1	8,2	7,6
NO_x-Anteil an Österreich	13 %	11 %	12 %	12 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	9 %
NH₃-Emissionen (Tonnen)	385	688	719	701	541	498	478	449	431	435
Pro-Kopf NH₃-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	0,3	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
NH₃-Anteil an Österreich	0,6 %	1,0 %	1,1 %	1,1 %	0,8 %	0,8 %	0,7 %	0,7 %	0,6 %	0,7 %
SO₂-Emissionen (Tonnen)	8.884	3.758	1.578	859	494	425	384	290	480	396
Pro-Kopf SO₂-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	5,9	2,4	1,0	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
SO₂-Anteil an Österreich	12 %	7,9 %	5,0 %	3,3 %	3,0 %	2,7 %	2,5 %	1,9 %	3,2 %	2,7 %
NM_{VOC}-Emissionen (Tonnen)	41.196	28.469	19.171	17.617	15.318	14.733	14.607	14.810	14.583	14.796
Pro-Kopf NM_{VOC}-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	28	18	12	11	9,0	8,6	8,5	8,4	8,2	8,2
NM_{VOC}-Anteil an Österreich	15 %	14 %	13 %	13 %	13 %	13 %	13 %	13 %	13 %	13 %
PM_{2,5}-Emissionen (Tonnen)	-	-	1.755	1.656	1.250	1.219	1.171	1.137	1.036	1.036
Pro-Kopf PM_{2,5}-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	-	-	1,1	1,0	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6
PM_{2,5}-Anteil an Österreich	-	-	7,4 %	7,5 %	6,6 %	6,7 %	6,6 %	6,3 %	6,4 %	6,2 %
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	11	8	7	6	4	5	5	7	6	6

* nicht HGT-bereinigt

5.9.1 NO_x-Emissionen

Von 1990 bis 2015 konnte in Wien ein Rückgang der NO_x-Emissionen um 52 % auf rund 13.800 t erreicht werden. Von 2014 auf 2015 hat der NO_x-Ausstoß um 5,2 % abgenommen. In folgender Abbildung ist der NO_x-Trend von Wien gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

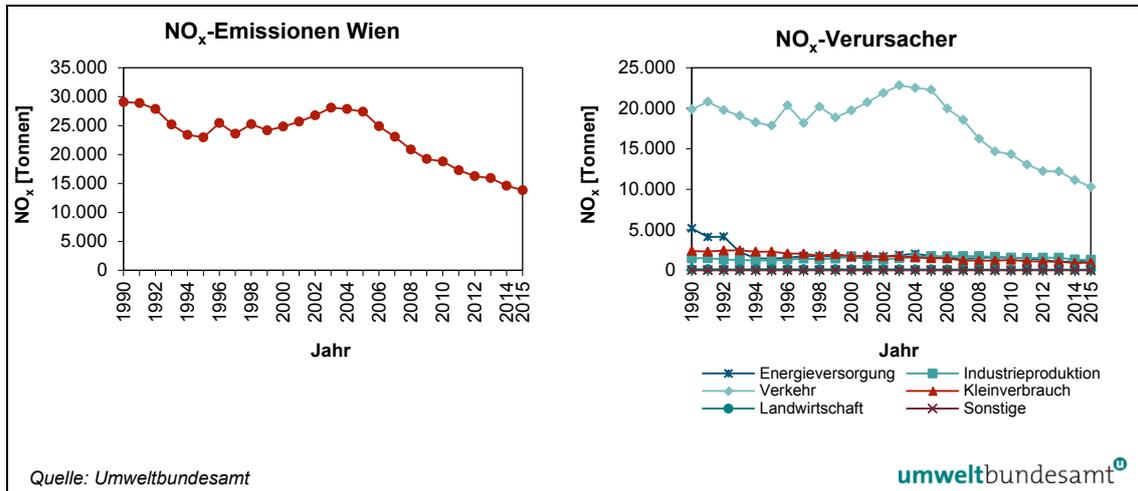


Abbildung 131: NO_x-Emissionen Wiens gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Mit einem Anteil von 74 % war der Verkehr 2015 der Hauptverursacher von NO_x-Emissionen in Wien. 9,4 % der Emissionen kamen aus der Industrieproduktion, 8,7 % aus der Energieversorgung, 6,9 % aus dem Kleinverbrauch und 0,6 % aus der Landwirtschaft. Der NO_x-Ausstoß aus dem Sektor Sonstige ist in Wien unbedeutend.

Die NO_x-Emissionen des Verkehrs⁹⁶ haben von 1990 bis 2015 um 48 % (– 9.555 t) abgenommen. Der sinkende Emissionstrend seit 2004 ist auf die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere von schweren Nutzfahrzeugen zurückzuführen. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind v. a. bei Benzin-Pkw sowie Sattel- und Lastzügen stark gesunken. Von 2014 auf 2015 verringerte sich der NO_x-Ausstoß um 7,7 %, vorwiegend bedingt durch reduzierte Emissionen aus dem Straßenverkehr, insbesondere dem Schwerverkehr. Funktionierende NO_x-Abgasnachbehandlungssysteme (SCR und AGR)⁹⁷ bei schweren Nutzfahrzeugen und die voranschreitende Flottenerneuerung sind hauptverantwortlich für den Emissionsrückgang.

Im Sektor Energieversorgung konnten seit 1990 ebenfalls große Emissionsreduktionen erzielt werden (– 77 % bzw. – 3.969 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.

Für den Sektor Kleinverbrauch war im selben Zeitraum eine Abnahme um 60 % (– 1.440 t) zu verzeichnen. 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 ist auch der Stand der Heizungstechnologie von Bedeutung.

⁹⁶ Zur Problematik der Regionalisierung von Verkehrsemissionen siehe auch Kapitel 2.4.2.

⁹⁷ Selektive katalytische Reduktion und Abgasrückführung

Von 1990 bis 2015 wurde in der Industrieproduktion der NO_x-Ausstoß um 12 % (– 185 t) verringert, die Landwirtschaft konnte ihre NO_x-Emissionen um 36 % (– 48 t) senken.

5.9.2 NMVOC-Emissionen

Von 1990 bis 2015 ist es zu einem Rückgang der NMVOC-Emissionen Wiens um 64 % auf etwa 14.800 t gekommen. Von 2014 auf 2015 nahm der NMVOC-Ausstoß um 1,5 % zu. In folgender Abbildung ist der NMVOC-Trend von Wien gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

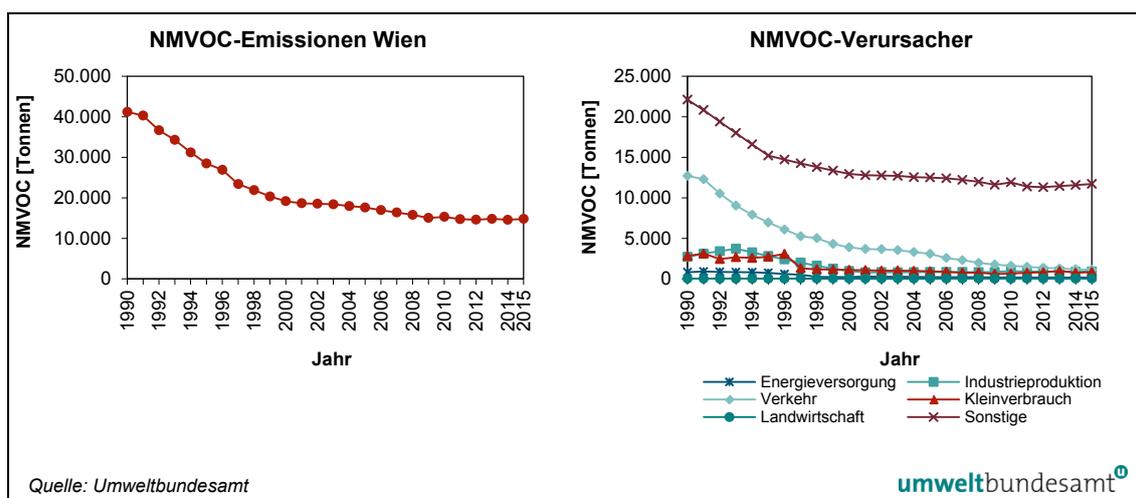


Abbildung 132: NMVOC-Emissionen Wiens gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Die Anwendung von Lösungsmitteln (Sektor Sonstige) verursachte 2015 79 % der NMVOC-Emissionen. Der Verkehr war für 7,6 %, die Industrieproduktion für 6,1 %, der Kleinverbrauch für 5,7 %, die Energieversorgung für 1,2 % und die Landwirtschaft für 0,2 % der Emissionen verantwortlich.

Im Verkehrssektor konnte von 1990 bis 2015 durch die Einführung strengerer Abgasgrenzwerte für Pkw gemäß dem Stand der Technik (geregelter Katalysator) und den verstärkten Einsatz von Diesel-Pkw eine Emissionsreduktion um 91 % (– 11.578 t) erzielt werden.

Im Sektor Sonstige (Lösungsmittelanwendung) kam es im selben Zeitraum zu einer Abnahme der NMVOC-Emissionen um 47 % (– 10.390 t). Maßnahmen zur Abgasreinigung sowie die Verwendung von lösungsmittelarmen Produkten sind die Gründe für diesen Emissionsrückgang. Vor allem Anfang der 1990er-Jahre konnte mit Hilfe diverser legislativer Instrumente eine deutliche Reduktion der NMVOC-Emissionen erreicht werden. Von 2014 auf 2015 stieg der NMVOC-Ausstoß um 1,2 % an.

Durch weniger Festbrennstoffe und die vermehrte Nutzung von Fernwärme und Erdgas sowie die Modernisierung des Kesselbestandes konnte der NMVOC-Ausstoß aus dem Sektor Kleinverbrauch seit 1990 um 70 % (– 1.974 t) gesenkt werden. Die markante Abnahme von 1996 auf 1997 ist durch die Anwendung verbesserter Emissionsfaktoren beim Kleinverbrauch ab 1997 zu erklären. Nach der milden Heizperiode 2013–2014 stieg der NMVOC-Ausstoß von 2014 auf 2015 wegen des erhöhten Heizbedarfs wieder um 12 % an.

In der Industrieproduktion kam es seit 1990 zu einer Emissionsreduktion (– 67 % bzw. – 1.817 t), diese ist im Wesentlichen auf verringerte Emissionen aus der Chemischen Industrie zurückzuführen.

Durch den Einsatz von Gaspendelsystemen an Tankstellen und -lagern konnte im selben Zeitraum im Sektor Energieversorgung eine Reduktion um 79 % (– 650 t) erzielt werden.

5.9.3 SO₂-Emissionen

Von 1990 bis 2015 konnte Wien seinen SO₂-Ausstoß um 96 % auf rund 400 t reduzieren. 2015 wurden um 17 % weniger SO₂-Emissionen verursacht als im Jahr zuvor. In folgender Abbildung ist der SO₂-Trend von Wien gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

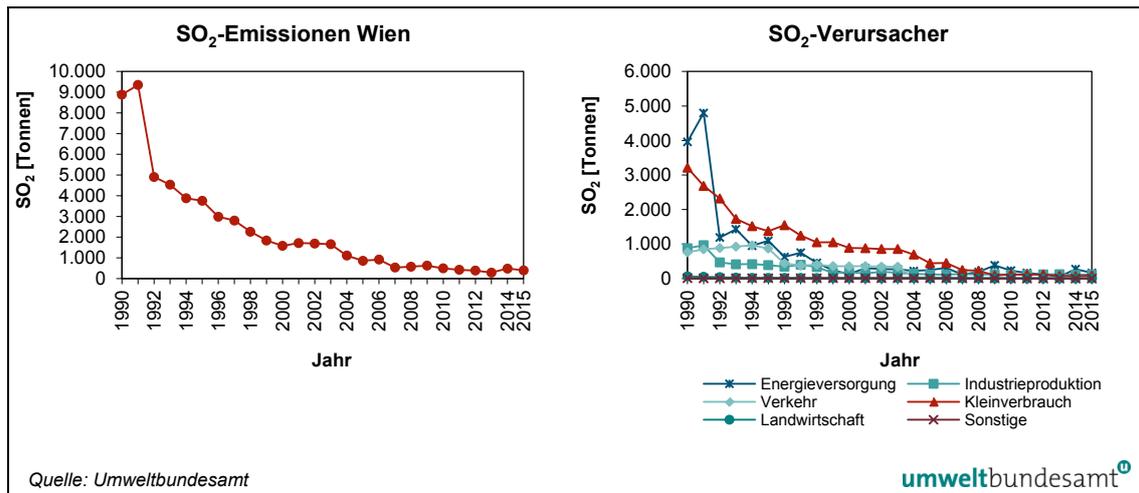


Abbildung 133: SO₂-Emissionen Wiens gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Die Energieversorgung verursachte 2015 41 % der gesamten SO₂-Emissionen. 30 % kamen aus der Industrieproduktion, 22 % aus dem Sektor Kleinverbrauch. Der Verkehr produzierte 6,0 %, der Sektor Sonstige 0,5 % und die Landwirtschaft 0,3 % der Emissionen.

Im Zeitraum von 1990 bis 2015 konnte der mengenmäßig größte Emissionsrückgang im Sektor Energieversorgung erzielt werden (– 96 % bzw. – 3.798 t), gefolgt vom Sektor Kleinverbrauch (– 97 % bzw. – 3.124 t). Die Emissionen aus der Industrieproduktion nahmen um 87 % (– 762 t) ab, im Verkehrssektor kam es zu einer Absenkung um 97 % (– 735 t), in der Landwirtschaft um 98 % (– 62 t) und im Sektor Sonstige um 78 % (– 7,0 t).

Die Hauptursachen für den Emissionsrückgang seit 1990 sind der Einbau von Entschwefelungsanlagen in Kraftwerken, die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Kraftstoffen sowie die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe. Das flächendeckende Angebot von schwefelfreien Kraftstoffen seit 1. Jänner 2004 macht sich ebenfalls mit einer Emissionsabnahme bemerkbar.

Von 2008 auf 2009 kam es zu einem starken Emissionsrückgang im Kleinverbrauch, bedingt durch die steuerliche Begünstigung von Heizöl Extraleicht schwefelfrei seit 2009. Dem gegenüber steht eine deutliche Emissionszunahme in der Energieversorgung von 2008 auf 2009, da 2009 relativ viel schwefelreiches Heizöl in einer Anlage eingesetzt wurde.

Die SO₂-Abnahme von 2012 auf 2013 ist vorwiegend auf den Rückgang des Schweröleinsatzes für die Stromerzeugung zurückzuführen. Die Zunahme von 2013 auf 2014 wurde hauptsächlich durch die Inbetriebnahme eines neuen Fernheizkraftwerks verursacht.

Von 2014 auf 2015 kam es beim Kleinverbrauch vorwiegend wegen eines höheren Heizöleinsatzes zu einem 26%igen Anstieg der SO₂-Emissionen, während die an sich bereits sehr geringen gemeldeten Emissionen der Kraft- und Fernwärmewerke um 40 % sanken.

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. In folgender Abbildung ist der NH₃-Trend von Wien gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

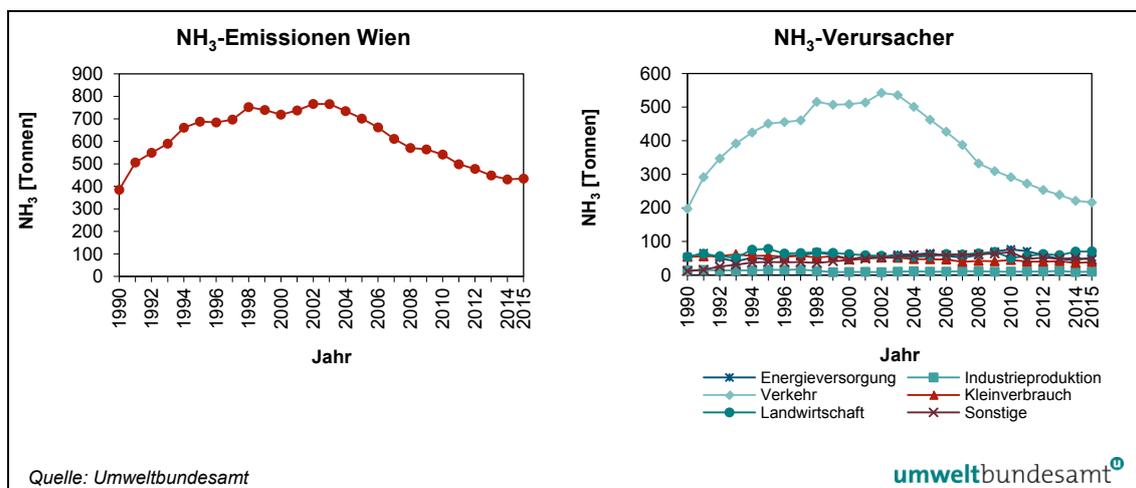


Abbildung 134: NH₃-Emissionen Wiens gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

In Wien kam es von 1990 bis 2015 zu einem Anstieg der NH₃-Emissionen um 13 %. Im Jahr 2015 wurden ca. 430 t NH₃ emittiert, das sind um 0,9 % mehr als 2014.

Der Verkehr verursachte 2015 50 % der Emissionen, 16 % stammten aus dem Sektor Landwirtschaft, 12 % aus der Energieversorgung, 11 % aus dem Sektor Sonstige, 9,0 % aus dem Kleinverbrauch und 2,3 % aus der Industrieproduktion.

Im Verkehrssektor hat die Einführung des Katalysators bei benzinbetriebenen Fahrzeugen einen Anstieg der NH₃-Emissionen bewirkt. Hauptverantwortlich für den anschließenden Rückgang ist der Trend zu dieselbetriebenen Pkw. Insgesamt kam es in diesem Sektor zu einer Emissionszunahme um 10 % (+ 19 t).

Für die steigenden Ammoniak-Emissionen aus dem Sektor Sonstige ist die zunehmende biologische Abfallbehandlung verantwortlich.

In der Landwirtschaft entsteht Ammoniak bei der Ausbringung von organischem und mineralischem Dünger, der Viehhaltung sowie der Lagerung von Gülle und Mist.

Im Sektor Energieversorgung haben die Emissionen im Vergleich zum Vorjahr aufgrund des verstärkten Erdgas- und Heizöleinsatzes zur Stromerzeugung um 18 % zugenommen.

5.9.5 PM_{2,5}- und PM₁₀-Emissionen

Im Jahr 2015 wurden in Wien 1.036 t PM_{2,5} (1.728 t PM₁₀) emittiert. Das sind um 41 % PM_{2,5} und um 27 % PM₁₀ weniger als im Jahr 2000. Verglichen mit dem vorangegangenen Jahr 2014 sind sowohl die PM_{2,5}- (+ 0,03 %) als auch die PM₁₀-Emissionen (– 0,4 %) auf einem ähnlichen Niveau geblieben.

In den beiden folgenden Abbildungen sind für Wien die Feinstaub-Trends von PM_{2,5} und PM₁₀ gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2015 dargestellt.

