

## Emissionstrends

1990–2023

Ein Überblick über die Verursacher von  
Luftschadstoffen in Österreich (Datenstand 2025)



# EMISSIONSTRENDS 1990–2023

*Ein Überblick über die Verursacher von  
Luftschadstoffen in Österreich*

*(Datenstand 2025)*

Michael Anderl  
Astrid Buchmayr  
Marion Gangl  
Lisa Makoschitz  
Simone Mayer  
Katja Pazdernik  
Stephan Poupa  
Wolfgang Schieder  
Gudrun Stranner  
Manuela Wieser  
Andreas Zechmeister

REPORT  
REP-0994

WIEN 2025

**Projektleitung** Marion Gangl

**Autor:innen** Michael Anderl, Astrid Buchmayr, Marion Gangl, Lisa Makoschitz, Simone Mayer, Katja Pazdernik, Stephan Poupa, Wolfgang Schieder, Gudrun Stranner, Manuela Wieser, Andreas Zechmeister

**Lektorat** Maria Deweis

**Layout** Elisabeth Stadler

**Umschlagfoto** © Stefanie Grüssl/Mit Dank an die BM.I-Flugpolizei

**Publikationen** Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter:  
[www.umweltbundesamt.at/](http://www.umweltbundesamt.at/)

## Impressum

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

*Diese Publikation erscheint ausschließlich in elektronischer Form auf [www.umweltbundesamt.at/](http://www.umweltbundesamt.at/).*

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2025

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004- 841-2

## VORWORT

Der vorliegende Bericht präsentiert die neuesten Ergebnisse der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur (OLI). Es handelt sich hierbei um die Emissionsdaten für die Jahre 1990–2023. Es werden die Trends der folgenden anthropogenen Luftschadstoff-Emissionen<sup>1</sup> dargestellt: Staub (TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>), Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), Kohlenwasserstoffe ohne Methan (NMVOC), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Ammoniak (NH<sub>3</sub>), Kohlenstoffmonoxid (CO) sowie Schwermetalle (HM) und Persistente Organische Schadstoffe (POP).

Österreich ist aufgrund von internationalen Übereinkommen und EU-Recht dazu verpflichtet, über die Emissionen dieser Luftschadstoffe jährlich zu berichten. Für Stickstoffoxide, Kohlenwasserstoffe ohne Methan, Schwefeldioxid, Ammoniak und Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>) gibt es nationale Emissionsreduktionsverpflichtungen, die einzuhalten sind. Die Zielerreichung wird ebenso erörtert wie Trends und Ursachen der Emissionen.

Anhand vorliegender Projektionen (Datenstand 2025) wird ein Ausblick auf die weitere Emissionsentwicklung bis 2030 gegeben. Es werden die Ergebnisse des Szenarios „mit bestehenden Maßnahmen“ (with existing measures – WEM), welches alle Maßnahmen beinhaltet, die bis zum 30. Juni 2024 umgesetzt wurden, dargestellt. Ebenfalls in kompakter Form angeführt werden die Ergebnisse des Szenarios „mit zusätzlichen Maßnahmen“ (with additional measures – WAM), welches zusätzlich die im Nationalen Luftreinhalteprogramm 2023 (BMK, 2024b) und im Integrierten Nationalen Energie- und Klimaplan (BMK, 2024a) enthaltenen Maßnahmen beinhaltet. Weiterführende Informationen zu den aktuellen NEC-Projektionen Österreichs sind im Bericht „Austria’s National Air Emission Projections 2025 for 2030“ enthalten (Umweltbundesamt, 2025b).

Die zur Ermittlung der Daten angewandte Methodik entspricht den einschlägigen Richtlinien des EMEP/EEA<sup>2</sup>-Handbuches (EEA, 2019, EEA, 2023) und kann im Bericht „Austria’s Informative Inventory Report“<sup>3</sup> (Umweltbundesamt, 2025c) nachgelesen werden.

Eine ausführliche Darstellung und Interpretation zum aktuellen Stand der Treibhausgas-Emissionen Österreichs erfolgt im Klimaschutzbericht des Umweltbundesamtes (Umweltbundesamt, 2025e).

<sup>1</sup> Anthropogene Emissionen sind vom Menschen verursachte Emissionen.

<sup>2</sup> European Monitoring and Evaluation Programme/European Environment Agency

<sup>3</sup> [www.umweltbundesamt.at/emiberichte](http://www.umweltbundesamt.at/emiberichte)

# INHALTSVERZEICHNIS

|                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>VORWORT .....</b>                                            | <b>3</b>  |
| <b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>                                    | <b>7</b>  |
| <b>SUMMARY .....</b>                                            | <b>11</b> |
| <b>1 GRUNDLAGEN DER INVENTUR .....</b>                          | <b>15</b> |
| 1.1 Berichtswesen .....                                         | 15        |
| 1.2 Akkreditierte Inspektionsstelle .....                       | 16        |
| 1.3 Emissionsermittlung .....                                   | 18        |
| 1.4 Aktualisierte Emissionsdaten (Revision).....                | 18        |
| 1.5 Verursachersektoren .....                                   | 22        |
| <b>2 LUFTSCHADSTOFFE UND UMWELTPROBLEME .....</b>               | <b>25</b> |
| <b>3 KLASSISCHE LUFTSCHADSTOFFE .....</b>                       | <b>28</b> |
| <b>3.1 Übereinkommen und Rechtsnormen .....</b>                 | <b>28</b> |
| 3.1.1 Einhaltungsstand Emissionsreduktionsverpflichtungen ..... | 32        |
| 3.1.2 NEC-Projektionen – Ausblick 2030 .....                    | 34        |
| 3.1.3 Ausblick Emissionsreduktionsverpflichtungen.....          | 35        |
| <b>3.2 Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>).....</b>                | <b>36</b> |
| 3.2.1 Emissionstrend 1990–2023 .....                            | 36        |
| 3.2.2 Verursacher .....                                         | 38        |
| 3.2.3 Ausblick 2030 .....                                       | 39        |
| <b>3.3 Kohlenwasserstoffe ohne Methan (NMVOC) .....</b>         | <b>41</b> |
| 3.3.1 Emissionstrend 1990–2023 .....                            | 41        |
| 3.3.2 Verursacher .....                                         | 42        |
| 3.3.3 Ausblick 2030 .....                                       | 43        |
| <b>3.4 Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>).....</b>                 | <b>44</b> |
| 3.4.1 Emissionstrend 1990–2023 .....                            | 44        |
| 3.4.2 Verursacher .....                                         | 46        |
| 3.4.3 Ausblick 2030 .....                                       | 46        |
| <b>3.5 Ammoniak (NH<sub>3</sub>).....</b>                       | <b>47</b> |
| 3.5.1 Emissionstrend 1990–2023 .....                            | 47        |
| 3.5.2 Verursacher .....                                         | 49        |
| 3.5.3 Ausblick 2030 .....                                       | 49        |
| <b>3.6 Kohlenstoffmonoxid (CO) .....</b>                        | <b>50</b> |