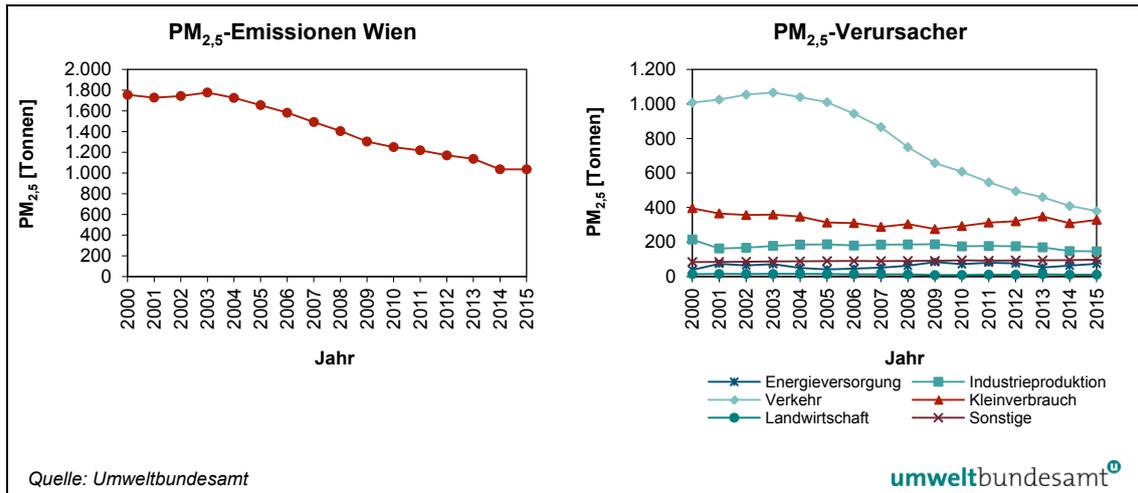


Abbildung 135: PM_{2,5}-Emissionen Wiens gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

Hauptverursacher der Feinstaub-Emissionen in Wien war der Verkehr mit einem Anteil von 37 % an den PM_{2,5}-Emissionen sowie 42 % an den PM₁₀-Emissionen. Weitere Verursacher waren der Kleinverbrauch (32 % PM_{2,5} und 20 % PM₁₀), die Industrieproduktion (14 % PM_{2,5} und 26 % PM₁₀), der Sektor Sonstige (9,4 % PM_{2,5} und 5,8 % PM₁₀) und der Sektor Energieversorgung (7,1 % PM_{2,5} und 5,0 % PM₁₀). Die Landwirtschaft ist mit einem Anteil von 1,1 % PM_{2,5}- und 1,3 % PM₁₀-Emissionen nur marginal an der Emission von Feinstaub beteiligt.

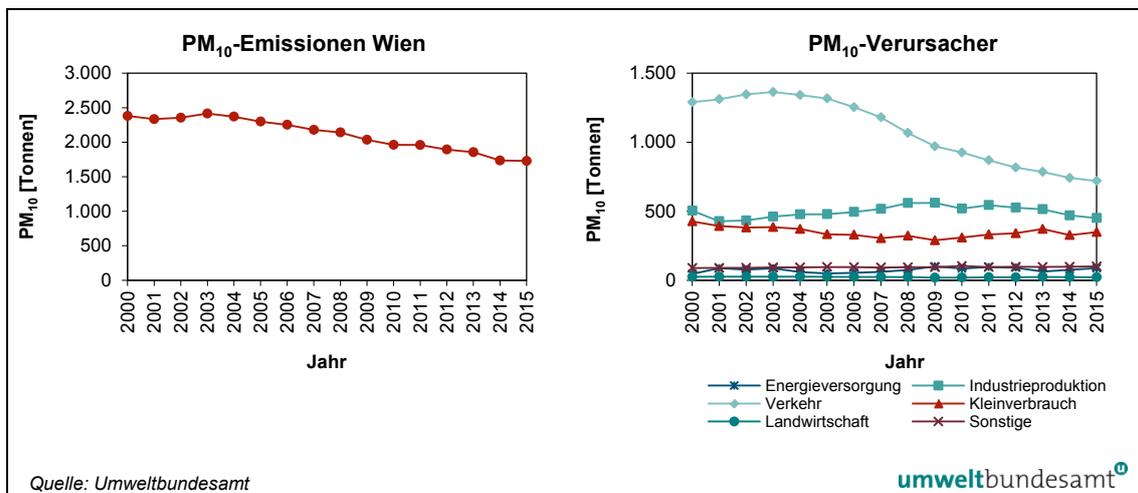


Abbildung 136: PM₁₀-Emissionen Wiens gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

Im Zeitraum von 2000 bis 2015 verzeichneten in Wien die Sektoren Energieversorgung (+ 36 t $PM_{2,5}$ und + 41 t PM_{10}) sowie Sonstige (+ 13 t $PM_{2,5}$ und 11 t PM_{10}) einen Emissionsanstieg. Grund für diesen Anstieg ist der verstärkte Einsatz von Biomasse (insbesondere Holzabfälle) zur Energieerzeugung.

Im Sektor Industrieproduktion sanken die Emissionen ($PM_{2,5}$ – 32 % und PM_{10} – 11 %). Hauptverursacher waren die Bauwirtschaft sowie mobile und stationäre Verbrennungsanlagen; die Abnahme seit 2000 ist maßgeblich auf die mobilen Verbrennungsanlagen zurückzuführen.

Auch beim Verkehr entwickelten sich die Emissionen abnehmend (– 62 % $PM_{2,5}$ und – 44 % PM_{10}), maßgeblich beeinflusst durch verbesserte Antriebs- und Abgasnachbehandlungstechnologien, speziell durch den Einsatz von Partikelfiltern, moderner Kraftfahrzeuge sowie die Novellierung der NOVA-Regelung im Zuge des Ökologisierungsgesetzes 2007. Von 2014 auf 2015 war – sowohl für $PM_{2,5}$ als auch für PM_{10} – ein Emissionsrückgang zu verzeichnen, bedingt durch die genannten technologischen Verbesserungen.

Im Sektor Kleinverbrauch konnten sowohl die $PM_{2,5}$ -Emissionen (– 17 %) als auch die PM_{10} -Emissionen (– 18 %) reduziert werden. Wesentliche Gründe dafür sind weniger Stückholzöfen als Hauptheizungssystem sowie der verringerte Einsatz von Kohle und Heizöl.

Die Feinstaub-Emissionen der Landwirtschaft lagen um 23 % ($PM_{2,5}$) bzw. um 11 % (PM_{10}) unter dem Wert von 2000. Diese spielen jedoch keine nennenswerte Rolle, da die Landwirtschaft, wie bereits erwähnt, nur geringfügig an der Emission von Feinstaub beteiligt ist.

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 1990–2015 zu finden (UMWELTBUNDESAMT 2017c).

In Tabelle 22 sind die Leitindikatoren (siehe Kapitel 2.7) basierend auf der Luftschadstoffinventur Österreichs angeführt.

Tabelle 22: Indikatoren basierend auf den Ergebnissen der Luftschadstoffinventur für Österreich.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
NO_x-Emissionen (Tonnen)	220.890	200.001	215.091	238.057	181.081	171.374	164.470	164.306	153.068	149.123
Pro-Kopf NO_x-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	29	25	27	29	22	20	20	19	18	17
NH₃-Emissionen (Tonnen)	66.147	69.453	66.102	65.296	66.797	66.224	66.309	66.184	66.595	66.867
Pro-Kopf NH₃-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	8,6	8,7	8,3	7,9	8,0	7,9	7,9	7,8	7,8	7,7
SO₂-Emissionen (Tonnen)	74.571	47.530	31.559	25.946	16.701	15.569	15.065	14.941	14.778	14.902
Pro-Kopf SO₂-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	9,7	6,0	3,9	3,2	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7
NM VOC-Emissionen (Tonnen)	280.633	204.292	153.245	136.624	118.732	114.704	113.926	115.777	110.238	112.890
Pro-Kopf NM VOC-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	37	26	19	17	14	14	14	14	13	13
PM_{2,5}-Emissionen (Tonnen)	-	-	23.631	22.106	19.022	18.182	17.823	18.059	16.277	16.622
Pro-Kopf PM_{2,5}-Emissionen (kg/EinwohnerIn)	-	-	2,9	2,7	2,3	2,2	2,1	2,1	1,9	1,9
Endenergieverbrauch für Wärme (feste Brennstoffe) pro m ² Wohnnutzfläche (kWh/m ²)*	89	77	61	54	52	48	50	55	45	49

* nicht HGT-bereinigt

5.10.1 NO_x-Emissionen

Von 1990 bis 2015 kam es zu einem Rückgang der Stickstoffoxid-Emissionen Österreichs um insgesamt 32 % auf rund 149.100 t, wobei 2015 um 2,6 % weniger NO_x emittiert wurde als im Jahr zuvor. In Abbildung 137 ist der NO_x-Trend Österreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

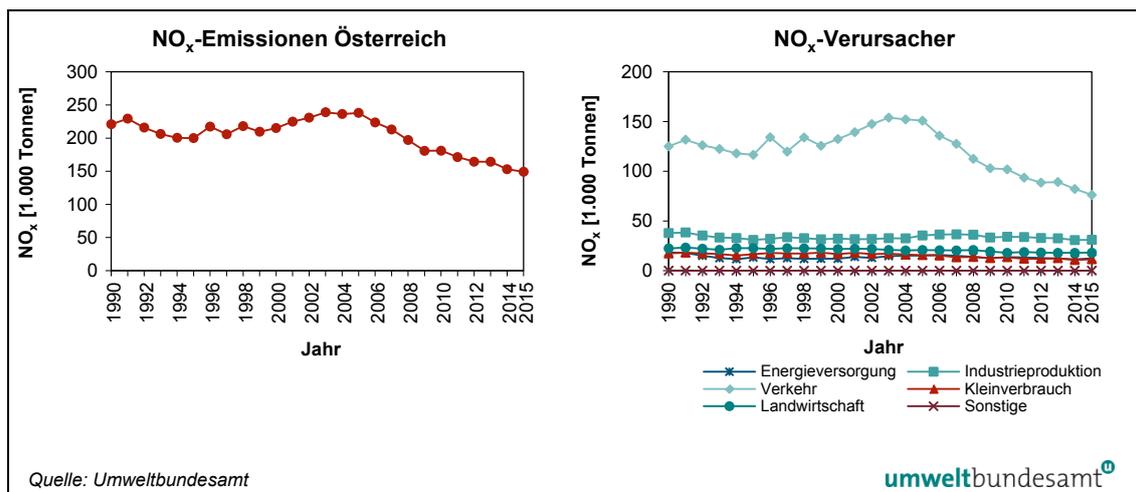


Abbildung 137: NO_x-Emissionen Österreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Zu beachten ist, dass in Österreich mehr Kraftstoff verkauft als tatsächlich verfahren wird. Im Jahr 2015 wurden durch Kraftstoffexport⁹⁸ NO_x-Emissionen in der Höhe von rd. 17.400 t freigesetzt.

Der Verkehrssektor verursachte 2015 51 % der österreichischen NO_x-Emissionen. Die Industrieproduktion emittierte 21 %, die Landwirtschaft 12 %, die Energieversorgung 8,0 % und der Kleinverbrauch 7,7 %. Die NO_x-Emissionen aus dem Sektor Sonstige sind vernachlässigbar gering.

Von 1990 bis 2015 kam es zu einer Abnahme der NO_x-Emissionen des Verkehrssektors um 39 % (– 48.860 t). In den Sektoren Industrieproduktion (– 18 % bzw. – 6.721 t), Energieversorgung (– 33 % bzw. – 5.987 t), Kleinverbrauch (– 34 % bzw. – 5.817 t) und Landwirtschaft (– 19 % bzw. – 4.293 t) konnte der NO_x-Ausstoß ebenfalls gesenkt werden.

Die allgemeine Abnahme der NO_x-Emissionen seit 2005 ist v. a. auf den Verkehrssektor zurückzuführen, verantwortlich hierfür sind die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere von schweren Nutzfahrzeugen. Die spezifischen NO_x-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind v. a. bei Benzin-Pkw sowie Sattel- und Lastzügen stark gesunken. In den Sektoren Kleinverbrauch, Energieversorgung, Industrieproduktion und Landwirtschaft konnten die NO_x-Emissionen ebenfalls reduziert werden.

Die Zunahme der Emissionen von 2009 auf 2010 war hauptsächlich bedingt durch die wirtschaftliche Erholung sowie eine kalte Witterung. Der Rückgang 2014 ist im Wesentlichen auf eine deutliche Reduktion der Heizgradtage gegenüber 2013 sowie einen rückläufigen Dieseleinsatz im Straßenverkehr zurückzuführen. Die Abnahme 2014 auf 2015 ist vorwiegend durch reduzierte Emissionen aus dem Straßenverkehr, insbesondere dem Schwerverkehr, zu erklären. Funktionierende NO_x-Abgasnachbehandlungssysteme (SCR und AGR)⁹⁹ bei schweren Nutzfahrzeugen und die voranschreitende Flottenerneuerung sind hauptverantwortlich für den Emissionsrückgang.

In der Industrieproduktion waren Prozessumstellungen bei der Ammoniakherstellung und die in den Jahren 2007 bis 2009 krisenbedingt geringere industrielle Produktion für den Emissions-

⁹⁸ 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).

⁹⁹ Selektive katalytische Reduktion und Abgasrückführung

rückgang seit 1990 verantwortlich. Die Neuinbetriebnahme einer SNO_x-Anlage bei der Raffinerie sowie ein geringerer Kohle- und Gaseinsatz in Kraftwerken sind im Sektor Energieversorgung die wesentlichen Gründe für die Emissionsabnahmen seit 2007.

Im Sektor Kleinverbrauch verlaufen die Emissionen stark abhängig von der Witterung. Die milden Winter der letzten Jahre (ausgenommen 2010, 2013 und 2015), der verstärkte Einsatz von effizienter Brennwerttechnik bei Öl- und Gaskesseln (Heizkesseltausch) sowie die Gebäudesanierung sind die Ursachen für den Rückgang der NO_x-Emissionen aus dem Kleinverbrauch.

Die Emissionsabnahme in der Landwirtschaft wurde vor allem durch eine Senkung der Emissionen aus den mobilen Offroad-Geräten ermöglicht. Der reduzierte Mineräldüngereinsatz wirkte sich ebenfalls auf den rückläufigen Trend aus.

5.10.2 NMVOC-Emissionen

Von 1990 bis 2015 nahmen die NMVOC-Emissionen in Österreich um 60 % auf rund 112.900 t ab. Von 2014 auf 2015 stieg der NMVOC-Ausstoß um 2,4 % an.

In Abbildung 138 ist der NMVOC-Trend Österreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

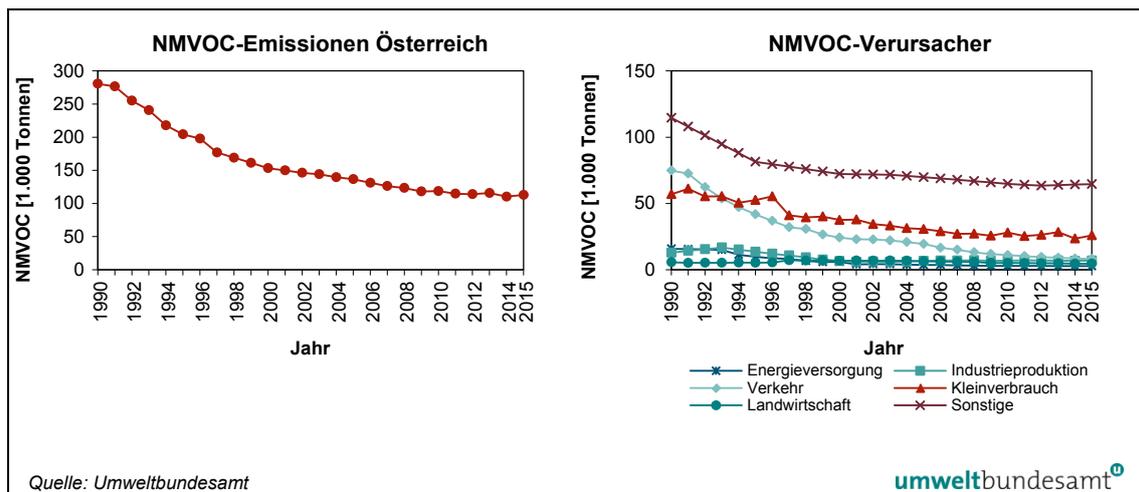


Abbildung 138: NMVOC-Emissionen Österreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Im Jahr 2015 verursachte die Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) mehr als die Hälfte aller NMVOC-Emissionen Österreichs (57 %), gefolgt vom Sektor Kleinverbrauch (23 %), dem Verkehr (7,2 %), der Industrieproduktion (6,1 %), der Landwirtschaft (4,1 %) und der Energieversorgung (2,4 %).

Generell sind die leichten Zu- und Abnahmen im Verlauf der österreichischen NMVOC-Emissionen der letzten Jahren dominiert vom Sektor Kleinverbrauch und somit vorwiegend auf kühlere (2010, 2013, 2015) bzw. wärmere Winter und auf den damit zusammenhängenden Heizbedarf in Gebäuden zurückzuführen.

Die größten Reduktionen seit 1990 konnten im Verkehrssektor erzielt werden (– 89 % bzw. – 66.652 t). Dies gelang durch den verstärkten Einsatz von Katalysatoren und Diesel-Kfz in Kombination mit verschärften Emissionsstandards. Durch gesetzliche Maßnahmen konnte bei der Lösungsmittelanwendung (Sektor Sonstige) im selben Zeitraum ein Rückgang von 44 %

(– 50.022 t) erreicht werden. Von 2014 auf 2015 stieg der NMVOC-Ausstoß aus diesem Sektor um 0,4 % an.

Im Sektor Kleinverbrauch kam es von 1990 bis 2015 durch die Modernisierung des Kesselbestandes zu einer Emissionsabnahme von 54 % (– 31.030 t). Der markante Rückgang von 1996 auf 1997 ist durch die Anwendung verbesserter Emissionsfaktoren beim Kleinverbrauch ab 1997 zu erklären. Von 2014 auf 2015 stieg die Emissionsmenge durch vermehrten Einsatz von Biomasse aufgrund des erhöhten Heizbedarfes um 10 % an. Die noch immer relativ hohen NMVOC-Emissionen dieses Sektors werden durch veraltete Holzfeuerungsanlagen verursacht.

Die Energieversorgung konnte eine Abnahme der Emissionen um 83 % (– 13.069 t) verzeichnen, die Industrieproduktion um 46 % (– 5.924 t) und die Landwirtschaft um 18 % (– 1.047 t).

5.10.3 SO₂-Emissionen

Die österreichischen SO₂-Emissionen konnten von 1990 bis 2015 um 80 % gesenkt werden. 2015 wurden somit noch rund 14.900 t SO₂ emittiert, das ist um 0,8 % mehr als im Jahr davor. In Abbildung 139 ist der SO₂-Trend Österreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

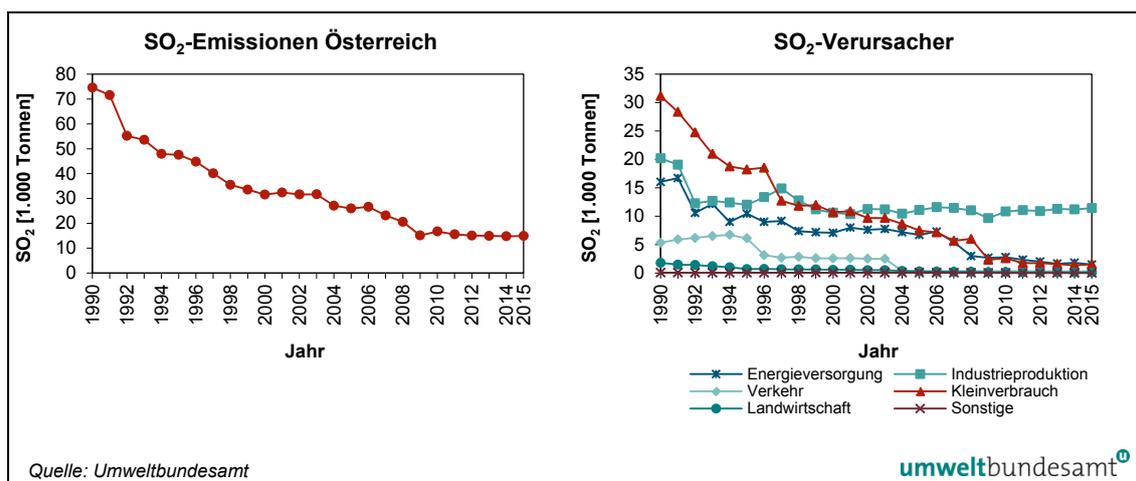


Abbildung 139: SO₂-Emissionen Österreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Die Industrieproduktion verursachte im Jahr 2015 77 % der SO₂-Emissionen, die Energieversorgung und der Sektor Kleinverbrauch jeweils 10 %, der Verkehr 2,2 %, die Landwirtschaft 0,7 % und der Sektor Sonstige 0,1 %.

Die größte Reduktion an SO₂-Emissionen von 1990 bis 2015 konnte im Sektor Kleinverbrauch erreicht werden (– 95 % bzw. – 29.607 t). In der Energieversorgung konnte ein Emissionsrückgang von 91 % (– 14.554 t) erzielt werden, in der Industrieproduktion reduzierte sich der Ausstoß um 43 % (– 8.756 t). Im Bereich des Verkehrs sowie der Landwirtschaft nahmen die Emissionen jeweils um 94 % (– 5.012 t bzw. – 1.679 t) ab.

Die starke Emissionsabnahme seit 1990 konnte durch die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Treibstoffen (gemäß Kraftstoffverordnung), den Einbau von Entschwefelungsanlagen in Kraftwerken (gemäß Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen) sowie die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe, wie z. B. Erdgas, erreicht werden.

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. Die Neuinbetriebnahme einer SNO_x-Anlage bei der Erdölraffinerie sowie ein verringerter Kohleeinsatz bewirkten 2008 eine weitere Abnahme. Die Finanz- und Wirtschaftskrise und der damit verbundene Einbruch der industriellen Produktion sowie der verringerte Brennstoffeinsatz und der flächendeckende Einsatz von Heizöl Extraleicht schwefelfrei, aufgrund dessen steuerlicher Begünstigung seit 2009, 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 letzten Jahren verlaufen die Emissionen weitgehend konstant. Grund für die leichte Zunahme 2015 (+ 0,8 %) zum Vorjahr ist hauptsächlich der etwas erhöhte Energieeinsatz in der produzierenden Industrie und im Kleinverbrauch. Im Sektor Kleinverbrauch wurde witterungsbedingt – im Vergleich zur sehr warmen Wintersaison 2014 – mehr Biomasse für den Heizwärmebedarf eingesetzt.

5.10.4 NH₃-Emissionen

Von 1990 bis 2015 war bei den österreichischen Ammoniak-Emissionen eine leichte Zunahme von insgesamt 1,1 % auf rund 66.900 t zu verzeichnen, wobei der NH₃-Ausstoß von 2014 auf 2015 um 0,4 % anstieg. In Abbildung 140 ist der NH₃-Trend Österreichs gesamt und nach Sektoren von 1990 bis 2015 dargestellt.

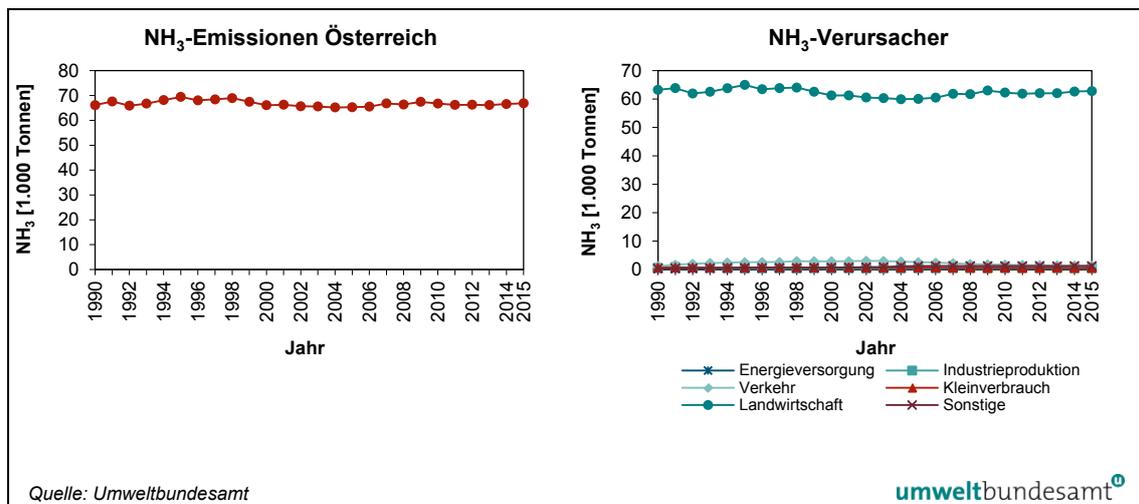


Abbildung 140: NH₃-Emissionen Österreichs gesamt und nach Sektoren, 1990–2015.

Die Landwirtschaft war im Jahr 2015 mit einem Anteil von 94 % der größte NH₃-Emittent Österreichs. In diesem Sektor entstehen die Emissionen bei der Viehhaltung, bei der Lagerung von Gülle und Mist sowie beim Abbau von organischem und mineralischem Dünger. Der Verkehrssektor verursachte 2,0 % der Emissionen, der Sektor Sonstige emittierte 1,8 %, die Industrieproduktion und der Kleinverbrauch jeweils 0,8 % und die Energieversorgung 0,6 %.

Von 1990 bis 2015 gingen die NH₃-Emissionen der Landwirtschaft geringfügig um 0,7 % (– 442 t) zurück, die Industrieproduktion senkte den Ausstoß um 14 % (– 83 t), der Kleinverbrauch um 7,9 % (– 47 t). Demgegenüber steht im selben Zeitraum eine Zunahme um 238 % (+ 859 t) im Sektor Sonstige. Die Energieversorgung erhöhte ihren Ausstoß um 116 % (+ 230 t), der Verkehr um 18 % (+ 203 t).

Grundsätzlich unterliegen die Ammoniak-Emissionen kaum Veränderungen. Für die leichte Abnahme der NH₃-Emissionen Ende der 1990er-Jahre war der reduzierte Viehbestand hauptverantwortlich. Die Stagnation der letzten Jahre kann mit dem leicht sinkenden Rinderbestand bei vermehrter Haltung in Laufställen, der Zunahme von leistungsstärkeren Milchkühen sowie dem verstärkten Einsatz von Harnstoff als Stickstoffdünger erklärt werden. Die vermehrte biologische Abfallbehandlung ist der Grund für die steigenden NH₃-Emissionen aus dem Sektor Sonstige.

2015 kam es im Vergleich zum Vorjahr zu einer leichten Zunahme der NH₃-Emissionen. Die Ursache dafür ist im Wesentlichen der etwas höhere Einsatz von Mineral- und Wirtschaftsdünger auf landwirtschaftlichen Böden.

5.10.5 PM_{2,5}- und PM₁₀-Emissionen

Von 2000 bis 2015 konnten sowohl die PM_{2,5}- als auch die PM₁₀-Emissionen reduziert werden (PM_{2,5}: – 30 %, PM₁₀: – 20 %). Im Jahr 2015 wurden in Österreich 16.622 t PM_{2,5} und 31.318 t PM₁₀ emittiert. Das entspricht einer Steigerung von 2,1 % bei PM_{2,5} und von 1,3 % bei PM₁₀ gegenüber 2014.

In Abbildung 141 und Abbildung 142 sind für Österreich die Feinstaub-Trends von PM_{2,5} und PM₁₀ gesamt und nach Sektoren von 2000 bis 2015 dargestellt.

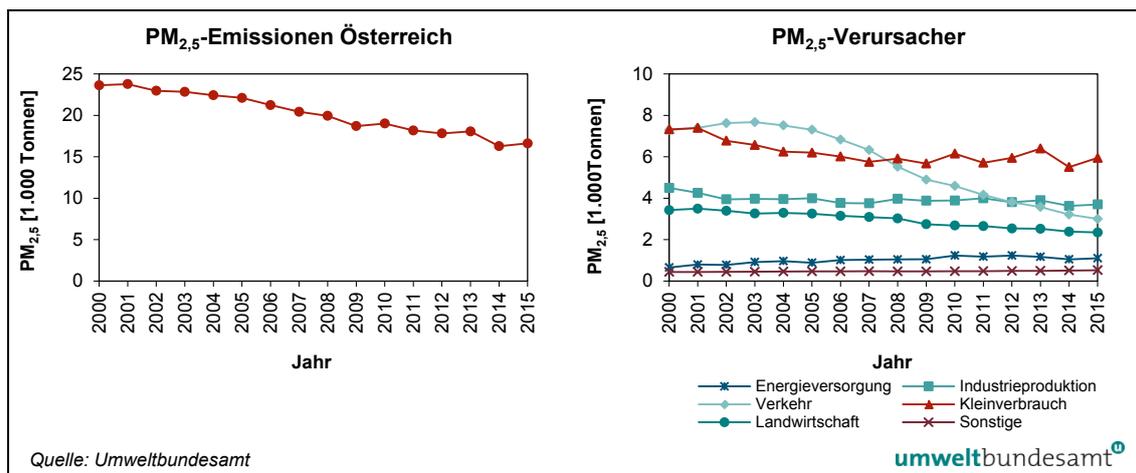


Abbildung 141: PM_{2,5}-Emissionen Österreichs gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

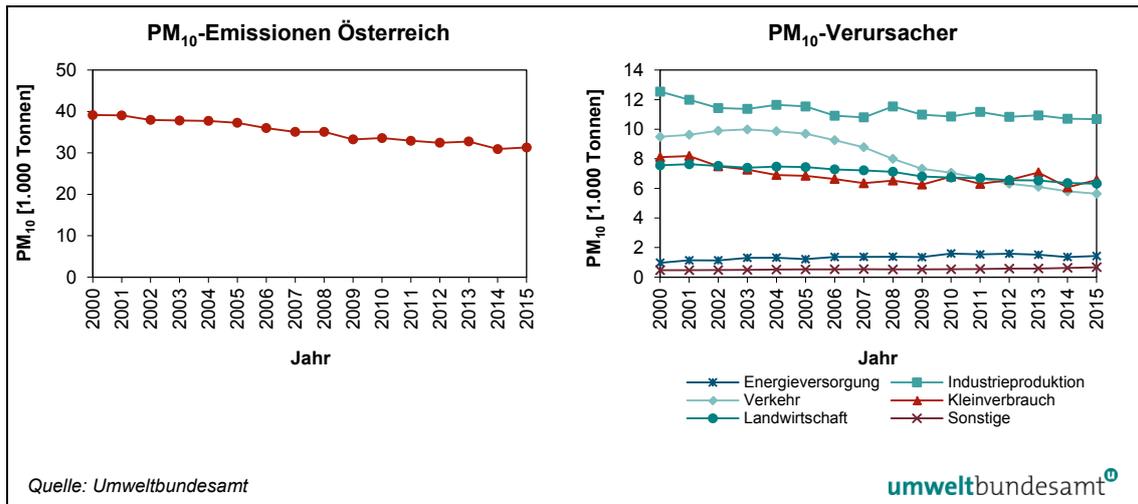


Abbildung 142: PM₁₀-Emissionen Österreichs gesamt und nach Sektoren, 2000–2015.

Aus dem Sektor Kleinverbrauch entstammten im Jahr 2015 36 % der PM_{2,5}-Emissionen und 21 % der PM₁₀-Emissionen. Der Verkehr emittierte jeweils 18 % der PM_{2,5}- und PM₁₀-Emissionen und aus der Industrieproduktion stammten 22 % der PM_{2,5}-Emissionen und 34 % der PM₁₀-Emissionen. Die Landwirtschaft verursachte 14 % der PM_{2,5}- und 20 % der PM₁₀-Emissionen. Die Energieversorgung war mit einem Anteil von 6,6 % PM_{2,5} (PM₁₀: 4,6 %) an den Feinstaub-Emissionen Österreichs beteiligt und der Sektor Sonstige trug mit 3,2 % zu den PM_{2,5}- und mit 2,1 % zu den PM₁₀-Emissionen bei.

Von 2000 bis 2015 kam es im Sektor Verkehr zu den größten Feinstaubreduktionen, PM_{2,5} wurde um 59 % und PM₁₀ um 41 % reduziert. Im selben Zeitraum reduzierten sich die PM_{2,5}-Emissionen im Sektor Kleinverbrauch um jeweils 19 %. Die Industrieproduktion konnte ihre PM_{2,5}-Emissionen um 18 % verringern (PM₁₀: – 15 %) und der Sektor Landwirtschaft um 31 % (PM₁₀: – 16 %).

Im Gegensatz dazu kam es in der Energieversorgung zu einer Zunahme der PM_{2,5}-Emissionen um 69 % (PM₁₀: + 48 %). Im Sektor Sonstige stiegen die PM_{2,5}-Emissionen von 2000 bis 2015 um 20 % (PM₁₀: + 44 %) an, wobei zu beachten ist, dass dieser Sektor insgesamt nur geringe Feinstaub-Emissionsmengen produziert.

LITERATURVERZEICHNIS

- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007):
Klimastrategie 2007. Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels
2008–2012. 21.03.2007. Wien. <http://www.klimastrategie.at>.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2013):
Maßnahmenprogramm 2013/2014 des Bundes und der Länder als Beitrag zur Erreichung des
nationalen Klimaziels 2013–2020. Wien.
[http://www.lebensministerium.at/dms/lmat/umwelt/klimaschutz/klimapolitik_national/ksg/190_23-
Ma-nahmenprogramm/190_23%20Ma%20%C3%9Fnahmenprogramm.pdf](http://www.lebensministerium.at/dms/lmat/umwelt/klimaschutz/klimapolitik_national/ksg/190_23-Ma-nahmenprogramm/190_23%20Ma%20%C3%9Fnahmenprogramm.pdf)
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015):
Maßnahmenprogramm des Bundes und der Länder nach Klimaschutzgesetz zur Erreichung des
Treibhausgasziels bis 2020. Zweite Umsetzungsstufe für die Jahre 2015 bis 2018. Wien.
[http://www.bmlfuw.gv.at/dms/lmat/umwelt/klimaschutz/klimapolitik_national/klimaschutzgesetz/ksg/
KSG-Ma-nahmenprogramm-Bund-L-nder_2015-2018/KSG-
Ma%C3%9Fnahmenprogramm%20Bund-L%C3%A4nder_2015-2018.pdf](http://www.bmlfuw.gv.at/dms/lmat/umwelt/klimaschutz/klimapolitik_national/klimaschutzgesetz/ksg/KSG-Ma-nahmenprogramm-Bund-L-nder_2015-2018/KSG-Ma%C3%9Fnahmenprogramm%20Bund-L%C3%A4nder_2015-2018.pdf)
- BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2007): Verkehr in Zahlen – Ausgabe
2007. Wien.
- DIPPOLD, M.; REXEIS, M. & HAUSBERGER, S. (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, Thessaloniki.
- EEA – European Environment Agency (2009): EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook –
2009. Technical report No 9. Copenhagen, 2009.
- EEA – European Environment Agency (2011): Greenhouse gas emissions in Europe: a retrospective trend
analysis for the period 1990 – 2008. EEA Report No 6/2011, Copenhagen.
- EEA – European Environment Agency (2013): EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook –
2013. EEA Technical report No. 12/2013. [http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-
guidebook-2013](http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013)
- EEA – European Environment Agency (2016): EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook –
2016. EEA Technical report No. 21/2016.
<http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>
- HAUSBERGER, S.; SCHWINGSHACKL, M. & REXEIS, M. (2016): Straßenverkehrsemissionen und Emissionen
sonstiger mobiler Quellen Österreichs für die Jahre 1990 bis 2015. FVT – Forschungsgesellschaft
für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik mbH. Erstellt im Auftrag der
Umweltbundesamt GmbH. Graz 2016.
- INFRAS (2014): Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA), Version 3.2. Bern/Zürich.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2006): 2006 IPCC Guidelines for National
Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme.
Eggleston, H.S.; Buendia L.; Miwa, K.; Ngara, T. & Tanabe, K. (eds). IGES, Japan.
<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Climate Change 2007 – Impacts, Adaptation
and Vulnerability. 4th Assessment Report.
http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml
- LK NÖ – Landwirtschaftskammer Niederösterreich (2016): Biomasse – Heizungserhebung 2015. St. Pölten,
Mai 2016.

- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2007): Erreichbarkeitsverhältnisse in Österreich 2005. Modellrechnung für den ÖPNRV und den MIV. Schriftenreihe 174. IPE GmbH, Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2004): Gebäude- und Wohnungszählung 2001. Hauptergebnisse Österreich. Österreichisches Statistisches Zentralamt, Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2006): Haslinger, A. & Kytir, J.: Statistische Nachrichten 6/2006. Stichprobendesign, Stichprobenziehung und Hochrechnung des Mikrozensus ab 2004. Österreichisches Statistisches Zentralamt, Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2016a): Bundesländer-Energiebilanzen 1988–2015. Österreichisches Statistisches Zentralamt, Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2016b): Bruttowertschöpfung zu Herstellungspreisen nach Wirtschaftsbereichen und Bundesländern, laufende Preise, ESGV 2010 2000–2014. Österreichisches Statistisches Zentralamt, Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2016c): Nutzenergieanalysen für Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Steiermark, Tirol, Wien und Gesamt-Österreich. Österreichisches Statistisches Zentralamt, Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2017): Sonderauswertung des Mikrozensus 2016 (MZ 2016). Statistik Austria im Auftrag des BMLFUW. Wien.
- TU WIEN; BIO ENERGY 2020+; FH TECHNIKUM WIEN & AEE INTEC (2016): Biermayr, P.; Eberl, M.; Enigl, M.; Fechner, H.; Kristöfel, C.; Leonhartsberger, K.; Maringer, F.; Moidl, S.; Schmidl, C.; Strasser, C.; Weiss, W. & Wopienka, E.: Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2015. Biomasse, Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen. Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004): Wieser, M. & Kurzweil, A.: Emissionsfaktoren als Grundlage für die Österreichische Luftschadstoff-Inventur. Stand 2003. Berichte, Bd. BE-0254. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2016): Anderl, M.; Gangl, M.; Haider, S.; Titz, M.; Ibesich, N.; Pazdernik, K.; Poupa, S.; Purzner, M.; Schieder, W.; Thielen, P. & Zechmeister, A.: Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990–2013. Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten auf Grundlage von EU-Berichtspflichten (Datenstand 2016). Reports, Bd. REP-0592. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2017a): Haider, S.; Anderl, M.; Burgstaller, J.; Köther, T.; Lampert, C.; Moosmann, L.; Pazdernik, K.; Perl, D.; Pinterits, M.; Poupa, S.; Purzner, M.; Schmidt, G.; Schodl, B.; Stranner, G.; Titz, M. & Zechmeister, A.: Austria's Informative Inventory Report 2017. 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. Reports, Bd. REP-0609. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2017b): Pazdernik, K.; Anderl, M.; Friedrich, A.; Haider, S.; Kriech, M.; Lampert, Ch.; Moosmann, L.; Pfaff, G.; Pinterits, M.; Poupa, S.; Purzner, M.; Schmid, C.; Schmidt, G.; Schodl, B.; Stranner, G.; Schwaiger, E.; Schwarzl, B.; Titz, M.; Weiss, P. & Zechmeister, A.: Austria's National Inventory Report 2017. Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Reports, REP-0608. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2017c): Titz, M.; Anderl, M.; Gangl, M.; Haider, S.; Moosmann, L.; Poupa, S.; Purzner, M.; Schieder, W.; Stranner, G. & Zechmeister, A.: Emissionstrends 1990–2015. Ein Überblick über die Verursacher von Luftschadstoffen in Österreich. Datenstand 2017. Reports, Bd. REP-0625. Umweltbundesamt, Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2017d): Zechmeister, A.; Anderl, M.; Burgstaller, J.; Gössl, M.; Haider, S.; Heller, C.; Ibesich, N.; Kuschel, V.; Lampert, C.; Neier, H.; Moosmann, L.; Pazdernik, K.; Poupa, S.; Purzner, M.; Rigler, E.; Schieder, W.; Schneider, J.; Schodl, B.; Stix, S.; Storch, A.; Stranner, G.; Wiesenberger, H. & Winter, R.: Klimaschutzbericht 2017. Reports, Bd. REP-0622. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2017e): Krutzler, T.; Zechmeister, A.; Kellner, M.; Gallauner, T.; Gössl, M.; Heller, C.; Lichtblau, G.; Schindler, I.; Schieder, W.; Storch, A.; Stranner, G. & Wiesenberger, H.: Energie- und Treibhausgas-Szenarien im Hinblick auf 2030 und 2050. Synthesebericht 2017. Reports, Bd. REP-0628. Umweltbundesamt. Wien. (Noch unveröffentlicht)
- ZAMG – Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik & Statistik Austria (2016): Auswertung der Heizgradtagsummen nach Bundesländern, Stand Jänner 2016. Wien.