|            |                                                                 |           |
|------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.6.1      | Emissionstrend 1990–2023 .....                                  | 50        |
| 3.6.2      | Verursacher .....                                               | 52        |
| <b>4</b>   | <b>STAUB .....</b>                                              | <b>53</b> |
| <b>4.1</b> | <b>Übereinkommen und Rechtsnormen .....</b>                     | <b>54</b> |
| <b>4.2</b> | <b>Emissionstrend 1990–2023 .....</b>                           | <b>55</b> |
| <b>4.3</b> | <b>Verursacher .....</b>                                        | <b>56</b> |
| <b>4.4</b> | <b>Ausblick bis 2030 .....</b>                                  | <b>57</b> |
| <b>5</b>   | <b>SCHWERMETALLE .....</b>                                      | <b>60</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Übereinkommen und Rechtsnormen .....</b>                     | <b>60</b> |
| <b>5.2</b> | <b>Kadmium (Cd) .....</b>                                       | <b>61</b> |
| 5.2.1      | Emissionstrend 1990–2023 .....                                  | 62        |
| 5.2.2      | Verursacher .....                                               | 63        |
| <b>5.3</b> | <b>Quecksilber (Hg) .....</b>                                   | <b>63</b> |
| 5.3.1      | Emissionstrend 1990–2023 .....                                  | 63        |
| 5.3.2      | Verursacher .....                                               | 64        |
| <b>5.4</b> | <b>Blei (Pb) .....</b>                                          | <b>65</b> |
| 5.4.1      | Emissionstrend 1990–2023 .....                                  | 65        |
| 5.4.2      | Verursacher .....                                               | 66        |
| <b>6</b>   | <b>PERSISTENTE ORGANISCHE SCHADSTOFFE .....</b>                 | <b>68</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Übereinkommen und Rechtsnormen .....</b>                     | <b>68</b> |
| <b>6.2</b> | <b>Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) .....</b> | <b>69</b> |
| 6.2.1      | Emissionstrend 1990–2023 .....                                  | 70        |
| 6.2.2      | Verursacher .....                                               | 71        |
| <b>6.3</b> | <b>Dioxine und Furane .....</b>                                 | <b>71</b> |
| 6.3.1      | Emissionstrend 1990–2023 .....                                  | 72        |
| 6.3.2      | Verursacher .....                                               | 73        |
| <b>6.4</b> | <b>Hexachlorbenzol (HCB) .....</b>                              | <b>74</b> |
| 6.4.1      | Emissionstrend 1990–2023 .....                                  | 74        |
| 6.4.2      | Verursacher .....                                               | 76        |
| <b>6.5</b> | <b>Polychlorierte Biphenyle (PCB) .....</b>                     | <b>76</b> |
| 6.5.1      | Emissionstrend 1990–2023 .....                                  | 77        |
| 6.5.2      | Verursacher .....                                               | 78        |
| <b>7</b>   | <b>EMISSIONEN NACH SEKTOREN .....</b>                           | <b>79</b> |
| <b>7.1</b> | <b>Energieversorgung .....</b>                                  | <b>79</b> |
| 7.1.1      | Hauptschadstoffe .....                                          | 80        |

|            |                                       |            |
|------------|---------------------------------------|------------|
| 7.1.2      | Ausblick 2030 .....                   | 84         |
| <b>7.2</b> | <b>Kleinverbrauch .....</b>           | <b>85</b>  |
| 7.2.1      | Hauptschadstoffe .....                | 87         |
| 7.2.2      | Ausblick 2030 .....                   | 92         |
| <b>7.3</b> | <b>Industrieproduktion .....</b>      | <b>94</b>  |
| 7.3.1      | Hauptschadstoffe .....                | 94         |
| 7.3.2      | Ausblick 2030 .....                   | 99         |
| <b>7.4</b> | <b>Verkehr .....</b>                  | <b>100</b> |
| 7.4.1      | Hauptschadstoffe .....                | 100        |
| 7.4.2      | Ausblick 2030 .....                   | 106        |
| <b>7.5</b> | <b>Landwirtschaft .....</b>           | <b>107</b> |
| 7.5.1      | Hauptschadstoffe .....                | 108        |
| 7.5.2      | Ausblick 2030 .....                   | 113        |
| <b>7.6</b> | <b>Sonstige .....</b>                 | <b>114</b> |
| 7.6.1      | Hauptschadstoffe .....                | 114        |
| 7.6.2      | Ausblick 2030 .....                   | 117        |
| <b>8</b>   | <b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....</b>    | <b>119</b> |
| <b>9</b>   | <b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>    | <b>121</b> |
| <b>10</b>  | <b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>      | <b>124</b> |
| <b>11</b>  | <b>LITERATUR .....</b>                | <b>125</b> |
| <b>12</b>  | <b>ANNEX: EMISSIONSTABELLEN .....</b> | <b>135</b> |

## ZUSAMMENFASSUNG

Das Umweltbundesamt ermittelt jährlich die Emissionen einer Reihe von Luftschadstoffen im Rahmen der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur (OLI). Die aktuellen Ergebnisse daraus zeigen für das Jahr 2023 rückläufige Emissionen sämtlicher Schadstoffe gegenüber 1990.