Rechtsnormen und Leitlinien

- Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002; BGBl. I Nr. 102/2002 i.d.g.F.): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft.
- Akkreditierungsgesetz (AkkG; BGBl.Nr. 468/1992 i.d.g.F.): Bundesgesetz über die Akkreditierung von Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen, mit dem die Gewerbeordnung 1973, BGBl. Nr. 50/1974, das Kesselgesetz, BGBl. Nr. 211/1992, und das Maß- und Eichgesetz, BGBl. Nr. 152/1950 zuletzt geändert durch BGBl. Nr. 213/1992, geändert wird.
- BGBL. II Nr. 251/2009: Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen.
- 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. ABI. 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. ABI. 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.
- EN ISO/IEC 17020: 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.
- 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.g.F.): 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.
- 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) bzw. LMV 1991 (BGBl. Nr. 492/1991).
- 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.
- 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.

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
Energie	0	19	33	44	78	67	10	13	13	14	14	12	10	9	8	0	0	0
Industrie	100	107	97	108	124	121	167	226	189	196	194	197	186	201	208	208	205	203
Verkehr	506	585	701	755	838	911	930	945	892	902	849	823	855	825	822	865	845	859
Gebäude	429	481	484	524	505	506	498	442	447	373	389	333	349	304	284	244	220	214
Landwirtschaft	85	73	72	73	71	69	71	72	71	72	73	67	67	71	70	70	72	72
Abfallwirtschaft	1	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
Gesamt	1.121	1.264	1.388	1.504	1.616	1.675	1.676	1.698	1.612	1.557	1.519	1.433	1.467	1.411	1.392	1.387	1.342	1.347

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
Energie	462	321	489	605	476	561	459	332	354	307	333	288	272	267	236	297	239	280
Industrie	777	688	712	749	804	817	847	844	1.062	1.049	1.088	927	934	989	929	957	866	870
Verkehr	1.002	1.138	1.343	1.439	1.593	1.725	1.765	1.788	1.686	1.698	1.599	1.558	1.617	1.564	1.559	1.631	1.589	1.611
Gebäude	918	938	864	919	841	918	877	877	835	684	785	646	618	547	499	487	461	463
Landwirtschaft	107	85	93	94	90	88	89	85	82	81	82	72	71	74	70	69	69	69
Abfallwirtschaft	1	1	2	5	10	1	11	39	40	43	42	75	98	114	115	63	65	66
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	3.267	3.172	3.503	3.811	3.814	4.109	4.048	3.965	4.059	3.863	3.929	3.567	3.610	3.555	3.409	3.504	3.288	3.359

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
Energie	6.385	5.639	5.130	5.980	5.873	7.338	7.563	7.767	7.579	7.390	6.714	5.833	6.569	6.797	5.950	5.987	4.821	5.086
Industrie	2.525	2.513	2.702	2.630	2.917	2.878	2.926	2.885	2.902	3.029	3.042	3.080	3.039	2.979	3.021	3.077	3.047	3.208
Verkehr	2.949	3.366	3.971	4.253	4.706	5.071	5.175	5.254	4.971	5.025	4.734	4.611	4.794	4.617	4.597	4.808	4.688	4.757
Gebäude	2.428	2.646	2.500	2.889	2.628	2.770	2.720	2.550	2.454	2.104	2.200	2.016	2.148	1.788	1.723	1.762	1.543	1.579
Landwirtschaft	401	352	364	372	364	364	370	365	356	354	355	324	319	332	319	318	320	316
Abfallwirtschaft	3	2	17	14	12	45	108	100	108	108	89	255	339	348	355	288	337	352
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	14.690	14.518	14.684	16.139	16.500	18.466	18.862	18.920	18.370	18.011	17.135	16.119	17.208	16.861	15.965	16.239	14.756	15.298

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
Energie	2.162	1.787	1.733	1.683	1.479	1.825	1.908	1.938	1.843	1.688	1.820	1.345	1.637	1.434	1.197	921	803	1.022
Industrie	9.756	10.204	11.179	11.374	11.640	11.984	11.552	12.801	12.791	12.863	13.222	11.234	13.353	13.053	12.800	12.668	12.666	12.748
Verkehr	2.456	2.816	3.357	3.602	3.991	4.314	4.410	4.478	4.220	4.266	4.015	3.903	4.053	3.925	3.921	4.125	4.036	4.104
Gebäude	2.031	2.097	2.057	2.230	1.992	2.138	2.068	1.912	1.843	1.542	1.683	1.473	1.510	1.246	1.205	1.197	1.079	1.092
Landwirtschaft	276	229	237	241	231	226	229	221	216	216	218	197	192	202	195	193	195	194
Abfallwirtschaft	23	33	43	60	46	36	39	40	158	169	173	180	150	185	297	329	350	357
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	16.705	17.166	18.606	19.189	19.378	20.523	20.206	21.391	21.072	20.744	21.130	18.332	20.895	20.045	19.615	19.434	19.128	19.517

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
Energie	246	393	187	233	214	223	293	299	292	260	281	291	312	284	239	231	201	224
Industrie	792	752	740	714	714	739	787	854	862	870	909	809	710	684	711	654	618	615
Verkehr	814	940	1.137	1.222	1.356	1.471	1.508	1.531	1.439	1.451	1.368	1.326	1.380	1.333	1.329	1.395	1.363	1.386
Gebäude	693	745	783	889	874	906	890	837	809	670	737	626	631	523	505	504	461	459
Landwirtschaft	81	60	67	69	65	63	64	59	57	56	56	49	48	50	47	47	47	47
Abfallwirtschaft	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	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
Gesamt	2.627	2.890	2.915	3.128	3.225	3.402	3.542	3.581	3.458	3.307	3.351	3.101	3.080	2.873	2.831	2.831	2.691	2.732

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
Energie	2.395	2.852	2.661	3.209	2.876	3.231	2.992	2.721	2.393	1.867	1.814	1.494	1.624	1.797	1.880	1.492	1.214	1.632
Industrie	4.598	4.905	4.985	4.758	5.149	5.151	5.580	5.468	5.516	5.630	5.838	4.679	5.146	5.540	5.134	5.359	5.127	5.453
Verkehr	2.057	2.355	2.808	3.015	3.341	3.610	3.679	3.743	3.516	3.535	3.316	3.212	3.324	3.206	3.182	3.338	3.254	3.303
Gebäude	1.980	1.931	1.718	1.843	1.783	1.873	1.819	1.795	1.703	1.383	1.527	1.348	1.329	1.136	1.062	997	911	908
Landwirtschaft	221	177	178	181	175	177	179	171	165	161	161	142	137	143	137	135	136	134
Abfallwirtschaft	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	57	63	59	74	85	52	51
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	11.253	12.222	12.353	13.009	13.326	14.045	14.250	13.901	13.295	12.577	12.658	10.932	11.624	11.881	11.469	11.406	10.694	11.481

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
Energie	21	64	71	48	60	45	34	39	28	27	29	25	22	20	35	45	71	77
Industrie	1.095	989	866	863	924	961	1.056	1.044	1.052	1.037	1.027	972	997	1.033	984	950	897	925
Verkehr	1.040	1.201	1.449	1.557	1.728	1.873	1.921	1.950	1.835	1.854	1.747	1.700	1.775	1.720	1.717	1.809	1.776	1.807
Gebäude	877	1.056	1.009	1.106	1.089	1.258	1.201	1.202	1.174	1.024	1.142	1.040	1.045	894	958	1.045	956	1.054
Landwirtschaft	97	69	84	86	81	78	79	71	68	66	66	58	56	57	54	53	54	53
Abfallwirtschaft	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	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
Gesamt	3.131	3.381	3.481	3.662	3.883	4.216	4.294	4.306	4.157	4.008	4.012	3.795	3.896	3.723	3.748	3.902	3.753	3.918

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
Energie	3	8	2	2	1	1	1	1	2	0	5	5	4	6	6	7	6	7
Industrie	362	377	267	281	236	243	270	312	309	301	295	316	304	295	300	305	278	282
Verkehr	576	643	745	797	882	951	975	985	931	941	884	857	894	867	867	909	893	909
Gebäude	606	632	659	658	670	695	649	657	616	532	579	537	591	451	453	480	402	445
Landwirtschaft	49	28	31	32	29	29	28	25	23	22	22	19	18	18	17	17	17	17
Abfallwirtschaft	1	0	1	1	1	1	1	1	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
Gesamt	1.596	1.688	1.704	1.770	1.818	1.918	1.924	1.980	1.882	1.797	1.786	1.735	1.811	1.637	1.644	1.717	1.596	1.660

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
Energie	2.326	1.998	2.229	2.384	2.389	2.830	2.709	3.034	2.464	2.144	2.461	2.892	2.998	2.635	2.088	1.837	1.618	1.927
Industrie	673	679	478	454	426	459	494	515	532	549	550	472	477	462	483	545	422	425
Verkehr	2.189	2.447	2.837	3.039	3.368	3.631	3.713	3.760	3.534	3.530	3.297	3.170	3.242	3.116	3.072	3.181	3.079	3.108
Gebäude	2.312	2.463	1.878	2.096	2.073	2.148	1.991	1.896	1.818	1.516	1.537	1.637	1.774	1.569	1.531	1.483	1.347	1.428
Landwirtschaft	31	18	18	17	15	20	19	20	18	16	15	15	16	14	13	14	12	13
Abfallwirtschaft	372	300	271	253	367	419	437	402	413	410	425	448	451	507	462	475	478	513
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	7.903	7.905	7.711	8.243	8.638	9.507	9.363	9.626	8.779	8.165	8.285	8.633	8.958	8.302	7.649	7.535	6.956	7.414

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
Energie	62	84	92	95	95	88	91	93	94	97	100	103	102	101	99	97	100	98
Industrie	3	3	4	4	4	5	6	7	7	37	57	45	37	33	22	20	20	20
Verkehr	94	60	37	36	36	35	32	30	26	24	21	19	17	16	15	14	13	13
Gebäude	1.081	971	797	787	683	624	590	580	582	565	569	499	552	546	550	515	416	449
Landwirtschaft	4.465	3.400	2.643	2.613	2.297	2.243	2.233	2.134	2.100	2.121	2.106	2.132	2.078	2.057	2.015	2.010	2.018	1.953
Abfallwirtschaft	7.374	7.007	5.899	5.644	5.733	5.806	5.915	5.625	5.381	5.041	4.867	4.652	4.367	4.103	3.849	3.605	3.396	3.204
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	13.080	11.526	9.471	9.179	8.848	8.801	8.867	8.469	8.191	7.886	7.719	7.450	7.153	6.855	6.551	6.261	5.964	5.737

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
Energie	408	623	613	630	611	606	596	593	595	598	603	582	601	614	630	643	635	646
Industrie	57	57	63	91	85	91	92	93	101	128	117	122	123	154	145	155	119	133
Verkehr	192	123	77	73	73	71	66	61	54	48	42	38	34	32	29	27	25	24
Gebäude	3.151	2.831	1.324	1.336	1.209	1.180	1.129	981	935	816	872	940	1.009	837	851	928	784	852
Landwirtschaft	18.297	18.132	18.011	17.791	17.362	17.465	17.774	17.603	17.441	17.514	17.603	17.853	17.973	17.596	17.327	17.458	17.109	17.064
Abfallwirtschaft	13.689	12.479	9.104	8.623	8.186	8.474	8.122	7.743	7.335	6.741	6.516	6.189	5.558	4.961	4.572	4.199	3.881	3.587
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	35.793	34.244	29.192	28.544	27.525	27.888	27.780	27.074	26.462	25.846	25.753	25.724	25.297	24.194	23.553	23.410	22.552	22.305

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
Energie	7.366	8.050	8.663	8.846	8.806	8.918	8.643	7.927	8.284	8.381	7.770	8.004	8.372	8.070	8.272	7.278	6.908	6.685
Industrie	1.128	1.128	1.167	1.173	1.161	1.168	1.170	1.176	1.643	1.658	1.663	1.649	1.640	1.640	1.658	1.645	1.650	1.658
Verkehr	563	361	225	215	215	208	194	179	158	144	125	114	105	97	91	86	80	77
Gebäude	5.626	5.046	3.774	3.750	3.249	3.019	2.802	2.778	2.608	2.535	2.481	2.468	2.783	2.381	2.411	2.314	1.879	2.082
Landwirtschaft	51.803	47.575	44.613	44.101	41.925	41.525	41.121	40.454	40.449	40.667	39.937	40.503	40.357	39.911	39.670	39.697	39.916	39.694
Abfallwirtschaft	32.989	32.149	25.443	24.376	24.079	23.937	23.923	22.453	21.246	19.954	17.987	16.927	15.759	14.743	13.832	12.825	12.044	11.314
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	99.476	94.310	83.885	82.462	79.434	78.775	77.852	74.969	74.389	73.339	69.964	69.665	69.017	66.842	65.933	63.845	62.477	61.511

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
Energie	5.084	1.943	1.496	1.387	1.302	1.449	1.329	1.338	1.358	1.376	1.387	1.329	1.279	1.259	1.265	1.681	1.642	1.605
Industrie	529	542	571	551	566	582	592	635	656	634	645	615	647	642	623	712	607	620
Verkehr	463	297	185	177	177	171	159	147	130	118	102	93	85	78	73	69	64	62
Gebäude	3.607	3.006	2.767	2.911	2.668	2.631	2.452	2.037	1.935	1.717	1.779	1.541	1.716	1.643	1.770	1.869	1.534	1.691
Landwirtschaft	63.703	61.701	58.325	57.600	56.495	55.543	54.958	54.458	54.370	54.126	53.538	53.893	53.753	53.327	53.012	53.149	53.407	53.486
Abfallwirtschaft	22.045	21.681	16.253	15.887	15.873	15.174	15.510	14.773	14.227	13.654	13.485	12.900	12.375	11.588	11.164	10.514	9.983	9.501
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	95.430	89.170	79.597	78.514	77.080	75.551	75.000	73.387	72.674	71.625	70.936	70.372	69.854	68.537	67.906	67.994	67.238	66.965

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
Energie	87	97	81	90	90	93	99	105	107	105	111	198	268	409	581	717	665	669
Industrie	34	39	34	37	54	49	60	73	72	82	86	112	124	114	90	103	86	69
Verkehr	150	96	60	58	58	56	52	48	43	39	33	30	28	26	24	23	22	21
Gebäude	1.651	1.520	916	913	800	748	720	677	643	530	547	531	587	490	530	566	469	519
Landwirtschaft	15.984	16.188	15.582	15.336	15.894	15.742	16.016	15.783	15.665	15.608	15.794	15.939	15.959	15.867	15.793	15.864	16.060	16.067
Abfallwirtschaft	2.930	2.701	3.213	3.341	3.328	3.495	3.521	3.327	3.340	3.559	3.764	3.737	3.603	3.455	3.575	3.458	3.366	3.249
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	20.837	20.642	19.888	19.775	20.225	20.183	20.469	20.012	19.870	19.922	20.334	20.547	20.567	20.362	20.593	20.731	20.667	20.594

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
Energie	10.596	2.361	2.170	2.125	2.281	2.042	1.250	1.004	1.004	1.020	1.000	975	1.015	1.043	1.040	1.028	1.018	1.034
Industrie	133	153	138	144	131	137	145	182	166	165	157	151	155	160	167	162	160	158
Verkehr	391	250	155	148	148	143	133	123	108	98	84	76	70	65	60	57	53	51
Gebäude	4.487	3.211	2.570	2.526	2.244	2.176	2.055	2.013	1.916	1.770	1.794	1.729	1.875	1.663	1.712	2.103	1.780	1.941
Landwirtschaft	38.946	36.802	34.143	33.751	32.266	32.155	31.965	31.853	31.565	32.135	32.411	32.713	32.665	31.899	31.567	31.419	31.289	31.163
Abfallwirtschaft	33.500	32.253	25.413	23.936	24.602	24.679	25.113	23.469	22.153	20.814	19.705	18.895	17.922	16.752	15.764	14.721	13.799	12.956
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	88.052	75.030	64.589	62.630	61.671	61.333	60.661	58.644	56.912	56.002	55.151	54.538	53.701	51.582	50.310	49.491	48.098	47.302

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
Energie	54	76	66	66	68	78	86	99	109	114	113	114	119	130	144	147	141	147
Industrie	28	28	37	36	37	42	50	57	56	52	49	46	51	49	43	49	59	64
Verkehr	192	124	78	74	75	72	67	62	55	50	43	39	37	34	31	30	28	27
Gebäude	1.949	1.879	1.050	1.074	974	899	883	1.000	949	879	925	857	935	735	802	934	754	842
Landwirtschaft	18.147	18.367	17.515	17.219	17.605	17.193	17.427	16.975	16.897	17.006	17.074	17.560	17.371	17.087	17.044	17.111	17.476	17.532
Abfallwirtschaft	23.575	21.497	17.907	16.983	16.310	15.977	16.202	15.196	14.376	13.182	12.310	9.854	9.020	8.763	7.982	7.411	6.903	6.463
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	43.944	41.969	36.653	35.452	35.069	34.261	34.716	33.389	32.442	31.283	30.513	28.470	27.532	26.798	26.047	25.683	25.361	25.074

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
Energie	77	81	66	61	65	65	65	68	70	71	71	72	73	68	70	73	67	71
Industrie	11	15	11	11	10	11	12	12	12	12	11	13	13	12	12	15	15	15
Verkehr	118	75	46	44	44	43	40	37	32	29	25	23	21	19	18	17	16	15
Gebäude	1.068	959	524	537	495	472	446	432	413	433	452	343	388	364	387	402	314	351
Landwirtschaft	5.354	5.906	5.584	5.492	5.903	5.771	5.886	5.816	5.844	5.892	6.041	6.223	6.246	6.203	6.253	6.255	6.324	6.420
Abfallwirtschaft	6.757	5.967	4.415	4.036	3.941	3.931	4.511	4.373	4.092	3.853	3.655	3.468	3.232	3.031	2.805	2.592	2.409	2.253
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	13.384	13.003	10.647	10.182	10.458	10.292	10.960	10.738	10.463	10.290	10.255	10.141	9.972	9.697	9.545	9.354	9.144	9.125

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
Energie	535	466	358	366	346	373	344	350	336	321	324	347	359	352	338	318	295	310
Industrie	23	23	16	16	15	17	21	18	18	21	20	20	19	19	20	22	17	19
Verkehr	450	286	176	169	170	164	153	141	122	109	93	84	76	70	64	60	55	52
Gebäude	1.237	1.125	375	385	361	357	342	326	319	264	272	222	243	282	300	346	272	304
Landwirtschaft	30	23	29	31	36	24	26	24	25	20	18	21	16	18	18	21	24	18
Abfallwirtschaft	8.297	3.764	3.017	3.420	3.779	4.208	4.805	4.795	4.736	4.962	5.040	4.916	4.623	4.394	4.161	3.980	3.825	3.682
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	10.572	5.686	3.972	4.386	4.706	5.143	5.690	5.654	5.557	5.697	5.767	5.611	5.337	5.135	4.901	4.747	4.488	4.386

Emissionstabellen N₂ON₂O-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
Energie	0	0	0	1	1	1	1	1	4	6	8	10	10	9	8	8	8	9
Industrie	29	30	33	31	31	30	29	29	28	31	37	38	36	33	28	27	27	26
Verkehr	14	18	17	17	19	20	19	19	19	20	20	20	21	21	22	25	25	26
Gebäude	19	20	18	18	16	16	15	16	16	15	16	14	16	16	16	15	13	14
Landwirtschaft	509	557	477	480	470	425	423	415	397	399	447	425	372	401	391	404	444	416
Abfallwirtschaft	13	17	23	25	26	27	27	33	34	35	35	34	37	36	37	36	37	38
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	585	643	567	573	563	518	514	512	498	506	562	541	492	516	502	515	554	528

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
Energie	6	6	9	10	10	12	11	10	12	14	18	20	24	22	26	25	22	24
Industrie	78	81	93	105	103	98	93	94	99	107	102	97	95	105	98	102	88	92
Verkehr	37	42	39	40	42	44	43	44	44	45	44	44	45	45	46	50	50	52
Gebäude	38	40	33	34	33	34	33	32	31	28	30	31	33	29	30	33	29	31
Landwirtschaft	673	688	635	633	629	618	623	617	612	621	633	610	593	614	602	589	594	587
Abfallwirtschaft	26	31	38	40	42	44	47	52	54	53	53	55	56	56	60	58	57	57
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	858	889	847	863	860	850	850	849	850	868	879	857	846	871	862	856	839	843

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
Energie	48	34	41	49	51	69	78	72	88	103	104	98	130	129	125	122	102	106
Industrie	172	182	209	202	189	188	181	181	180	181	180	165	163	162	164	159	156	156
Verkehr	96	115	107	109	116	119	118	119	118	122	119	120	126	125	129	141	142	147
Gebäude	90	94	86	88	80	78	74	80	75	74	73	74	83	76	77	78	65	72
Landwirtschaft	3.136	3.185	2.927	2.972	2.944	2.786	2.784	2.766	2.748	2.762	2.945	2.859	2.707	2.837	2.741	2.696	2.830	2.762
Abfallwirtschaft	74	96	116	124	133	144	162	168	170	171	172	187	198	210	211	202	213	219
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	3.617	3.705	3.485	3.544	3.513	3.384	3.398	3.386	3.380	3.412	3.594	3.503	3.407	3.539	3.447	3.398	3.509	3.462

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
Energie	21	22	25	28	29	34	31	30	37	39	42	37	40	36	36	34	33	35
Industrie	3.141	2.985	3.314	2.775	2.820	3.063	1.114	1.091	1.114	1.076	1.266	745	417	358	368	357	348	347
Verkehr	78	94	87	89	95	98	98	98	98	102	100	100	105	106	109	120	122	127
Gebäude	66	63	65	71	69	72	68	65	62	59	62	55	60	59	63	69	58	63
Landwirtschaft	2.249	2.297	2.188	2.184	2.194	2.126	2.094	2.088	2.095	2.109	2.185	2.195	2.047	2.129	2.120	2.058	2.123	2.162
Abfallwirtschaft	63	86	107	119	129	136	152	147	147	149	151	154	154	156	160	159	159	159
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	5.616	5.547	5.786	5.266	5.336	5.528	3.557	3.520	3.554	3.533	3.806	3.285	2.822	2.843	2.856	2.798	2.842	2.894

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
Energie	2	3	3	4	3	4	5	5	7	8	10	10	13	13	12	13	11	14
Industrie	63	69	72	69	70	70	71	78	77	80	78	81	86	82	74	80	73	65
Verkehr	28	33	31	31	34	35	35	35	35	36	36	36	37	37	38	42	42	44
Gebäude	27	27	28	29	27	27	26	27	25	23	23	22	23	21	22	23	20	22
Landwirtschaft	465	451	425	423	430	423	423	416	412	413	412	408	402	406	402	403	408	407
Abfallwirtschaft	33	40	51	53	54	55	61	63	65	65	64	60	61	57	60	60	59	56
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	617	623	610	608	619	614	621	625	621	625	623	617	623	615	609	622	612	608

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
Energie	35	37	40	51	52	55	51	49	46	40	42	41	47	44	43	40	36	37
Industrie	164	174	179	178	162	159	154	168	156	155	151	141	146	146	145	143	140	134
Verkehr	66	79	74	75	81	83	82	83	82	85	83	83	86	86	88	97	98	101
Gebäude	64	64	63	65	61	62	59	64	61	57	59	57	61	56	57	70	60	65
Landwirtschaft	1.475	1.517	1.384	1.400	1.383	1.344	1.325	1.352	1.349	1.370	1.457	1.382	1.304	1.420	1.405	1.428	1.493	1.529
Abfallwirtschaft	68	80	89	95	99	103	120	123	123	126	127	128	126	130	132	132	137	138
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	1.873	1.951	1.829	1.864	1.838	1.806	1.791	1.839	1.818	1.833	1.919	1.832	1.771	1.883	1.871	1.910	1.965	2.005

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
Energie	0	0	1	1	1	2	5	6	8	9	9	10	12	16	17	18	15	15
Industrie	73	78	89	86	83	82	83	85	84	80	77	71	73	71	66	68	72	72
Verkehr	37	43	41	42	45	46	46	47	47	48	47	47	50	49	51	55	56	58
Gebäude	34	37	36	38	37	37	36	39	37	35	36	34	36	31	32	36	30	32
Landwirtschaft	577	566	526	519	514	505	506	493	485	483	479	485	478	477	474	475	484	480
Abfallwirtschaft	27	38	50	54	57	61	63	65	66	70	72	73	73	72	74	74	71	73
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	748	763	742	739	737	733	738	736	727	725	721	721	721	715	714	727	729	730

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
Energie	0	0	0	1	1	1	2	2	3	4	4	4	5	4	4	4	3	4
Industrie	43	46	44	43	40	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	33	32	31
Verkehr	20	24	21	22	23	23	23	23	23	23	23	23	24	24	24	27	27	28
Gebäude	15	15	16	16	16	15	15	15	14	15	16	13	14	13	13	14	11	12
Landwirtschaft	169	175	165	164	164	163	165	164	162	163	165	168	167	167	167	163	167	170
Abfallwirtschaft	20	25	29	31	32	33	34	35	36	36	37	38	39	39	39	39	39	39
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	268	285	276	276	276	276	277	278	275	277	279	280	282	279	278	279	280	284

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
Energie	11	10	11	18	15	15	15	14	15	15	17	19	22	25	23	17	17	19
Industrie	160	164	186	168	161	160	156	152	145	142	139	131	132	129	126	127	123	122
Verkehr	73	87	78	79	84	86	85	84	83	84	81	79	82	81	82	89	89	92
Gebäude	24	19	16	14	13	13	12	12	12	11	13	11	12	12	12	14	11	12
Landwirtschaft	35	46	37	37	37	34	32	32	32	32	36	34	26	31	31	30	33	35
Abfallwirtschaft	85	118	140	148	149	148	146	153	171	167	165	168	168	168	161	159	167	170
Fluorierte Gase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	388	445	467	463	460	456	445	447	457	451	451	442	442	446	435	438	441	451

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
Burgenland	5	21	31	37	41	41	41	47	45	46	48	50	54	55	56	55	55	55
Kärnten	119	522	482	538	545	628	664	489	563	571	547	316	401	400	426	438	466	489
Niederösterreich	25	117	174	209	230	229	231	268	253	262	274	283	308	312	318	310	313	312
Oberösterreich	1.399	445	191	215	213	209	206	243	236	232	241	249	270	273	283	281	290	277
Salzburg	22	53	58	70	77	76	77	89	84	87	90	93	101	102	104	102	103	103
Steiermark	44	189	159	199	199	198	214	236	198	205	213	216	237	240	243	238	241	241
Tirol	11	50	76	91	101	100	101	118	111	115	120	124	135	137	140	137	139	139
Vorarlberg	6	26	39	48	53	52	53	62	58	60	63	65	71	72	73	71	72	72
Wien	26	119	175	212	236	236	239	279	264	274	287	297	325	330	340	335	341	346
Österreich	1.656	1.543	1.387	1.619	1.695	1.770	1.826	1.831	1.811	1.853	1.884	1.691	1.901	1.921	1.984	1.967	2.020	2.034

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	25	298	zwischen 11 und 22.800, 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. In der zweiten Verpflichtungsperiode werden die im Kyoto-Protokoll genannten Gase gemäß ihrem Treibhauspotenzial gewichtet, das sich gemäß Fourth Assessment Report der IPCC aus dem Jahr 2007 auf einen Zeitraum von 100 Jahren bezieht. Laut Definition hat CO₂ ein Treibhauspotenzial von 1, Methan ein Treibhauspotenzial von 25, Lachgas ein Treibhauspotenzial von 298 und die F-Gase von 11 bis zu 22.800 (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
Energie	2	21	36	47	81	70	12	16	16	18	19	18	16	14	13	5	5	5
Industrie	109	116	107	118	133	130	176	235	197	206	207	209	197	212	217	216	213	211
Verkehr	513	592	707	761	844	918	937	951	898	908	855	829	861	832	829	872	853	867
Gebäude	462	511	509	549	527	526	517	461	466	392	408	350	368	322	303	262	234	229
Landwirtschaft	348	324	280	282	268	251	253	249	242	244	259	247	229	242	236	241	255	245
Abfallwirtschaft	189	181	155	149	151	153	156	151	145	137	132	127	120	113	107	101	96	91
Fluorierte Gase	5	21	31	37	41	41	41	47	45	46	48	50	54	55	56	55	55	55
Gesamt	1.626	1.766	1.825	1.942	2.046	2.090	2.092	2.110	2.009	1.951	1.928	1.830	1.846	1.791	1.761	1.752	1.711	1.703

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
Energie	474	338	507	624	495	580	478	350	372	326	353	308	294	289	260	320	261	303
Industrie	802	714	741	783	837	848	877	874	1.094	1.084	1.121	959	966	1.024	962	991	895	901
Verkehr	1.017	1.154	1.356	1.452	1.607	1.740	1.779	1.802	1.700	1.713	1.613	1.572	1.632	1.578	1.574	1.646	1.605	1.627
Gebäude	1.009	1.021	907	962	881	958	915	911	867	713	816	679	653	576	530	520	489	494
Landwirtschaft	765	744	733	728	711	708	719	709	701	704	711	700	697	697	683	681	674	670
Abfallwirtschaft	351	322	241	232	227	226	228	249	239	227	220	246	253	255	247	185	179	172
Fluorierte Gase	119	522	482	538	545	628	664	489	563	571	547	316	401	400	426	438	466	489
Gesamt	4.537	4.815	4.968	5.319	5.303	5.687	5.660	5.384	5.537	5.339	5.382	4.781	4.895	4.819	4.680	4.782	4.568	4.656

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
Energie	6.583	5.850	5.358	6.216	6.108	7.582	7.803	7.986	7.812	7.631	6.939	6.062	6.817	7.037	6.194	6.205	5.024	5.285
Industrie	2.604	2.595	2.794	2.720	3.003	2.963	3.009	2.968	2.997	3.124	3.138	3.171	3.129	3.068	3.112	3.165	3.135	3.296
Verkehr	2.991	3.409	4.009	4.291	4.746	5.111	5.215	5.293	5.010	5.065	4.773	4.650	4.834	4.657	4.637	4.852	4.733	4.803
Gebäude	2.595	2.800	2.620	3.009	2.733	2.869	2.812	2.644	2.542	2.190	2.284	2.100	2.242	1.870	1.806	1.843	1.609	1.652
Landwirtschaft	2.630	2.491	2.351	2.360	2.290	2.232	2.228	2.200	2.186	2.194	2.231	2.189	2.134	2.175	2.128	2.114	2.161	2.131
Abfallwirtschaft	850	834	688	661	654	687	754	711	690	658	590	734	792	779	764	669	702	700
Fluorierte Gase	25	117	174	209	230	229	231	268	253	262	274	283	308	312	318	310	313	312
Gesamt	18.280	18.098	17.994	19.466	19.763	21.673	22.051	22.071	21.490	21.124	20.229	19.187	20.257	19.898	18.958	19.158	17.676	18.179

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
Energie	2.295	1.842	1.778	1.726	1.520	1.871	1.951	1.981	1.888	1.734	1.868	1.389	1.681	1.476	1.239	973	853	1.072
Industrie	10.705	11.107	12.181	12.215	12.495	12.912	11.899	13.142	13.140	13.200	13.615	11.472	13.493	13.176	12.925	12.792	12.785	12.868
Verkehr	2.491	2.852	3.388	3.633	4.024	4.348	4.443	4.511	4.253	4.299	4.047	3.935	4.086	3.959	3.955	4.162	4.074	4.143
Gebäude	2.141	2.191	2.146	2.324	2.079	2.225	2.149	1.982	1.910	1.602	1.746	1.528	1.571	1.304	1.268	1.264	1.134	1.153
Landwirtschaft	2.539	2.456	2.347	2.331	2.297	2.248	2.227	2.205	2.200	2.198	2.208	2.198	2.146	2.170	2.152	2.135	2.163	2.175
Abfallwirtschaft	593	601	481	493	481	456	472	454	558	555	555	548	505	521	624	640	646	642
Fluorierte Gase	1.399	445	191	215	213	209	206	243	236	232	241	249	270	273	283	281	290	277
Gesamt	22.164	21.493	22.512	22.936	23.109	24.268	23.347	24.518	24.184	23.819	24.279	21.319	23.752	22.878	22.447	22.248	21.945	22.330

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
Energie	249	396	190	237	217	226	297	303	297	265	286	299	323	298	258	252	221	245
Industrie	812	773	763	736	737	761	809	879	887	896	935	836	738	711	735	680	642	636
Verkehr	826	952	1.148	1.233	1.367	1.482	1.520	1.543	1.450	1.462	1.380	1.338	1.392	1.344	1.341	1.408	1.376	1.400
Gebäude	742	791	814	920	902	933	916	862	832	690	757	645	652	541	524	525	479	479
Landwirtschaft	619	600	583	578	591	582	590	577	571	569	574	569	566	567	562	563	570	570
Abfallwirtschaft	84	80	96	100	100	105	107	103	104	109	114	112	108	103	107	104	102	98
Fluorierte Gase	22	53	58	70	77	76	77	89	84	87	90	93	101	102	104	102	103	103
Gesamt	3.354	3.645	3.653	3.874	3.992	4.166	4.316	4.357	4.224	4.078	4.136	3.891	3.882	3.668	3.632	3.636	3.493	3.531

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
Energie	2.671	2.922	2.727	3.277	2.949	3.299	3.038	2.761	2.432	1.904	1.851	1.531	1.663	1.836	1.919	1.530	1.250	1.669
Industrie	4.650	4.961	5.042	4.815	5.200	5.202	5.629	5.523	5.567	5.680	5.887	4.725	5.194	5.588	5.182	5.406	5.172	5.497
Verkehr	2.086	2.385	2.834	3.041	3.369	3.639	3.706	3.771	3.543	3.563	3.343	3.238	3.351	3.233	3.210	3.368	3.285	3.334
Gebäude	2.111	2.031	1.801	1.925	1.858	1.946	1.888	1.864	1.769	1.444	1.590	1.408	1.394	1.194	1.122	1.070	974	976
Landwirtschaft	1.634	1.549	1.444	1.442	1.393	1.382	1.372	1.370	1.356	1.372	1.406	1.371	1.343	1.364	1.344	1.346	1.363	1.369
Abfallwirtschaft	860	832	664	629	647	650	666	625	592	559	531	567	549	516	507	492	438	416
Fluorierte Gase	44	189	159	199	199	198	214	236	198	205	213	216	237	240	243	238	241	241
Gesamt	14.056	14.868	14.672	15.328	15.615	16.314	16.514	16.151	15.457	14.728	14.821	13.057	13.731	13.971	13.527	13.451	12.723	13.502

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
Energie	22	66	73	50	62	48	38	43	33	32	35	30	29	28	44	54	79	86
Industrie	1.118	1.013	894	889	949	987	1.082	1.071	1.079	1.062	1.051	995	1.020	1.055	1.005	971	919	948
Verkehr	1.056	1.217	1.463	1.572	1.743	1.888	1.937	1.965	1.850	1.870	1.762	1.715	1.791	1.735	1.733	1.826	1.793	1.825
Gebäude	936	1.114	1.046	1.144	1.124	1.291	1.234	1.238	1.208	1.056	1.176	1.072	1.079	921	988	1.078	984	1.085
Landwirtschaft	722	697	678	671	675	659	666	642	635	635	636	641	632	626	621	623	635	635
Abfallwirtschaft	599	550	463	442	426	419	425	400	380	351	330	268	247	241	222	208	194	183
Fluorierte Gase	11	50	76	91	101	100	101	118	111	115	120	124	135	137	140	137	139	139
Gesamt	4.464	4.708	4.694	4.860	5.080	5.391	5.483	5.478	5.296	5.121	5.110	4.845	4.934	4.743	4.752	4.898	4.743	4.901

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
Energie	5	10	3	3	3	3	3	3	5	3	8	8	7	8	9	10	9	10
Industrie	375	391	280	294	248	255	282	323	320	312	305	326	314	305	310	315	288	291
Verkehr	585	652	752	805	890	959	983	993	939	949	892	865	901	874	875	917	901	918
Gebäude	637	660	677	676	687	711	665	673	631	547	595	549	605	464	467	494	414	457
Landwirtschaft	233	227	220	218	225	221	225	219	218	218	222	225	224	223	223	222	225	228
Abfallwirtschaft	176	157	120	111	109	109	123	120	113	107	103	98	93	88	82	76	72	68
Fluorierte Gase	6	26	39	48	53	52	53	62	58	60	63	65	71	72	73	71	72	72
Gesamt	2.016	2.124	2.092	2.155	2.214	2.310	2.334	2.393	2.283	2.197	2.188	2.136	2.215	2.034	2.039	2.106	1.981	2.045