### Emissionstrends 1990–2023

- |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>SO<sub>2</sub></b><br/> <b>-86 % seit 1990</b><br/> <b>-1,5 % gegenüber 2022</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Seit 1990 konnten die Schwefeldioxid-Emissionen (SO<sub>2</sub>) um 86 % reduziert werden. Diese starke Emissionsminderung wurde durch die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Treibstoffen, den Einbau von Entschwefelungsanlagen in Kraftwerken sowie die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe erzielt. Von 2022 auf 2023 gingen die SO<sub>2</sub>-Emissionen um 1,5 % zurück. Verantwortlich hierfür waren die Sektoren Energieversorgung (vor allem durch technologische Verbesserungen an der SNO<sub>x</sub>-Anlage der Erdölraffinerie) und Kleinverbrauch (rückläufiger Einsatz von Biomasse und Kohle aufgrund der milderer Witterung und Ausmusterung von Kohleheizungen).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>NO<sub>x</sub></b><br/> <b>-50 % seit 1990</b><br/> <b>-5,4 % gegenüber 2022</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Von 1990 bis 2023 nahmen die österreichischen Stickstoffoxid-Emissionen (NO<sub>x</sub>) um insgesamt 50 % ab, wobei sie seit 2005 kontinuierlich zurückgehen. Für diesen rückläufigen Trend sind insbesondere Fortschritte in der Automobiltechnologie verantwortlich. Verglichen mit 2022 sanken die NO<sub>x</sub>-Emissionen (inklusive Kraftstoffexport) im Jahr 2023 um 5,4 %. Die Emissionen des Straßenverkehrs verringerten sich um 2,9 Kilotonnen aufgrund einer Mischung aus reduziertem Gesamtkraftstoffverbrauch, Flottenerneuerung mit einem kontinuierlich steigenden Anteil der neuesten Abgasnorm sowie einem leicht steigenden Anteil von Elektrofahrzeugen an der gesamten Fahrleistung. In der Industrieproduktion nahmen die NO<sub>x</sub>-Emissionen vor allem aufgrund eines Rückgangs der Produktion von Zement und Ziegeln ab. In den Sektoren Kleinverbrauch (geringerer Einsatz von Biomasse, Öl und Gas), Energieversorgung (verminderter Einsatz von Erdgas in kalorischen Kraftwerken zur öffentlichen Strom- und Fernwärmeerzeugung) und Landwirtschaft (geringere Emissionen der mobilen Offroad-Geräte und der Düngung mit mineralischem Stickstoff) konnten ebenfalls merkliche Reduktionen erzielt werden.</li> </ul> |
| <p><b>NM VOC</b><br/> <b>-69 % seit 1990</b><br/> <b>-1,9 % gegenüber 2022</b></p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Im langfristigen Trend konnten die NMVOC-Emissionen (Kohlenwasserstoffe ohne Methan) vor allem im Sektor Verkehr und bei der Lösemittelanwendung (Sektor Sonstige) reduziert werden, seit 1990 um insgesamt 69 %. Die Emissionsabnahme von 1,9 % von 2022 auf 2023 ist vorwiegend auf die Sektoren Landwirtschaft und Kleinverbrauch zurückzuführen. Im Sektor Kleinverbrauch steht sie im Zusammenhang mit dem reduzierten Einsatz von Biomasse aufgrund der milderer Witterung und der Preisanstiege am Energiemarkt. In der Landwirtschaft gingen die Emissionen aufgrund der rückläufigen Viehbestände zurück.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

**NH<sub>3</sub>**  
**-18 % seit 1990**  
**-2,4 % gegenüber 2022**

**TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>**  
**-31 %, -40 %, -53 %**  
**seit 1990**  
**-4,1 %, -4,0 %, -3,9 %**  
**gegenüber 2022**

**CO**  
**-63 % seit 1990**  
**-3,5 % gegenüber 2022**

**Cd, Hg, Pb**  
**-50 %, -64 %, -94 %**  
**seit 1990**  
**-4,5 %, -10 %, -1,6 %**  
**gegenüber 2022**

- Die Ammoniak-Emissionen (NH<sub>3</sub>) Österreichs stammen nahezu ausschließlich aus dem Sektor Landwirtschaft (94 %). Der Trend von 1990 bis 2023 ist insgesamt rückläufig (-18 %), der Rückgang gegenüber 2022 beträgt 2,4 %. Die Emissionsabnahme von 2022 auf 2023 ist auf die reduzierten Emissionen aus der Wirtschaftsdüngerausbringung und dem Wirtschaftsdüngermanagement (Stall, Laufhof, Lager) sowie die merkliche Abnahme der eingesetzten Mineraldüngermenge zurückzuführen.
- Die Staub-Emissionen (TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) gingen seit 1990 um 31 % für TSP, um 40 % für PM<sub>10</sub> und um 53 % für PM<sub>2,5</sub> zurück. Hierfür verantwortlich waren im Wesentlichen Reduktionsmaßnahmen in der Industrie, insbesondere der Eisen- und Stahlindustrie, der starke Rückgang des Kohleverbrauchs, Effizienzverbesserungen sowie Verbesserungen der Verbrennungstechnologien im Sektor Kleinverbrauch und der Antriebs- und Abgasnachbehandlungstechnologien im Sektor Verkehr. Von 2022 auf 2023 nahmen die Emissionen ebenfalls ab (TSP -4,1 %, PM<sub>10</sub> -4,0 %, PM<sub>2,5</sub> -3,9 %). Im Sektor Kleinverbrauch sanken die Emissionen durch den verringerten Einsatz von Biomasse, insbesondere in den privaten Haushalten, als Folge der wärmeren Witterung und der gestiegenen Preise am Energiemarkt. Bei TSP und PM<sub>10</sub> wirkte sich vor allem der Rückgang der Bautätigkeit deutlich emissionsmindernd aus.
- Der Trend der Kohlenmonoxid-Emissionen (CO) Österreichs von 1990 bis 2023 ist ebenfalls rückläufig (-63 %). Die wesentlichen Verursacher der CO-Emissionen sind die Sektoren Kleinverbrauch, Industrieproduktion und zu einem geringeren Anteil auch der Verkehr. In allen drei Sektoren konnten seit 1990 deutliche Emissionsreduktionen erzielt werden: im Verkehrssektor durch Optimierung der Verbrennungsvorgänge im Motor und Einführung des Katalysators; im Sektor Kleinverbrauch durch den Umstieg auf verbesserte Technologien und den reduzierten Einsatz von Kohle für Heizzwecke und im Sektor Industrieproduktion durch die Optimierung von Industriefeuerungen und die Restrukturierung der Stahlwerke. Im Jahr 2023 sanken die CO-Emissionen gegenüber 2022 um 3,5 %, vor allem durch eine reduzierte Stahlproduktion und durch den verringerten Einsatz von Biomasse in privaten Wohngebäuden als Folge der warmen Witterung.
- Die Schwermetall-Emissionen (Kadmium – Cd, Quecksilber – Hg, Blei – Pb) konnten seit 1990 durch die verstärkte Nutzung von Rauchgasreinigungstechnologien und den verringerten Einsatz von Kohle, Koks sowie schwerem Heizöl deutlich reduziert werden (-50 %, -64 %, -94 %). Eine besonders hohe Reduktion von Blei-Emissionen konnte bis Mitte der 1990er-Jahre durch ein Verbot von bleihaltigem Benzin erreicht werden. Im Zeitraum von 2022 bis 2023 sanken die Cd-, Hg- und Pb-Emissionen ebenfalls (-4,5 %, -10 %, -1,6 %). In der Industrieproduktion sind die Emissionsreduktionen 2022–2023 vor allem bedingt durch Produktionsrückgänge sowie übliche verfahrens- und messtechnische Schwankungen in der Eisen- und Stahlindustrie. Die Emissionsabnahmen im Sektor Kleinverbrauch sind auf den geringeren Einsatz von Biomasse aufgrund der milden Witterung zurückzuführen.

**PAK**  
**-71 % seit 1990**  
**-7,4 % gegenüber 2022**

- Der Rückgang der PAK-Emissionen (Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe) seit 1990 (-71 %) beruht überwiegend auf Reduktionsmaßnahmen in den Sektoren Industrieproduktion und Kleinverbrauch. Die Einstellung der Primäraluminiumproduktion im Jahr 1992 sowie verbesserte Verbrennungstechnologien und die Reduktion der Menge an eingesetzten festen Brennstoffen waren bedeutende Faktoren. Im Jahr 2023 nahm der PAK-Ausstoß gegenüber dem Vorjahr um 7,4 % ab, im Wesentlichen bedingt durch den warmen Winter und den geringeren Biomasseeinsatz im Sektor Kleinverbrauch.

**Dioxin**  
**-75 % seit 1990**  
**-5,7 % gegenüber 2022**

- Die größten Emissionsreduktionen bei den Dioxinen fanden bereits zu Beginn der 1990er-Jahre durch umfangreiche Maßnahmen in der Industrieproduktion und den Abfallverbrennungsanlagen statt. Insgesamt kam es seit 1990 zu einem Rückgang um 75 %. 2023 stammte knapp die Hälfte der gesamten Dioxin-Emissionen Österreichs aus dem Sektor Kleinverbrauch durch Verwendung von fester Biomasse als Brennstoff in Heizungsanlagen. Von 2022 auf 2023 sank der Ausstoß um insgesamt 5,7 %, maßgeblich bedingt durch den Rückgang des Biomasseeinsatzes im Kleinverbrauch als Folge der warmen Witterung. Auch in der Industrieproduktion nahm der Dioxin-Ausstoß im Vergleich zum Vorjahr ab aufgrund des gesunkenen Einsatzes von Abfällen in industriellen Verbrennungsanlagen sowie der geringeren Sekundäraluminiumproduktion.

**HCB**  
**-88 % seit 1990**  
**-4,1 % gegenüber 2022**

- Die HCB-Emissionen (Hexachlorbenzol) konnten vor allem in den 1990er-Jahren durch Verbote von bestimmten Stoffen in Pestiziden und Holzimprägnierungsmitteln stark gesenkt werden. Außerdem waren ein geringerer Kohleeinsatz und die Erneuerung von Holzheizungen sowie u. a. Maßnahmen in der Eisen- und Stahlindustrie, der Sekundärkupferproduktion und die Einstellung der Produktion von chlorierten Kohlenwasserstoffen entscheidend. Insgesamt kam es seit 1990 zu einem Rückgang von 88 %. Von 2022 auf 2023 nahm der HCB-Ausstoß um 4,1 % ab, vorwiegend zurückzuführen auf den geringeren Biomasseeinsatz im Sektor Kleinverbrauch sowie den gesunkenen Einsatz von Abfällen in industriellen Verbrennungsanlagen sowie die geringere Sekundäraluminiumproduktion.

**PCB**  
**-93 % seit 1990**  
**-12 % gegenüber 2022**

- Seit 1990 konnte durch gezielte umweltpolitische Maßnahmen ein Rückgang der Neueinträge von PCB (Polychlorierte Biphenyle) in die Umwelt erreicht werden (-93 %). Der Sektor Industrieproduktion (überwiegend die Metallproduktion) emittierte im Jahr 2023 96 % der PCB-Emissionen. Generell ist die Emissionsmenge abhängig von den Produktionszahlen. Die Abnahme 2022–2023 (-12 %) ist vor allem auf den Rückgang des Kohleeinsatzes in der Papier- und auch der chemischen Industrie zurückzuführen.

### Stand der Einhaltung der Emissionsreduktionsverpflichtungen ab 2020

Seit dem Jahr 2020 gelten entsprechend der Richtlinie über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe (Emissionshöchstmengenrichtlinie; NEC-RL EU 2016/2284) bzw. dem Emissionsgesetz-Luft 2018 (EGL 2018; BGBl. I Nr. 75/2018) spezifische Emissionsreduktionsverpflichtungen für die anthropogenen Emissionen von NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> und Feinstaub

(PM<sub>2,5</sub>). Diese werden in Österreich seit 2020 für alle diese Luftschadstoffe eingehalten.