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
Energie	2.343	2.013	2.242	2.398	2.402	2.843	2.722	3.047	2.477	2.156	2.474	2.907	3.014	2.651	2.104	1.850	1.630	1.940
Industrie	722	728	534	505	474	507	541	560	576	592	592	511	517	500	521	584	459	462
Verkehr	2.222	2.480	2.865	3.067	3.397	3.661	3.742	3.788	3.562	3.558	3.323	3.195	3.268	3.142	3.098	3.209	3.107	3.137
Gebäude	2.350	2.497	1.892	2.110	2.086	2.161	2.003	1.908	1.830	1.526	1.548	1.646	1.784	1.579	1.542	1.496	1.357	1.439
Landwirtschaft	43	32	29	29	27	31	29	30	28	26	27	25	24	23	23	24	23	24
Abfallwirtschaft	604	430	388	383	506	568	600	567	582	584	600	621	616	667	614	622	624	655
Fluorierte Gase	26	119	175	212	236	236	239	279	264	274	287	297	325	330	340	335	341	346
Gesamt	8.309	8.299	8.125	8.703	9.128	10.007	9.877	10.180	9.318	8.715	8.851	9.201	9.548	8.894	8.241	8.120	7.541	8.004

Emissionstabellen SO₂SO₂-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
Energieversorgung	0	10	3	11	11	2	3	20	29	39	44	56	34	25	22	22	23	23
Industrieproduktion	127	75	30	32	37	41	34	37	38	51	105	170	211	189	113	115	106	114
Verkehr	196	229	93	96	92	92	9	8	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6
Kleinverbrauch	1.096	756	422	434	394	401	366	267	268	221	227	80	87	76	74	70	60	66
Landwirtschaft	95	37	28	28	25	25	15	11	11	8	8	5	6	5	5	5	5	5
Sonstige	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Gesamt	1.515	1.109	578	604	562	564	430	345	354	327	391	318	344	301	220	218	200	214

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
Energieversorgung	1.236	559	344	486	590	597	550	565	555	364	373	332	414	314	170	135	101	115
Industrieproduktion	1.679	947	733	680	818	771	695	797	825	933	831	840	795	902	815	849	649	746
Verkehr	398	447	187	190	183	181	28	27	25	25	24	24	24	22	22	21	21	21
Kleinverbrauch	2.758	1.680	919	946	858	897	814	742	704	507	567	175	192	152	150	112	99	110
Landwirtschaft	153	63	51	51	45	44	33	26	24	17	18	12	12	10	10	10	9	10
Sonstige	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1
Gesamt	6.227	3.700	2.239	2.357	2.498	2.494	2.124	2.160	2.137	1.848	1.814	1.384	1.437	1.401	1.166	1.127	879	1.003

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
Energieversorgung	6.021	5.480	4.266	4.497	4.507	4.544	4.729	4.119	4.556	4.030	1.499	1.165	1.380	1.206	1.157	940	989	758
Industrieproduktion	2.977	1.467	1.296	1.199	1.363	1.361	1.231	1.200	1.243	1.351	1.287	1.166	1.132	1.177	1.270	1.238	1.327	1.297
Verkehr	1.211	1.387	606	610	596	588	144	135	131	134	133	127	130	137	137	135	134	137
Kleinverbrauch	6.361	4.150	2.274	2.273	1.978	1.886	1.696	1.565	1.490	1.252	1.289	679	772	470	474	502	422	481
Landwirtschaft	445	178	131	133	119	124	74	58	55	44	44	34	37	29	28	29	25	29
Sonstige	9	9	11	11	11	11	11	11	9	7	5	4	2	2	2	2	2	2
Gesamt	17.023	12.672	8.584	8.723	8.575	8.514	7.884	7.088	7.483	6.818	4.257	3.175	3.451	3.022	3.067	2.847	2.900	2.705

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
Energieversorgung	3.041	1.258	605	527	359	450	264	320	313	367	356	235	217	167	155	155	128	131
Industrieproduktion	7.750	4.656	5.018	5.122	5.274	5.379	5.080	5.494	5.928	5.816	5.623	4.326	5.425	5.550	5.413	5.553	5.397	5.426
Verkehr	968	1.112	462	472	452	447	57	52	48	47	45	43	45	42	42	43	42	41
Kleinverbrauch	6.097	3.819	2.099	2.120	1.853	1.827	1.660	1.368	1.317	1.100	1.176	519	588	347	346	310	259	293
Landwirtschaft	373	154	122	125	109	107	77	54	51	45	48	32	34	26	26	28	24	27
Sonstige	33	8	10	10	10	10	10	10	8	6	5	3	2	2	2	2	2	2
Gesamt	18.261	11.007	8.316	8.375	8.056	8.220	7.148	7.299	7.665	7.381	7.253	5.158	6.310	6.133	5.984	6.091	5.852	5.919

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
Energieversorgung	173	405	71	121	78	61	60	55	58	46	53	59	70	45	35	37	30	41
Industrieproduktion	1.131	592	343	325	357	352	324	380	396	433	422	514	639	572	501	573	557	447
Verkehr	330	382	163	166	161	159	24	24	22	21	20	20	20	20	19	20	20	21
Kleinverbrauch	1.757	960	662	696	626	631	553	490	471	363	388	98	111	93	93	85	78	91
Landwirtschaft	116	41	39	40	35	33	25	17	16	13	13	8	8	7	7	9	7	6
Sonstige	3	3	4	4	4	4	4	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Gesamt	3.510	2.383	1.281	1.352	1.260	1.240	990	970	965	878	899	700	849	738	657	724	693	607

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
Energieversorgung	1.606	1.591	1.648	2.030	1.785	1.817	1.335	1.347	1.414	453	447	401	392	358	286	223	202	199
Industrieproduktion	3.833	2.516	2.122	2.028	2.279	2.239	2.070	2.065	2.075	1.861	1.784	1.691	1.695	1.734	1.876	1.967	2.170	2.310
Verkehr	797	914	382	390	373	371	44	40	37	35	35	34	34	33	32	33	32	33
Kleinverbrauch	6.534	3.759	2.140	2.131	1.832	1.780	1.628	1.461	1.381	1.110	1.170	443	478	303	299	255	230	256
Landwirtschaft	314	131	95	94	82	88	63	49	46	35	35	25	25	19	19	20	18	19
Sonstige	7	7	8	8	8	8	8	8	7	5	4	3	1	1	1	1	1	1
Gesamt	13.091	8.918	6.396	6.683	6.360	6.303	5.148	4.971	4.959	3.499	3.474	2.595	2.625	2.448	2.513	2.499	2.653	2.819

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
Energieversorgung	1	44	9	8	7	7	17	30	25	28	29	29	34	44	50	51	42	43
Industrieproduktion	1.580	1.177	774	704	838	790	795	903	874	786	773	727	740	745	704	776	790	882
Verkehr	467	530	224	223	216	212	35	32	31	31	30	30	30	28	28	28	28	28
Kleinverbrauch	2.079	1.218	880	950	891	986	880	801	753	615	667	180	201	119	122	110	96	113
Landwirtschaft	143	50	53	54	48	45	36	24	22	18	17	12	12	8	8	8	7	7
Sonstige	4	4	5	5	5	5	5	5	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1
Gesamt	4.273	3.022	1.944	1.944	2.005	2.045	1.768	1.795	1.710	1.480	1.519	980	1.017	946	912	973	964	1.073

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
Energieversorgung	1	0	1	2	2	2	4	7	8	11	10	11	15	13	14	13	11	12
Industrieproduktion	228	185	101	119	100	108	82	88	94	95	82	94	80	77	80	93	89	89
Verkehr	208	235	97	99	95	94	13	13	12	11	11	10	11	10	10	10	10	10
Kleinverbrauch	1.263	519	419	432	396	406	359	337	313	273	292	58	64	53	53	53	45	52
Landwirtschaft	83	20	22	22	19	19	16	11	10	8	9	5	5	3	3	3	2	2
Sonstige	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0
Gesamt	1.786	962	643	677	615	632	477	457	438	401	405	179	174	156	160	172	158	166

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
Energieversorgung	3.961	1.094	127	303	274	268	219	249	308	115	192	383	232	162	117	58	273	163
Industrieproduktion	879	391	186	149	197	166	139	117	115	135	116	123	112	119	123	126	109	117
Verkehr	759	870	354	361	344	341	35	32	29	27	26	26	26	24	24	24	24	24
Kleinverbrauch	3.212	1.374	887	879	855	856	693	443	451	245	230	89	120	116	115	78	70	88
Landwirtschaft	64	20	13	13	10	15	14	7	6	4	4	2	2	2	2	2	1	1
Sonstige	9	10	11	11	11	11	11	11	9	8	6	4	2	2	2	2	2	2
Gesamt	8.884	3.758	1.578	1.716	1.692	1.657	1.111	859	919	533	573	626	494	425	384	290	480	396

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
Energieversorgung	0	15	15	41	32	33	26	56	135	195	242	302	278	246	236	223	262	266
Industrieproduktion	379	398	480	496	562	516	563	728	762	852	1.053	1.092	1.087	1.052	825	816	810	828
Verkehr	4.666	4.411	5.077	5.354	5.664	5.940	5.848	5.810	5.235	4.919	4.331	3.977	3.940	3.608	3.420	3.454	3.179	2.944
Kleinverbrauch	729	737	759	796	730	706	676	651	661	603	603	527	575	557	549	510	427	447
Landwirtschaft	1.321	1.457	1.289	1.294	1.253	1.128	1.085	1.114	1.079	1.077	1.138	1.039	905	956	940	977	1.010	972
Sonstige	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Gesamt	7.098	7.019	7.623	7.983	8.243	8.324	8.200	8.360	7.872	7.647	7.368	6.938	6.784	6.420	5.970	5.981	5.689	5.457

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
Energieversorgung	792	680	664	895	839	995	918	735	828	790	1.058	948	990	920	937	986	884	967
Industrieproduktion	2.171	2.094	2.403	3.011	3.168	3.008	2.871	2.964	3.502	3.734	3.620	3.234	3.077	3.536	3.259	3.442	2.883	3.041
Verkehr	9.215	8.563	9.691	10.192	10.770	11.266	11.160	11.058	9.964	9.373	8.282	7.634	7.580	6.953	6.605	6.647	6.111	5.653
Kleinverbrauch	1.426	1.373	1.366	1.446	1.332	1.372	1.316	1.259	1.220	1.042	1.118	1.075	1.114	973	960	1.025	901	952
Landwirtschaft	1.605	1.613	1.559	1.578	1.562	1.511	1.508	1.531	1.511	1.516	1.512	1.367	1.304	1.363	1.311	1.294	1.263	1.248
Sonstige	6	3	3	3	3	3	4	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Gesamt	15.215	14.326	15.686	17.126	17.675	18.156	17.776	17.551	17.028	16.457	15.593	14.260	14.066	13.746	13.075	13.395	12.042	11.863

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
Energieversorgung	7.714	6.362	5.690	6.696	6.038	6.967	7.496	7.653	8.175	7.306	5.718	5.097	5.944	5.844	5.452	5.238	4.894	5.171
Industrieproduktion	5.918	4.781	5.128	5.164	5.421	5.551	5.578	5.800	6.009	6.194	5.987	5.354	5.254	5.247	5.347	5.297	5.135	5.263
Verkehr	27.323	25.673	29.112	30.571	32.428	33.701	33.439	33.088	29.958	28.375	25.128	23.057	22.940	21.143	20.062	20.171	18.630	17.356
Kleinverbrauch	3.640	3.646	3.743	4.091	3.677	3.711	3.532	3.472	3.325	3.058	3.026	2.899	3.209	2.794	2.759	2.787	2.341	2.512
Landwirtschaft	7.661	7.795	7.378	7.530	7.433	7.012	6.807	6.930	6.851	6.789	6.937	6.445	6.012	6.193	5.955	5.768	5.738	5.710
Sonstige	16	9	9	9	9	10	10	10	8	7	5	4	3	3	3	3	3	3
Gesamt	52.272	48.266	51.061	54.061	55.007	56.951	56.863	56.953	54.326	51.730	46.802	42.856	43.361	41.224	39.577	39.264	36.741	36.014

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
Energieversorgung	2.230	2.443	1.861	1.815	1.977	2.208	1.799	2.279	2.344	2.705	2.648	2.151	2.243	2.023	2.141	1.746	1.705	1.619
Industrieproduktion	14.594	10.238	11.097	10.553	10.266	10.561	10.061	10.881	11.171	10.787	10.861	10.177	11.121	10.496	10.476	9.725	9.353	9.542
Verkehr	22.747	21.375	24.455	25.751	27.236	28.379	28.071	27.870	25.058	23.594	20.779	19.066	18.928	17.398	16.543	16.732	15.430	14.283
Kleinverbrauch	2.861	2.690	2.934	3.214	2.959	3.100	2.945	2.669	2.598	2.308	2.405	2.066	2.235	2.057	2.139	2.285	1.925	2.061
Landwirtschaft	5.334	5.341	5.230	5.266	5.260	5.061	4.920	4.982	4.968	4.969	5.029	4.829	4.431	4.593	4.555	4.399	4.370	4.528
Sonstige	33	8	8	8	8	9	9	9	7	6	5	4	2	2	2	2	2	2
Gesamt	47.800	42.095	45.585	46.609	47.706	49.318	47.805	48.690	46.146	44.368	41.727	38.292	38.960	36.569	35.856	34.888	32.785	32.034

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
Energieversorgung	440	443	213	205	144	164	214	208	254	289	340	361	414	433	430	464	423	545
Industrieproduktion	2.436	2.268	2.028	1.938	2.009	2.081	2.172	2.669	2.780	2.878	2.892	2.864	2.933	2.779	2.522	2.656	2.336	2.066
Verkehr	7.502	7.135	8.280	8.736	9.259	9.713	9.624	9.566	8.577	8.058	7.116	6.525	6.472	5.929	5.619	5.663	5.225	4.865
Kleinverbrauch	1.106	1.070	1.225	1.331	1.258	1.256	1.212	1.156	1.130	954	974	859	908	778	788	805	711	745
Landwirtschaft	1.056	995	1.020	1.045	1.052	1.017	1.021	1.028	1.010	1.006	995	915	888	911	877	874	860	834
Sonstige	5	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Gesamt	12.546	11.913	12.769	13.258	13.726	14.235	14.247	14.631	13.754	13.188	12.319	11.525	11.617	10.830	10.236	10.463	9.556	9.055

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
Energieversorgung	1.988	1.818	1.950	2.466	2.103	2.313	2.434	2.284	2.156	1.895	2.020	1.698	1.773	1.898	1.752	1.681	1.456	1.896
Industrieproduktion	7.284	6.818	6.902	6.676	6.462	6.643	6.687	7.377	6.916	7.027	6.775	5.916	5.969	6.156	6.099	6.135	6.109	6.147
Verkehr	18.875	17.636	20.186	21.271	22.480	23.502	23.110	23.006	20.615	19.278	16.927	15.481	15.263	13.973	13.177	13.286	12.214	11.326
Kleinverbrauch	2.940	2.631	2.606	2.739	2.582	2.651	2.536	2.545	2.450	2.164	2.232	2.050	2.149	1.911	1.892	2.191	1.918	2.031
Landwirtschaft	3.693	3.725	3.559	3.639	3.593	3.460	3.377	3.506	3.467	3.444	3.572	3.234	2.999	3.278	3.196	3.273	3.331	3.433
Sonstige	13	7	7	7	7	7	8	8	6	5	4	3	2	2	2	2	2	2
Gesamt	34.792	32.636	35.209	36.799	37.228	38.576	38.151	38.726	35.611	33.813	31.531	28.382	28.155	27.218	26.118	26.569	25.031	24.835

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
Energieversorgung	4	65	36	35	34	59	122	212	240	275	294	307	335	436	488	605	571	578
Industrieproduktion	2.492	2.291	1.794	1.814	2.059	2.117	2.269	2.572	2.721	2.602	2.511	2.296	2.363	2.408	2.155	2.196	2.169	2.212
Verkehr	9.620	9.134	10.607	11.192	11.858	12.411	12.324	12.238	11.014	10.380	9.165	8.430	8.395	7.701	7.327	7.410	6.866	6.378
Kleinverbrauch	1.410	1.463	1.568	1.695	1.622	1.680	1.603	1.647	1.621	1.446	1.493	1.344	1.394	1.166	1.219	1.331	1.152	1.240
Landwirtschaft	1.153	1.118	1.166	1.189	1.173	1.132	1.140	1.140	1.115	1.100	1.077	1.022	988	991	957	954	944	916
Sonstige	7	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1
Gesamt	14.685	14.074	15.173	15.929	16.750	17.403	17.462	17.812	16.715	15.807	14.543	13.401	13.477	12.703	12.149	12.497	11.704	11.325

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
Energieversorgung	1	5	10	18	21	21	39	74	91	116	110	118	123	98	102	105	105	109
Industrieproduktion	1.007	848	641	655	568	628	664	729	731	732	724	750	669	637	654	706	665	647
Verkehr	5.276	4.786	5.304	5.572	5.884	6.110	6.075	5.999	5.405	5.102	4.497	4.109	4.103	3.771	3.593	3.628	3.359	3.115
Kleinverbrauch	747	671	796	818	801	802	748	735	706	654	683	567	619	525	535	556	454	493
Landwirtschaft	392	387	402	407	397	387	388	388	378	374	372	349	338	339	328	325	325	328
Sonstige	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Gesamt	7.425	6.700	7.154	7.472	7.673	7.950	7.916	7.928	7.314	6.979	6.388	5.894	5.853	5.370	5.212	5.321	4.909	4.692

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
Energieversorgung	5.170	1.454	1.516	1.672	1.688	1.888	2.035	1.771	1.591	1.415	1.540	1.599	1.559	1.486	1.303	1.013	1.131	1.201
Industrieproduktion	1.483	1.203	1.723	1.344	1.325	1.496	1.606	1.744	1.741	1.759	1.748	1.665	1.575	1.532	1.561	1.558	1.333	1.298
Verkehr	19.851	17.853	19.727	20.731	21.882	22.815	22.510	22.272	19.957	18.563	16.244	14.675	14.306	13.061	12.237	12.200	11.152	10.296
Kleinverbrauch	2.401	2.305	1.733	1.810	1.730	1.770	1.593	1.498	1.478	1.218	1.218	1.194	1.293	1.127	1.090	1.073	911	961
Landwirtschaft	136	146	122	124	122	123	113	110	106	103	108	92	72	85	84	83	83	88
Sonstige	16	9	9	9	10	10	10	10	9	7	6	4	3	3	3	3	3	3
Gesamt	29.057	22.971	24.830	25.690	26.756	28.101	27.868	27.405	24.882	23.064	20.864	19.228	18.808	17.294	16.277	15.930	14.612	13.847