### **Ausblick 2030**

Entsprechend der NEC-Richtlinie (2016/2284/EG; Artikel 8 und 10) sind von den Mitgliedstaaten in einem zweijährigen Intervall nationale Emissionsprojektionen zu erstellen.

**WEM-Szenario** Die Ergebnisse des Szenarios „mit bestehenden Maßnahmen“ (WEM – with existing measures) wurden im März 2025 an die Europäische Kommission berichtet. Sie zeigen für den Zeitraum 2005 bis 2030 Emissionsminderungen für alle NEC-Schadstoffe (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> und PM<sub>2,5</sub>). Die stärkste Reduktion wird dabei für NO<sub>x</sub> projiziert – vorausgesetzt, dass die Straßenfahrzeuge die aktuellen und neuen Emissionsstandards unter realen Fahrbedingungen erfüllen (Umweltbundesamt, 2025b).

**WAM-Szenario** Das Szenario „mit zusätzlichen Maßnahmen“ (WAM – with additional measures) berücksichtigt zusätzlich die im Nationalen Luftreinhalteprogramm 2023 (BMK, 2024b) sowie die im Integrierten Nationalen Energie- und Klimaplan verankerten Maßnahmen (BMK, 2024a). Das WAM-Szenario ergibt für alle Schadstoffe, mit Ausnahme von PM<sub>2,5</sub>, zumindest die gleichen oder stärkere Emissionsabnahmen bis 2030 als das WEM-Szenario (Umweltbundesamt, 2025b).

## SUMMARY

Every year, *Umweltbundesamt* – Environment Agency Austria estimates emissions of a number of air pollutants within the framework of the Austrian Air Emission Inventory (*Österreichische Luftschadstoff-Inventur*; OLI). The latest results of the Austrian Air Emission Inventory show a downward trend in all air pollutant emissions between 1990 and 2023:

### Emission trends 1990–2023

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SO<sub>2</sub></b><br><b>-86 % since 1990</b><br><b>-1.5 % compared to 2022</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>SO<sub>2</sub> emissions have been reduced by 86 % since 1990. This large emission reduction has been achieved by lowering the sulphur content of petroleum products and fuels, installing desulphurisation equipment in power plants and increasing the use of low-sulphur fuels. From 2022 to 2023, SO<sub>2</sub> emissions decreased by 1.5 %, mainly due to reduced emissions from oil refining (improvements in the 'SNO<sub>x</sub>' plant) and small-scale consumption sector attributable to the milder weather (reduced use of biomass and coal) and the phasing out of coal-fired heating systems.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>NO<sub>x</sub></b><br><b>-50 % since 1990</b><br><b>-5.4 % compared to 2022</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Austria's NO<sub>x</sub> emissions have been reduced by 50 % since 1990 and have been falling steadily since 2005. This downward trend is mostly driven by technological advances in the automotive industry. Compared to 2022, NO<sub>x</sub> emissions (including fuel exports) decreased by 5.4 % in the year 2023. Emissions from road transportation decreased by 2.9 kt due to a mix of reduced total fuel consumption, a continuously increasing share of the latest exhaust emissions standards and slightly increasing shares in total mileage with electric vehicles. NO<sub>x</sub> emissions from cement and brick manufacturing industries fell between 2022 and 2023 due to lower production volumes. There was also a significant decrease in NO<sub>x</sub> emissions from residential heating (reduced use of biomass, gas and oil), from energy supply (reduced use of gas in thermal power plants) and from agriculture (lower emissions from mobile off-road vehicles and other machinery and from mineral fertilizer application).</li> </ul> |
| <b>NMVOC</b><br><b>-69 % since 1990</b><br><b>-1.9 % compared to 2022</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Looking at the long-term trend since 1990, the largest NMVOC emission reductions were achieved primarily in the transport sector and in solvent use and application (included in the 'other' sector). Compared to 1990 NMVOC emissions decreased by 69 %. From 2022 to 2023 NMVOC emissions decreased by 1.9 %, mainly due to declines in the sectors agriculture and small-scale consumption. In agriculture, declining livestock numbers are responsible for the decrease in emissions, while in the small-scale consumption sector, the decline in the use of biomass due to milder weather conditions and price changes on the energy market is responsible for the emissions decrease.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>NH<sub>3</sub></b><br><b>-18 % since 1990</b><br><b>-2.4 % compared to 2022</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Austria's NH<sub>3</sub> emissions originate almost entirely from the agricultural sector (94 %). They show a downward trend over the period 1990 to 2023 (-18 %). In 2023, total emissions were 2.4 % lower than in 2022, because of lower emissions from manure application and management and falling emissions due to reduced mineral fertilizer application.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>**  
**-31 %, -40 %, -53 %**  
**since 1990**  
**-4.1 %, -4.0 %, -3.9 %**  
**compared to 2022**

**CO**  
**-63 % since 1990**  
**-3.5 % compared to**  
**2022**

**Cd, Hg, Pb**  
**-50 %, -64 %, -94 %**  
**since 1990**  
**-4.5 %, -10 %, -1.6 %**  
**compared to 2022**

**PAH**  
**-71 % since 1990**  
**-7.4 % compared to**  
**2022**

**Dioxin**  
**-75 % since 1990**  
**-5.7 % compared to**  
**2022**

- Emissions of particulate matter (TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>) have decreased since 1990 (-31 %, -40 %, -53 %). This is mainly due to air pollution reduction measures introduced by industry, in particular the iron and steel industry, along with a sharp decline in the use of coal, efficiency improvements, improvements in combustion technology for domestic heating, and improvements in engine and exhaust aftertreatment technology in the transport sector. From 2022 to 2023, TSP, PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub> emissions decreased (-4.1 %, -4.0 %, -3.9 %), in the domestic and small consumers sector due to the declined use of biomass as a result of the warmer weather and the high prices. For TSP and PM<sub>10</sub>, the decline in construction activity in particular had a significant emission-reducing effect.
- Austria's CO emissions show a downward trend over the period 1990 to 2023 (-63 %). The main sources of CO emissions are domestic and small consumers, industrial production and to a lesser extent also transport. In all three sectors, significant emission reductions have been achieved since 1990 through: optimisation of combustion processes in engines and the introduction of catalytic converters in the transport sector; switching to improved technologies and reducing the consumption of coal for small-scale domestic heating; and optimisation of industrial furnaces and restructuring of steelworks in the industrial sector. In 2023, CO emissions fell by 3.5 % compared to 2022, primarily in the sector industry, mainly due to lower steel production, and in the domestic and small consumption sector, due to the reduced use of biomass in private residential buildings as a result of the warmer weather.
- Heavy metal emissions have been significantly reduced since 1990 through increased use of flue gas cleaning technologies and reduced coal, coke and heavy fuel oil consumption (Cd -50 %, Hg -64 %, Pb -94 %). A remarkable reduction in lead (Pb) emissions was achieved in the mid-1990s through a ban on leaded petrol. In the period from 2022 to 2023, Cd, Hg and Pb emissions have decreased (-4.5 %, -10 %, -1.6 %). In the industrial production sector, the fall in emissions in 2022-2023 is primarily due to declines in production as well as the usual process and measurement fluctuations in the iron and steel industry. The decreases in emissions in the small-scale consumption sector are due to the lower use of biomass as a result of the mild weather.
- The decrease in PAH emissions since 1990 (-71 %) has mainly been due to air pollution reduction measures in the sectors industrial production and small and domestic consumers. The end of primary aluminium production in 1992 as well as improved combustion technologies and reductions in solid fuel use were significant factors behind the decrease. In 2023, PAH emissions decreased compared to the previous year (-7.4 %) mainly due to the warm winter and the lower use of biomass in the small-scale consumption sector.
- The largest dioxin emission reductions were achieved as early as 1994 through extensive measures in industrial production and waste incineration plants. Overall, there has been a 75 % decline since 1990. In 2023, nearly half of Austria's total dioxin emissions came from domestic

**HCB**  
**-88 % since 1990**  
**-4.1 % compared to**  
**2022**

sources and small consumers using biomass fuels for heating. From 2022 to 2023, emissions decreased by a total of 5.7 %, mainly due to the decline in the use of biomass for small-scale consumption as a result of the warm weather. Dioxin emissions also decreased in industrial production compared to the previous year due to the reduced use of waste in industrial incineration plants and lower secondary aluminum production.

- HCB emissions were particularly reduced during the 1990s when bans on the use of certain substances in pesticides and wood impregnating agents were introduced. In addition, less use of coal and the renovation of wood heating systems, as well as emission reduction measures in the iron and steel industry and secondary copper production, and the discontinuation of chlorinated hydrocarbon manufacture were, among others, decisive factors behind this decrease. Overall, there has been a 88 % decline since 1990. From 2022 to 2023, HCB emissions decreased by 4.1 %, mainly due to the lower use of biomass in the small-scale consumption sector and the reduced use of waste in industrial incineration plants as well as lower secondary aluminum production.

**PCB**  
**-93 % since 1990**  
**-12 % compared to**  
**2022**

- Since 1990, releases of PCBs into the environment have been reduced through targeted environmental policies and measures (-93 %). In 2023, they originate almost entirely (96 %) from the industry sector (mostly iron and steel industry). Generally emissions follow production figures. The decrease 2022–2023 (-12 %) is mainly due to a decline in the use of coal in the paper and chemical industries.

### Status of compliance with emission reduction obligations as of 2020

From 2020 onwards, emission reduction obligations apply to anthropogenic emissions of NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> and particulate matter (PM<sub>2.5</sub>). These are set out in the EU Directive on the Reduction of National Emissions of Certain Atmospheric Pollutants (EU 2016/2284) and the national Air Emissions Act 2018 (EG-L 2018; BGBl. I Nr. 75/2018). Since 2022 in Austria, the air pollutants NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> and PM<sub>2.5</sub> are in compliance with the targets.

### Outlook to 2030

Under Articles 8 and 10 of the NEC Directive, EU Member States are required to prepare and update national air emissions projections every two years. The results of the national projections for Austria reported in submission 2025 show possible trends in NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> and PM<sub>2.5</sub> emissions for the years up to 2030.

Austria reported the results of the scenario "with existing measures" to the European Commission in March 2025. They show emission reductions for all NEC pollutants (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> and PM<sub>2.5</sub>) until 2030. The largest reduction from 2005 to 2030 is projected for NO<sub>x</sub> – assuming that road vehicles meet current and new emission standards under real driving conditions (Umweltbundesamt, 2025b).

The scenario "with additional measures" takes into account the measures anchored under Austria's National Air Pollution Control Programme 2023 (BMK, 2024b) and the Integrated National Energy and Climate Plan for Austria (BMK, 2024a). Compared to the WEM scenario, the 'with additional measures' scenario results in at least the same or higher emission reductions by 2030 for all pollutants, except PM<sub>2.5</sub> (Umweltbundesamt, 2025b) .

# 1 GRUNDLAGEN DER INVENTUR

## Österreichische Luftschadstoff- Inventur

Im Rahmen der Umweltkontrolle wird die Österreichische Luftschadstoff-Inventur (OLI) gemäß Umweltkontrollgesetz (UKG; BGBl. I Nr. 152/1998; § 6 (2) Z. 15) jährlich am Umweltbundesamt erstellt. Diese umfasst sowohl die Treibhausgase (gemäß Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen – UNFCCC<sup>4</sup>) als auch sämtliche Luftschadstoffe, über die gemäß UNECE<sup>5</sup>-Übereinkommen über weitreichende grenzüberschreitende Luftverunreinigung (CLRTAP<sup>6</sup>) sowie gemäß diverser Protokolle zu diesem Übereinkommen und gemäß der Richtlinie über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe (NEC-RL; RL (EU) 2016/2284) zu berichten ist. Neben den Treibhausgasen CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O und fluorierten Gasen (im vorliegenden Report nicht behandelt, da im Klimaschutzbericht detailliert dargestellt – siehe Umweltbundesamt, 2025e) werden somit die Emissionen von NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> und CO (klassische Luftschadstoffe<sup>7</sup>) sowie von Staub (TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>), den persistenten organischen Schadstoffen (POP) und den Schwermetallen (HM) erfasst.