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
Energieversorgung	205	193	86	88	94	93	88	87	90	94	96	91	85	85	87	87	88	90
Industrieproduktion	196	218	239	236	256	211	221	291	319	320	346	315	323	350	316	309	316	341
Verkehr	2.687	1.494	853	809	803	784	734	686	581	527	455	411	380	353	327	310	289	281
Kleinverbrauch	2.674	2.568	2.136	2.113	1.873	1.744	1.645	1.672	1.654	1.613	1.604	1.418	1.543	1.548	1.557	1.478	1.208	1.304
Landwirtschaft	422	388	457	455	442	443	434	442	445	433	421	364	366	368	358	344	322	327
Sonstige	3.237	2.397	2.147	2.139	2.131	2.122	2.103	2.072	2.042	2.007	1.989	1.995	1.948	1.942	1.936	1.949	1.954	1.953
Gesamt	9.421	7.259	5.917	5.839	5.599	5.397	5.224	5.250	5.132	4.994	4.912	4.593	4.646	4.647	4.581	4.477	4.177	4.296

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
Energieversorgung	517	495	281	284	298	305	291	297	296	299	307	286	275	285	296	293	289	298
Industrieproduktion	852	676	414	415	419	378	368	388	433	441	467	445	423	466	439	439	408	433
Verkehr	5.503	3.080	1.784	1.690	1.679	1.625	1.530	1.434	1.216	1.104	957	862	798	733	676	635	587	566
Kleinverbrauch	7.330	7.047	3.537	3.572	3.296	3.262	3.122	2.828	2.692	2.378	2.501	2.675	2.847	2.425	2.473	2.699	2.297	2.510
Landwirtschaft	444	409	526	542	534	546	534	500	484	479	477	422	425	405	393	401	369	377
Sonstige	7.456	5.306	4.732	4.707	4.676	4.646	4.579	4.504	4.429	4.368	4.282	4.198	4.039	4.107	4.069	4.038	4.032	4.021
Gesamt	22.103	17.013	11.274	11.210	10.902	10.762	10.425	9.951	9.551	9.070	8.992	8.889	8.808	8.421	8.346	8.504	7.982	8.205

NMVOC-Emissionen Niederösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Energieversorgung	8.741	5.594	4.218	2.371	2.402	2.400	2.291	2.154	2.183	1.847	1.652	1.637	1.600	1.572	1.528	1.402	1.493	1.409
Industrieproduktion	1.972	2.365	1.197	1.086	1.126	1.065	1.096	1.196	1.249	1.257	1.286	1.192	1.169	1.270	1.205	1.205	1.174	1.207
Verkehr	16.276	9.204	5.463	5.188	5.187	5.026	4.791	4.489	3.875	3.587	3.172	2.877	2.708	2.574	2.411	2.289	2.154	2.112
Kleinverbrauch	13.773	13.199	10.165	10.045	8.916	8.415	7.799	7.953	7.422	7.246	7.016	6.980	7.748	6.786	6.857	6.692	5.501	6.102
Landwirtschaft	2.004	1.860	2.214	2.266	2.233	2.271	2.211	2.096	2.041	2.025	1.967	1.726	1.739	1.683	1.609	1.564	1.460	1.479
Sonstige	21.143	15.241	13.518	13.450	13.337	13.232	13.021	12.856	12.688	12.586	12.409	12.225	11.836	11.812	11.630	11.693	11.729	11.752
Gesamt	63.909	47.463	36.776	34.406	33.201	32.407	31.209	30.744	29.458	28.548	27.502	26.637	26.799	25.697	25.239	24.845	23.511	24.060

NMVOC-Emissionen Oberösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Energieversorgung	1.711	889	276	292	301	301	278	267	281	262	256	221	215	212	228	255	260	261
Industrieproduktion	3.791	3.879	1.600	1.423	1.388	1.434	1.472	1.526	1.595	1.576	1.605	1.505	1.594	1.516	1.513	1.481	1.422	1.424
Verkehr	13.312	7.483	4.359	4.130	4.101	3.965	3.735	3.491	2.970	2.714	2.362	2.129	1.976	1.822	1.697	1.611	1.500	1.447
Kleinverbrauch	8.658	7.746	7.169	7.568	7.060	7.010	6.517	5.712	5.390	4.820	4.924	4.306	4.732	4.610	4.943	5.262	4.345	4.790
Landwirtschaft	1.181	1.085	1.421	1.505	1.485	1.544	1.516	1.333	1.283	1.266	1.252	1.047	1.058	1.053	1.035	1.040	955	983
Sonstige	23.976	16.276	14.426	14.405	14.352	14.299	14.047	13.801	13.558	13.285	13.154	13.204	12.883	12.626	12.469	12.618	12.729	12.786
Gesamt	52.629	37.358	29.250	29.322	28.687	28.552	27.564	26.130	25.077	23.924	23.553	22.412	22.458	21.839	21.884	22.267	21.211	21.690

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
Energieversorgung	262	244	67	72	76	75	72	72	74	74	74	65	66	60	60	60	58	64
Industrieproduktion	716	665	475	453	467	416	435	538	580	587	641	594	615	642	586	583	551	574
Verkehr	4.297	2.412	1.407	1.333	1.330	1.289	1.215	1.143	971	884	769	693	647	603	557	534	502	492
Kleinverbrauch	3.924	3.851	2.450	2.447	2.184	2.087	2.004	1.934	1.832	1.550	1.577	1.534	1.672	1.440	1.557	1.663	1.392	1.552
Landwirtschaft	284	263	357	375	365	373	368	338	323	311	306	263	269	259	256	262	239	238
Sonstige	6.487	4.860	4.343	4.335	4.334	4.337	4.306	4.244	4.181	4.128	4.072	4.001	3.951	3.960	3.910	3.912	3.891	3.905
Gesamt	15.969	12.296	9.099	9.014	8.755	8.577	8.399	8.269	7.961	7.532	7.439	7.150	7.221	6.965	6.925	7.014	6.631	6.825

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
Energieversorgung	3.031	1.101	618	626	678	638	436	377	371	372	373	337	327	327	336	334	328	338
Industrieproduktion	1.133	1.233	894	839	835	851	886	959	974	971	952	870	872	990	972	969	938	945
Verkehr	11.121	6.171	3.535	3.346	3.319	3.217	3.012	2.817	2.381	2.160	1.870	1.682	1.556	1.438	1.333	1.265	1.173	1.141
Kleinverbrauch	10.585	8.240	6.752	6.687	6.038	5.931	5.587	5.647	5.348	4.988	4.988	4.826	5.189	4.705	4.836	5.937	5.050	5.518
Landwirtschaft	901	831	1.118	1.124	1.094	1.113	1.079	1.042	1.002	978	953	827	835	805	779	832	758	778
Sonstige	15.985	11.758	10.735	10.798	10.781	10.757	10.601	10.464	10.325	10.148	9.971	9.772	9.431	9.533	9.422	9.405	9.491	9.503
Gesamt	42.756	29.333	23.651	23.420	22.745	22.506	21.599	21.306	20.401	19.617	19.108	18.315	18.210	17.798	17.679	18.742	17.740	18.223

NMVOE-Emissionen Tirols in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Energieversorgung	323	291	77	77	86	86	83	83	85	85	83	71	70	72	77	77	74	76
Industrieproduktion	1.170	1.417	626	586	641	594	634	723	765	767	789	736	765	816	788	787	797	827
Verkehr	5.527	3.123	1.842	1.747	1.739	1.687	1.589	1.490	1.270	1.158	1.010	913	853	787	732	700	655	637
Kleinverbrauch	4.629	4.723	2.808	2.883	2.653	2.479	2.422	2.783	2.608	2.438	2.522	2.356	2.546	2.056	2.217	2.576	2.086	2.317
Landwirtschaft	309	290	407	418	410	409	402	404	389	383	373	323	330	304	302	320	288	293
Sonstige	8.796	6.567	6.068	6.079	6.125	6.172	6.156	6.067	5.979	5.904	5.809	5.680	5.639	5.600	5.577	5.624	5.689	5.716
Gesamt	20.755	16.412	11.829	11.790	11.654	11.427	11.287	11.550	11.095	10.735	10.587	10.079	10.204	9.635	9.692	10.083	9.589	9.866

NMVOE-Emissionen Vorarlbergs in Tonnen [t].

Verursacher	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Energieversorgung	201	180	47	47	54	53	50	49	50	51	48	41	39	36	38	37	37	38
Industrieproduktion	241	273	194	175	178	185	190	191	190	192	199	194	169	201	206	217	212	213
Verkehr	3.379	1.878	1.074	1.017	1.008	971	915	855	725	660	573	515	479	442	413	391	365	353
Kleinverbrauch	2.574	2.463	1.434	1.470	1.364	1.321	1.253	1.243	1.184	1.231	1.268	980	1.085	1.039	1.102	1.128	896	999
Landwirtschaft	94	94	160	161	155	154	150	143	137	146	146	113	118	116	117	118	103	107
Sonstige	5.406	3.802	3.370	3.377	3.394	3.411	3.392	3.327	3.261	3.228	3.197	3.162	3.179	3.134	3.096	3.142	3.201	3.220
Gesamt	11.895	8.690	6.278	6.246	6.152	6.094	5.949	5.807	5.548	5.508	5.432	5.005	5.068	4.969	4.973	5.033	4.814	4.929

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
Energieversorgung	824	745	226	281	262	264	237	216	215	209	202	173	164	174	174	162	159	175
Industrieproduktion	2.716	2.822	971	798	826	814	828	846	844	841	833	851	949	900	916	912	895	899
Verkehr	12.706	6.954	3.893	3.680	3.654	3.535	3.312	3.088	2.578	2.311	1.978	1.769	1.618	1.481	1.367	1.280	1.175	1.128
Kleinverbrauch	2.820	2.724	1.095	1.079	1.004	1.022	987	931	882	766	770	608	650	754	809	968	752	845
Landwirtschaft	24	22	41	47	46	49	48	41	36	35	34	24	25	33	33	39	32	34
Sonstige	22.105	15.201	12.944	12.781	12.752	12.707	12.549	12.495	12.407	12.216	11.981	11.605	11.912	11.390	11.309	11.448	11.571	11.715
Gesamt	41.196	28.469	19.171	18.666	18.545	18.391	17.961	17.617	16.962	16.377	15.798	15.029	15.318	14.733	14.607	14.810	14.583	14.796

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
Energieversorgung	0	1	1	2	3	2	1	2	5	8	10	13	13	11	11	10	11	11
Industrieproduktion	2	2	2	2	3	3	4	5	4	9	13	14	19	17	10	11	10	11
Verkehr	41	93	103	104	109	108	101	93	86	79	69	65	62	58	55	53	50	50
Kleinverbrauch	30	32	30	31	29	28	27	28	28	26	27	24	27	26	25	23	20	21
Landwirtschaft	1.888	1.876	1.486	1.463	1.326	1.270	1.256	1.223	1.213	1.250	1.298	1.316	1.182	1.164	1.193	1.239	1.305	1.241
Sonstige	30	38	44	47	50	52	55	78	82	82	80	77	87	83	83	80	83	85
Gesamt	1.991	2.041	1.667	1.649	1.520	1.464	1.444	1.429	1.419	1.455	1.496	1.509	1.389	1.360	1.377	1.417	1.478	1.419

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
Energieversorgung	5	11	14	11	13	16	17	20	22	24	30	31	36	32	36	36	32	35
Industrieproduktion	26	27	27	37	35	36	38	39	46	64	57	45	43	53	57	60	49	57
Verkehr	83	188	210	211	221	218	203	187	173	158	136	127	120	113	105	99	94	93
Kleinverbrauch	56	61	55	58	55	58	56	56	54	47	53	52	53	47	47	51	45	48
Landwirtschaft	4.952	5.221	5.101	5.104	5.086	5.138	5.186	5.196	5.189	5.285	5.300	5.366	5.374	5.332	5.293	5.305	5.234	5.239
Sonstige	15	30	41	48	53	60	68	71	71	71	70	72	73	69	69	66	70	71
Gesamt	5.137	5.538	5.448	5.468	5.463	5.526	5.566	5.568	5.555	5.650	5.646	5.692	5.699	5.646	5.608	5.617	5.523	5.543

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
Energieversorgung	106	108	99	109	108	124	130	142	158	174	184	181	202	190	193	187	181	190
Industrieproduktion	69	64	66	69	75	74	78	83	81	108	96	69	76	71	83	74	83	98
Verkehr	243	553	615	620	650	639	596	549	513	472	410	386	368	348	326	311	294	292
Kleinverbrauch	141	155	148	157	144	145	138	144	136	129	130	128	142	127	127	129	109	118
Landwirtschaft	16.984	16.847	15.557	15.547	15.059	14.913	14.650	14.642	14.814	15.258	15.084	15.456	15.269	15.074	15.106	15.049	15.230	15.155
Sonstige	82	140	164	188	212	235	291	311	314	317	316	316	318	358	364	332	350	366
Gesamt	17.625	17.866	16.648	16.691	16.249	16.130	15.882	15.872	16.016	16.457	16.220	16.536	16.374	16.167	16.199	16.083	16.247	16.219

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
Energieversorgung	22	26	27	29	30	32	31	32	41	42	52	56	65	58	55	48	44	49
Industrieproduktion	355	189	210	186	151	175	156	178	180	193	193	194	204	206	207	206	202	198
Verkehr	200	455	507	510	534	526	490	452	422	390	338	317	301	284	267	256	242	241
Kleinverbrauch	103	107	115	125	120	128	122	117	112	101	109	96	103	98	102	110	93	100
Landwirtschaft	17.669	18.370	17.724	17.719	17.656	17.604	17.396	17.503	17.689	18.001	17.789	18.241	17.943	17.860	17.997	17.898	18.050	18.334
Sonstige	70	112	117	131	144	153	198	213	212	215	209	212	209	217	210	196	201	203
Gesamt	18.419	19.259	18.698	18.700	18.635	18.618	18.393	18.493	18.656	18.942	18.690	19.115	18.826	18.722	18.838	18.713	18.833	19.124

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
Energieversorgung	6	12	8	10	9	10	12	12	14	15	17	19	22	21	19	20	17	22
Industrieproduktion	32	31	29	30	26	26	29	41	38	49	45	47	53	48	44	47	41	34
Verkehr	65	148	165	166	174	171	160	147	137	127	110	103	99	93	88	85	81	81
Kleinverbrauch	37	40	44	47	45	46	45	45	43	37	40	36	39	34	35	37	32	35
Landwirtschaft	3.590	3.712	3.640	3.628	3.776	3.771	3.839	3.808	3.807	3.822	3.846	3.891	3.907	3.901	3.890	3.924	3.974	3.986
Sonstige	64	74	86	87	87	87	112	118	125	126	120	106	112	92	93	91	94	85
Gesamt	3.794	4.017	3.972	3.968	4.117	4.112	4.197	4.172	4.165	4.176	4.179	4.201	4.231	4.189	4.169	4.205	4.240	4.242

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
Energieversorgung	4	16	24	31	31	36	39	38	39	40	41	39	47	45	46	43	35	43
Industrieproduktion	60	69	69	73	63	65	71	82	72	90	78	60	70	69	70	66	66	70
Verkehr	169	386	429	433	453	446	414	382	356	328	284	265	253	239	225	215	203	201
Kleinverbrauch	94	103	105	109	105	110	105	113	107	96	102	97	102	93	92	108	94	100
Landwirtschaft	12.522	12.941	11.972	12.081	11.796	11.823	11.718	11.884	11.952	12.383	12.507	12.629	12.544	12.545	12.553	12.605	12.688	12.691
Sonstige	57	95	100	116	132	145	222	235	236	238	231	225	218	233	228	221	224	226
Gesamt	12.906	13.609	12.699	12.842	12.580	12.625	12.570	12.733	12.760	13.175	13.243	13.317	13.235	13.223	13.214	13.258	13.310	13.330

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
Energieversorgung	0	2	2	2	2	3	6	9	10	11	12	13	16	20	23	24	21	21
Industrieproduktion	33	31	22	23	22	23	26	31	30	32	29	25	29	27	25	25	27	31
Verkehr	83	188	210	211	222	218	203	188	174	160	139	130	125	118	111	108	103	103
Kleinverbrauch	47	56	56	60	58	62	60	65	62	56	62	58	60	51	54	61	53	58
Landwirtschaft	4.307	4.477	4.306	4.284	4.325	4.304	4.367	4.278	4.267	4.313	4.325	4.465	4.442	4.395	4.400	4.422	4.514	4.488
Sonstige	20	39	48	55	61	68	77	79	80	88	87	86	86	82	85	82	84	87
Gesamt	4.490	4.792	4.645	4.634	4.690	4.679	4.739	4.649	4.622	4.661	4.654	4.777	4.757	4.694	4.698	4.723	4.802	4.788

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
Energieversorgung	0	0	1	1	1	1	2	3	4	5	5	5	6	5	5	5	5	5
Industrieproduktion	9	10	7	7	6	7	7	8	7	7	7	8	8	7	8	9	9	9
Verkehr	51	116	129	130	136	134	125	115	107	98	84	79	75	70	66	63	60	59
Kleinverbrauch	27	29	31	31	31	31	29	30	28	27	29	25	28	24	24	26	21	23
Landwirtschaft	1.301	1.468	1.414	1.411	1.455	1.460	1.480	1.478	1.484	1.497	1.519	1.581	1.581	1.572	1.576	1.569	1.588	1.622
Sonstige	10	20	26	30	34	38	43	45	46	47	46	46	47	47	50	48	49	49
Gesamt	1.399	1.642	1.608	1.611	1.663	1.671	1.686	1.679	1.677	1.681	1.691	1.746	1.744	1.725	1.729	1.720	1.731	1.767

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
Energieversorgung	54	46	47	55	54	61	61	65	57	52	60	70	76	71	59	48	44	53
Industrieproduktion	14	16	9	9	9	10	12	10	10	12	11	10	10	10	11	12	9	10
Verkehr	197	451	509	514	542	536	501	462	427	387	332	309	292	272	253	239	221	216
Kleinverbrauch	54	58	47	52	52	51	48	47	46	39	42	41	45	40	40	41	36	39
Landwirtschaft	55	78	62	59	57	54	54	56	63	61	65	69	50	57	63	59	70	71
Sonstige	12	39	45	49	52	54	59	60	59	60	61	64	68	48	52	48	51	46
Gesamt	385	688	719	738	766	766	735	701	662	611	571	564	541	498	478	449	431	435

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
Energieversorgung	2	5	5	4	4	6	15	25	32	41	40	35	33	33	34	35
Industrieproduktion	63	61	66	66	67	71	80	113	189	209	188	161	123	114	113	113
Verkehr	262	267	275	279	271	262	246	227	196	173	162	145	132	124	110	102
Kleinverbrauch	379	378	336	313	297	301	304	304	310	281	307	314	320	306	256	273
Landwirtschaft	250	250	239	230	234	235	233	225	218	203	196	195	190	182	174	171
Sonstige	15	15	15	15	15	15	15	15	16	16	17	15	15	16	16	16
Gesamt	972	974	936	907	888	890	893	910	960	923	910	867	813	775	703	710

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
Energieversorgung	56	55	60	58	75	73	80	82	102	110	126	114	135	126	114	130
Industrieproduktion	286	308	350	323	313	342	344	450	413	384	390	525	508	543	400	469
Verkehr	562	568	585	589	578	564	529	490	430	384	361	326	299	280	251	235
Kleinverbrauch	665	675	625	618	594	556	540	484	515	553	584	517	530	575	503	539
Landwirtschaft	257	262	254	243	244	244	237	232	229	208	203	203	194	192	182	180
Sonstige	30	30	30	30	30	31	31	30	30	30	30	30	30	30	31	33
Gesamt	1.856	1.899	1.904	1.862	1.834	1.810	1.760	1.769	1.720	1.670	1.694	1.715	1.696	1.747	1.481	1.584