Die Ergebnisse der OLI dienen u. a. als Datengrundlage zur Erfüllung sämtlicher internationaler Berichtspflichten Österreichs zu Luftschadstoff-Emissionen.

Im vorliegenden Report werden die neuesten Ergebnisse der Emissionsberechnungen für die Luftschadstoffe präsentiert (Datenstand: 15. März 2025; Umweltbundesamt, 2025c); diese ersetzen somit die publizierten Daten in vorhergehenden Berichten. Abweichungen zu den Emissionsdaten früher publizierter Berichte sind mit dem kontinuierlichen Verbesserungsprozess der Inventur und den damit revidierten Emissionswerten zu erklären (siehe Kapitel 1.4).

## 1.1 Berichtswesen

Zur Erfüllung der internationalen Berichtspflichten (UNFCCC, UNECE, EU) werden vom Umweltbundesamt jährlich bzw. zwei- oder vierjährlich die in Tabelle 1 aufgelisteten Berichte erstellt.<sup>8</sup>

<sup>4</sup> United Nations Framework Convention on Climate Change

<sup>5</sup> United Nations Economic Commission for Europe

<sup>6</sup> Convention on Long Range Transboundary Air Pollution

<sup>7</sup> Es ist zu beachten, dass die Bezeichnung „klassische Luftschadstoffe“ für NO<sub>x</sub>, NMVOC, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> und CO keiner offiziellen Definition entspricht.

<sup>8</sup> Die aktuellen Emissionsberichte sind unter [www.umweltbundesamt.at/emiberichte](http://www.umweltbundesamt.at/emiberichte) zu finden.

**Tabelle 1:**  
Vom Umweltbundesamt  
regelmäßig veröffent-  
lichte Berichte zur Erfül-  
lung der Berichtspflich-  
ten für Luftschadstoff-  
und Treibhausgas-Emis-  
sionen.

| Bericht                                                                                                   | Datum Berichtspflicht                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Austria's Annual Greenhouse Gas Inventory (Treibhausgase) – „Short NID“                                   | 15. Jänner                                                                                     |
| Austria's Informative Inventory Report (Methodikbericht Luftschadstoffe) – „IIR“                          | 15. März                                                                                       |
| Austria's National Inventory Document (Methodikbericht Treibhausgase) – „NID“ (EU-Governance Regulation)* | 15. März                                                                                       |
| GHG Projections and Assessment of Policies and Measures in Austria (EU-Governance Regulation)             | alle zwei Jahre, zuletzt 15. März 2025                                                         |
| Austria's National Air Emission Projections (Projektionenbericht für Luftschadstoffe)                     | Alle zwei Jahre unter der NEC-RL, alle vier Jahre unter UNECE/CLRTAP. Zuletzt am 15. März 2025 |

#### **weitere Berichte des Umweltbundesamtes**

Darüber hinaus werden vom Umweltbundesamt im Rahmen der Umweltkontrolle und des Qualitätsmanagements folgende weitere Berichte jährlich erstellt und auf der Internetseite des Umweltbundesamtes veröffentlicht:

- Austria's Annual Air Emission Inventory (Luftschadstoffe) – „Short IIR“ mit einer Zusammenfassung der NEC-Emissionen;
- Klimaschutzbericht – Analyse der THG-Emissionen;
- Emissionstrends in Österreich – Analyse der Luftemissionen (dieser Bericht);
- Berichte zur Bundesländer-Luftschadstoff-Inventur (BLI) – die Emissionen auf Ebene der Bundesländer.

## **1.2 Akkreditierte Inspektionsstelle**

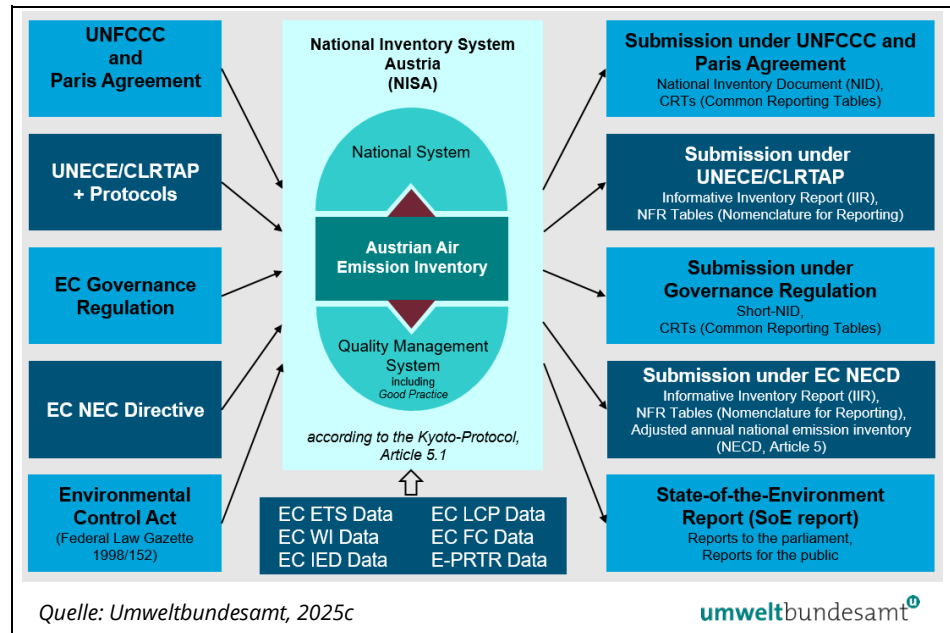
Als Vertragsstaat der Klimarahmenkonvention hat sich Österreich verpflichtet, seine Treibhausgas-Emissionen korrekt und vollständig zu erheben und an das Klimasekretariat der Vereinten Nationen (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) zu berichten.

Eine analoge Verpflichtung besteht für Österreich in Bezug auf die jährliche Berichterstattung der Luftschadstoffe im Rahmen des UNECE-Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (CLRTAP) sowie gemäß der Emissionshöchstmengenrichtlinie (NEC-RL; RL (EU) 2016/2284).