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
Energieversorgung	189	211	227	354	391	335	396	445	402	373	497	475	494	476	392	390
Industrieproduktion	546	525	546	567	538	575	589	656	646	577	530	552	601	559	572	588
Verkehr	1.629	1.650	1.707	1.707	1.683	1.633	1.533	1.432	1.257	1.116	1.055	966	890	837	758	712
Kleinverbrauch	1.833	1.836	1.639	1.549	1.450	1.512	1.448	1.443	1.433	1.446	1.604	1.451	1.484	1.476	1.251	1.365
Landwirtschaft	1.214	1.239	1.206	1.154	1.175	1.150	1.111	1.092	1.064	976	950	936	884	870	830	816
Sonstige	87	87	87	91	93	92	93	101	94	94	94	95	97	100	103	108
Gesamt	5.498	5.548	5.412	5.422	5.329	5.296	5.170	5.169	4.896	4.581	4.730	4.475	4.450	4.317	3.905	3.979

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
Energieversorgung	113	128	123	129	139	119	146	174	178	171	183	169	177	169	157	169
Industrieproduktion	1.785	1.642	1.386	1.389	1.379	1.257	1.157	994	1.160	1.117	1.153	1.115	1.044	1.041	993	1.027
Verkehr	1.348	1.369	1.410	1.413	1.385	1.343	1.252	1.159	1.008	892	838	757	693	653	585	542
Kleinverbrauch	1.390	1.467	1.376	1.371	1.292	1.166	1.135	1.070	1.114	999	1.088	1.060	1.134	1.223	1.052	1.141
Landwirtschaft	731	754	735	714	722	701	681	677	667	595	583	578	559	559	526	526
Sonstige	75	76	79	76	79	83	81	80	81	81	79	84	86	85	85	88
Gesamt	5.443	5.435	5.109	5.092	4.996	4.670	4.450	4.155	4.207	3.853	3.924	3.763	3.693	3.730	3.399	3.493

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
Energieversorgung	35	47	40	36	42	42	49	55	64	68	76	74	78	79	68	87
Industrieproduktion	217	194	215	213	215	287	294	315	315	377	417	398	359	410	331	253
Verkehr	469	475	491	497	486	475	444	411	360	321	301	274	251	236	213	200
Kleinverbrauch	482	485	439	420	406	402	390	346	361	348	373	337	362	381	329	356
Landwirtschaft	167	172	166	161	160	160	154	152	149	132	129	130	126	128	119	112
Sonstige	27	27	28	28	28	28	28	28	28	28	28	29	29	29	29	30
Gesamt	1.398	1.400	1.377	1.354	1.337	1.394	1.359	1.307	1.278	1.273	1.325	1.242	1.205	1.262	1.088	1.038

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
Energieversorgung	215	268	249	251	235	228	238	144	150	146	170	151	152	145	141	141
Industrieproduktion	1.047	1.042	863	876	869	859	712	641	670	658	658	704	666	692	664	685
Verkehr	1.093	1.110	1.143	1.157	1.124	1.096	1.024	944	822	729	680	616	561	527	473	442
Kleinverbrauch	1.305	1.292	1.170	1.144	1.086	1.117	1.081	1.024	1.040	1.017	1.094	1.010	1.041	1.247	1.086	1.168
Landwirtschaft	540	547	529	508	504	507	489	472	462	423	414	407	390	393	369	365
Sonstige	64	64	65	64	65	65	66	66	67	67	68	68	69	70	75	74
Gesamt	4.264	4.323	4.020	4.000	3.883	3.873	3.610	3.291	3.211	3.039	3.084	2.957	2.878	3.074	2.807	2.875

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
Energieversorgung	5	5	6	9	19	31	32	39	40	43	50	65	71	75	63	63
Industrieproduktion	250	238	268	267	301	330	331	309	300	273	290	279	244	272	309	323
Verkehr	625	632	652	656	643	626	587	545	478	427	402	365	335	315	285	267
Kleinverbrauch	588	601	560	532	521	580	555	534	565	532	564	477	513	586	505	548
Landwirtschaft	189	193	187	177	176	180	173	170	164	150	147	143	138	141	130	125
Sonstige	37	37	37	38	39	40	41	41	42	42	40	44	45	45	49	54
Gesamt	1.693	1.706	1.709	1.678	1.699	1.786	1.719	1.638	1.588	1.466	1.494	1.372	1.346	1.435	1.341	1.382

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
Energieversorgung	2	3	4	3	7	10	12	16	15	17	19	16	16	16	14	15
Industrieproduktion	89	85	83	88	87	89	83	89	91	97	89	84	87	99	95	93
Verkehr	294	299	308	308	304	295	275	256	223	196	186	167	154	145	130	120
Kleinverbrauch	286	293	275	267	255	256	249	261	271	221	245	233	244	253	211	229
Landwirtschaft	65	66	64	61	60	60	58	59	59	50	50	49	48	48	44	43
Sonstige	19	19	19	21	21	21	21	20	20	20	22	21	22	22	23	24
Gesamt	755	765	753	748	734	731	698	701	679	601	610	571	570	583	516	524

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
Energieversorgung	38	74	65	72	50	42	46	51	63	84	72	80	76	53	64	74
Industrieproduktion	215	163	167	178	185	187	180	185	186	187	175	177	176	169	148	146
Verkehr	1.008	1.025	1.054	1.066	1.040	1.010	944	866	749	658	608	546	494	460	409	380
Kleinverbrauch	396	365	356	359	348	313	310	288	304	275	292	313	320	348	309	328
Landwirtschaft	14	15	15	15	15	14	13	13	13	9	9	11	11	13	11	11
Sonstige	84	85	86	88	88	90	90	90	91	91	94	92	93	94	95	98
Gesamt	1.755	1.728	1.744	1.777	1.726	1.656	1.583	1.492	1.405	1.304	1.250	1.219	1.171	1.137	1.036	1.036

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
Energieversorgung	3	6	6	5	6	7	19	30	38	49	49	42	40	39	41	42
Industrieproduktion	283	268	287	283	301	296	361	354	441	421	432	333	354	355	342	361
Verkehr	330	335	345	351	344	337	321	304	274	249	239	224	211	203	192	185
Kleinverbrauch	422	420	373	348	330	334	338	337	344	312	341	349	355	340	284	303
Landwirtschaft	531	531	519	509	517	520	514	505	495	479	471	470	463	452	442	439
Sonstige	15	15	16	16	16	17	16	17	17	17	22	16	16	18	17	19
Gesamt	1.584	1.575	1.546	1.511	1.514	1.510	1.568	1.546	1.610	1.528	1.554	1.434	1.439	1.408	1.318	1.349

PM₁₀-Emissionen Kärntens in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Energieversorgung	66	67	71	70	88	84	92	95	118	127	146	132	157	146	132	150
Industrieproduktion	789	797	866	827	833	871	877	974	976	928	931	1.137	1.107	1.129	967	1.079
Verkehr	754	762	783	790	782	771	738	702	643	594	574	542	514	497	473	460
Kleinverbrauch	739	750	694	686	660	617	599	536	571	614	649	574	588	639	558	598
Landwirtschaft	550	557	547	537	542	543	533	525	522	498	493	493	481	473	460	457
Sonstige	30	31	31	31	32	33	32	32	31	31	31	31	31	32	35	40
Gesamt	2.929	2.964	2.993	2.940	2.937	2.918	2.870	2.864	2.862	2.792	2.824	2.909	2.878	2.916	2.623	2.784

PM₁₀-Emissionen Niederösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Energieversorgung	246	274	295	455	499	429	506	566	510	466	624	601	616	595	484	484
Industrieproduktion	2.149	2.035	2.181	2.154	2.245	2.278	2.064	2.330	2.423	2.249	2.238	2.284	2.308	2.203	2.305	2.148
Verkehr	2.082	2.109	2.175	2.184	2.168	2.126	2.033	1.938	1.766	1.617	1.565	1.484	1.407	1.359	1.291	1.256
Kleinverbrauch	2.037	2.042	1.819	1.718	1.607	1.677	1.605	1.599	1.588	1.602	1.780	1.608	1.646	1.636	1.383	1.511
Landwirtschaft	2.730	2.758	2.722	2.672	2.713	2.690	2.635	2.612	2.570	2.475	2.447	2.428	2.365	2.367	2.317	2.302
Sonstige	100	98	99	110	115	110	113	138	113	112	113	116	123	130	139	153
Gesamt	9.344	9.316	9.291	9.293	9.348	9.310	8.957	9.183	8.970	8.521	8.767	8.522	8.464	8.289	7.919	7.854

PM₁₀-Emissionen Oberösterreichs in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Energieversorgung	217	231	230	239	250	231	264	298	301	272	299	283	290	283	269	287
Industrieproduktion	4.088	3.846	3.319	3.277	3.304	3.130	2.884	2.547	2.873	2.675	2.711	2.685	2.600	2.579	2.557	2.590
Verkehr	1.745	1.771	1.821	1.833	1.812	1.777	1.692	1.605	1.456	1.333	1.287	1.213	1.148	1.112	1.054	1.021
Kleinverbrauch	1.543	1.629	1.527	1.521	1.433	1.291	1.256	1.184	1.232	1.103	1.203	1.172	1.255	1.356	1.164	1.263
Landwirtschaft	1.703	1.728	1.707	1.687	1.704	1.684	1.652	1.650	1.628	1.548	1.533	1.525	1.501	1.497	1.457	1.458
Sonstige	81	82	91	82	89	102	94	92	94	93	88	103	110	106	106	113
Gesamt	9.376	9.287	8.696	8.639	8.592	8.216	7.842	7.375	7.585	7.024	7.121	6.980	6.905	6.932	6.607	6.733

PM₁₀-Emissionen Salzburgs in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Energieversorgung	38	52	43	40	47	46	55	62	72	76	87	85	88	89	77	99
Industrieproduktion	632	587	624	619	639	722	778	751	769	843	859	859	811	883	763	643
Verkehr	627	636	654	663	655	646	618	587	537	495	478	454	430	417	398	389
Kleinverbrauch	533	536	484	463	447	443	429	381	398	383	412	371	399	421	362	393
Landwirtschaft	339	344	339	338	338	338	330	328	324	305	303	304	299	300	289	283
Sonstige	27	28	28	28	28	28	28	28	29	29	29	31	32	30	30	32
Gesamt	2.197	2.182	2.172	2.150	2.155	2.224	2.238	2.137	2.130	2.132	2.168	2.103	2.059	2.140	1.919	1.838

PM₁₀-Emissionen der Steiermark in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Energieversorgung	344	412	397	393	334	320	322	192	199	189	221	201	199	191	185	188
Industrieproduktion	2.940	2.932	2.539	2.573	2.579	2.478	2.130	2.044	2.174	2.086	2.008	2.162	2.037	2.070	2.076	2.150
Verkehr	1.436	1.458	1.498	1.520	1.493	1.473	1.406	1.331	1.211	1.112	1.070	1.011	956	925	881	859
Kleinverbrauch	1.449	1.434	1.298	1.268	1.203	1.238	1.197	1.134	1.152	1.126	1.213	1.119	1.153	1.385	1.204	1.296
Landwirtschaft	1.172	1.180	1.158	1.137	1.138	1.141	1.113	1.094	1.085	1.033	1.023	1.013	993	987	956	951
Sonstige	66	65	68	67	69	70	72	70	73	73	76	78	81	83	98	95
Gesamt	7.406	7.481	6.958	6.958	6.816	6.719	6.240	5.865	5.895	5.619	5.611	5.583	5.419	5.641	5.400	5.539

PM₁₀-Emissionen Tirols in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Energieversorgung	7	8	9	13	25	38	40	48	50	52	62	80	87	92	77	78
Industrieproduktion	842	800	872	862	943	967	1.051	958	969	863	838	848	762	847	890	927
Verkehr	840	850	874	882	872	859	823	784	718	663	642	608	578	561	535	522
Kleinverbrauch	647	662	616	585	573	639	611	588	623	587	623	525	565	648	556	606
Landwirtschaft	377	381	375	363	365	368	358	354	346	331	329	323	318	321	309	303
Sonstige	40	39	38	41	44	47	50	50	52	51	46	56	61	61	73	88
Gesamt	2.754	2.740	2.785	2.745	2.822	2.918	2.934	2.782	2.757	2.548	2.539	2.440	2.371	2.529	2.441	2.523

PM₁₀-Emissionen Vorarlbergs in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Energieversorgung	2	3	5	4	8	12	14	19	18	20	23	19	19	19	17	18
Industrieproduktion	314	302	311	316	327	317	278	325	352	358	324	319	335	356	339	335
Verkehr	384	389	400	402	399	391	373	355	322	294	285	268	255	246	233	226
Kleinverbrauch	315	323	303	294	281	282	274	287	299	243	270	257	269	279	232	252
Landwirtschaft	130	130	129	126	127	127	125	125	125	116	116	115	113	114	109	109
Sonstige	19	19	20	25	26	24	25	22	21	21	26	25	26	27	29	32
Gesamt	1.164	1.168	1.167	1.166	1.167	1.153	1.088	1.134	1.138	1.053	1.044	1.002	1.017	1.042	959	971

PM₁₀-Emissionen Wiens in Tonnen [t].

Verursacher	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Energieversorgung	46	87	77	86	60	49	55	61	74	100	86	96	91	63	76	87
Industrieproduktion	504	428	433	461	477	479	495	517	560	561	519	545	526	515	470	451
Verkehr	1.290	1.311	1.346	1.363	1.342	1.317	1.254	1.180	1.067	971	926	869	817	785	742	719
Kleinverbrauch	427	392	382	385	372	333	329	304	322	290	309	332	341	372	327	349
Landwirtschaft	25	26	26	26	27	25	24	24	23	19	19	22	21	24	22	22
Sonstige	89	90	90	93	93	96	95	93	94	94	104	95	98	97	97	100
Gesamt	2.380	2.335	2.355	2.415	2.370	2.298	2.252	2.179	2.141	2.035	1.962	1.959	1.894	1.855	1.735	1.728

ANHANG 2: 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
Burgenland	13	13	12	11	12	10	8	7	0	0	0
Kärnten	207	207	170	162	147	158	136	105	244	188	219
Niederösterreich	6.626	6.601	6.454	5.870	5.112	5.788	5.862	5.249	5.620	4.471	4.751
Oberösterreich	1.807	1.666	1.494	1.677	1.210	1.544	1.327	1.030	811	704	924
Salzburg	287	280	235	257	246	260	230	191	179	152	169
Steiermark	2.499	2.180	1.602	1.536	1.286	1.390	1.530	1.585	1.362	1.116	1.394
Tirol	21	19	17	21	22	22	18	4	3	5	2
Vorarlberg	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
Österreich	14.352	13.254	11.956	11.827	10.689	12.106	11.582	10.095	9.923	8.125	9.269

THG-Emissionen im EH-Bereich, Sektor Industrie [1.000 t CO₂-Äquivalent]

Bundesländer	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Burgenland	108	93	94	88	85	84	98	97	89	94	93
Kärnten	405	594	636	644	476	453	494	458	556	529	526
Niederösterreich	2.160	2.140	2.228	2.269	2.103	2.154	2.108	2.066	2.119	2.134	2.203
Oberösterreich	10.372	10.313	10.707	10.898	8.908	10.766	10.564	10.311	11.305	11.542	11.496
Salzburg	625	628	655	679	577	467	441	449	413	384	333
Steiermark	4.700	4.689	4.802	5.049	3.982	4.342	4.753	4.370	4.865	4.696	4.953
Tirol	558	580	578	552	477	486	503	492	549	563	577
Vorarlberg	81	77	77	60	53	52	48	43	38	39	42
Wien	13	13	11	12	10	8	7	7	0	0	0
Österreich	19.021	19.127	19.788	20.252	16.671	18.813	19.017	18.292	19.934	19.982	20.223

ANHANG 3: INLANDSVERKEHR 2015 (“SECOND ESTIMATE”)*Abgasemissionen 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]	NMVOC* [t]	NH ₃ [t]	PM ₁₀ ** [t]	PM _{2,5} ** [t]
Burgenland	586	12	16	3	1.962	245	49	46	46
Kärnten	1.207	22	34	7	4.308	465	90	102	102
Niederösterreich	3.327	64	92	19	11.584	1.327	260	275	275
Oberösterreich	2.992	58	83	17	10.436	1.191	233	248	248
Salzburg	1.099	21	30	6	3.836	437	86	91	91
Steiermark	2.680	52	74	16	9.342	1.067	209	222	222
Tirol	1.454	28	40	8	5.041	584	115	120	120
Vorarlberg	596	11	17	3	2.107	233	45	50	50
Wien	2.148	45	57	12	7.160	905	182	170	170

Nähere Informationen zu Regionalisierung und Dateninterpretation sind in Kapitel 2.4.3 angeführt.

* Nur Abgas, ohne flüchtige Emissionen bei Betankung

** Nur Abgas, ohne Aufwirbelung und Bremsabrieb

ANHANG 4: CO₂-EMISSIONEN DER PRIVATHAUSHALTE

CO₂-Emissionen aus privaten Haushalten¹⁰⁰ in 1.000 t [kt].

Bundesländer	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Burgenland	379	408	370	384	353	346	327	273	269	252	252	223	246	226	223	190	159	171
Kärnten	771	717	659	647	605	591	576	548	531	489	518	415	433	398	405	376	326	351
Niederösterreich	2.142	2.204	1.979	2.081	1.918	1.934	1.833	1.650	1.563	1.494	1.492	1.435	1.613	1.385	1.409	1.479	1.222	1.352
Oberösterreich	1.774	1.719	1.538	1.574	1.460	1.431	1.365	1.190	1.140	1.052	1.090	978	1.083	914	967	959	799	879
Salzburg	525	511	513	530	515	519	506	466	439	400	414	362	396	343	371	374	311	344
Steiermark	1.763	1.573	1.332	1.321	1.227	1.217	1.165	1.111	1.055	964	972	855	932	827	842	773	649	707
Tirol	677	724	750	769	751	754	749	694	643	642	658	591	644	555	604	604	504	555
Vorarlberg	513	462	459	447	410	394	377	353	329	312	324	310	346	251	269	274	220	242
Wien	1.274	1.396	1.320	1.379	1.360	1.501	1.453	1.292	1.196	1.064	1.064	1.109	1.255	1.082	1.095	1.184	984	1.080
Österreich	9.819	9.715	8.920	9.132	8.598	8.687	8.350	7.577	7.164	6.669	6.784	6.278	6.949	5.983	6.185	6.213	5.174	5.680

¹⁰⁰Stationäre Quellen der Privathaushalte für Raumwärmegewinnung, Warmwasserbereitung und Kochen

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

Fax: +43-(0)1-313 04/5400

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 2015. Für die Feinstaubfraktionen PM₁₀ und PM_{2,5} enthält die Bundesländer Luftschadstoff-Inventur (BLI) die Emissionsdaten für die Jahre 2000 bis 2015. Die Bundesländer spezifische Analyse wird kontinuierlich durch neue Erhebungen und detaillierte Analysen zu Emissionsdaten und Einflussfaktoren ergänzt.

Die Bundesländer Luftschadstoff-Inventur wird vom Umweltbundesamt in Kooperation mit den Ämtern der Landesregierungen jährlich erstellt.