#### **Nationales Inventursystem NISA**

Um die hohen Anforderungen erfüllen zu können, wurde das Nationale Inventursystem Austria (NISA) eingerichtet. Es baut auf der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur (OLI) als zentralem Kern auf und gewährleistet Transparenz, Konsistenz, Vergleichbarkeit, Vollständigkeit und Genauigkeit der Inventur.

Abbildung 1:  
Nationales Inventursystem  
Austria (NISA) im in-  
ternationalen Kontext.



**QMS nach  
EN ISO/IEC 17020  
akkreditiert**

Wichtiger Teil des NISA ist das Qualitätsmanagementsystem nach EN ISO/IEC 17020. Das Umweltbundesamt ist als weltweit einzige Stelle für die Erstellung einer nationalen Luftschadstoff-Inventur akkreditiert.<sup>9</sup>

Eine Akkreditierung nach EN ISO/IEC 17020 bedeutet den Nachweis

1. eines wirksamen Qualitätsmanagementsystems,
2. der technischen Kompetenz aller Personen, die an der Emissionsinventur beteiligt sind,
3. der Unabhängigkeit, Unparteilichkeit und Integrität bei der Erstellung der Emissionsinventur.

Dieser Nachweis wurde erstmalig im Dezember 2005 im Zuge der Begutachtung für die Erstakkreditierung gegenüber einem Vertreter des damaligen Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) sowie einem von der Akkreditierungsstelle („Akkreditierung Austria“) benannten Sachverständigen erbracht und in den Jahren 2011, 2015, 2020 und 2025 bestätigt („Re-Akkreditierungen“). Seitdem ist das Umweltbundesamt berechtigt, das Akkreditierungslogo auf den jährlichen Inventurberichten zu tragen. Zusätzlich zu den genannten, rund alle fünf Jahre stattfindenden Wiederholungsbegutachtungen werden in rund 20-monatigen Abständen weitere Begutachtungen zum Nachweis der fortwährenden Kompetenz durch Sachverständige der Akkreditierungsstelle durchgeführt.

<sup>9</sup> Seit dem 23. Dezember 2005 ist das Umweltbundesamt als Inspektionsstelle Typ A (ID-Nr. 0241) für die Erstellung der nationalen Emissionsinventur für Treibhausgase und Luftschadstoffe gemäß ÖVE/ÖNORM EN ISO/IEC 17020 und Österreichischem Akkreditierungsgesetz von der Akkreditierung Austria akkreditiert. Der im aktuellen Bescheid angeführte Akkreditierungsumfang ist auf der Homepage der Akkreditierung Austria veröffentlicht ([akkreditierung-austria.gv.at/overview](https://akkreditierung-austria.gv.at/overview)).

## 1.3 Emissionsermittlung

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OLI-Datenbank für nationale Emissionen</b>   | In der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur (OLI) werden die nationalen Emissionen in der SNAP-Systematik der Europäischen Umweltagentur erfasst und mittels einer Transfer-Matrix in die international standardisierten Berichtsfomate CRF und NFR überführt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Emissionsfaktoren</b>                        | Die Emissionsmeldungen großer Industrieanlagen und Kraftwerke werden nach einer Qualitätskontrolle direkt in die OLI aufgenommen. Bei den unzähligen kleinen Einzelquellen (Haushalte, Verkehr etc.) muss auf verallgemeinerte Ergebnisse von Einzelmessungen (Emissionsfaktoren) zurückgegriffen werden. Diese werden in Rechenmodellen mittels statistischer Hilfsgrößen auf jährliche Emissionen hochgerechnet. Bei den statistischen Hilfsgrößen handelt es sich zum überwiegenden Teil um den Energieverbrauch, der in der Energiebilanz als energetischer Endverbrauch bezeichnet wird (z. B. Benzinverbrauch). In allgemein gültiger Form werden diese Daten als Aktivitäten bezeichnet. |
| <b>internationale Vergleichbarkeit</b>          | Aus Gründen der Transparenz sind für die Emissionsberechnungen publizierte Werte von Emissionsfaktoren und Aktivitäten zu verwenden. Falls solche Daten für bestimmte Emissionsfaktoren in Österreich nicht zur Verfügung stehen, wird auf international vorgegebene Werte aus den Kompendien der Berechnungsvorschriften (IPCC, 2006, IPCC, 2019, EEA, 2019, EEA, 2023) zurückgegriffen. Ein Vorteil dieser international standardisierten Vorgehensweise ist u. a. die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen den Ländern.                                                                                                                                                                  |
| <b>Beschreibung der Methodik im NIR und IIR</b> | Eine detaillierte Beschreibung der Methode (inklusive methodischer Änderungen) wird vom Umweltbundesamt jährlich in Form zweier Berichte veröffentlicht: Austria's National Inventory Document (NID; Umweltbundesamt, 2025d) und Austria's Informative Inventory Report (IIR; Umweltbundesamt, 2025c). Diese Berichte sind auf der Homepage des Umweltbundesamtes <sup>10</sup> publiziert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 1.4 Aktualisierte Emissionsdaten (Revision)

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>jährliche Revision</b> | Emissionsfaktoren sowie Aktivitäten und Rechenmodelle werden laufend verbessert und aktualisiert. 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 ist oftmals aufgrund von Änderungen vorläufiger Primärstatistiken im Folgejahr zu revidieren. |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

<sup>10</sup> [www.umweltbundesamt.at/emiberichte](http://www.umweltbundesamt.at/emiberichte)

**Änderung von Emissionsdaten**

Für das Inventurjahr 2022 sind folgende Revisionen gegenüber der Vorjahresinventur zu verzeichnen:

NO<sub>x</sub>: +0,48 %, NMVOC: +5,65 %, SO<sub>2</sub>: -0,39 %, NH<sub>3</sub>: +11,65 %, PM<sub>2,5</sub>: -0,35 %.

**sektorale Änderungen**

Die wesentlichsten Änderungen sind im Folgenden zusammengefasst:

- **Revisionen der Nationalen Energiebilanz für das Jahr 2022:**
  - Der Bruttoinlandsverbrauch von Erdgas ist gleichgeblieben, es wurden aber ca. 4 % vom Umwandlungseinsatz der Kraft- und Fernwärmerwerke zum Endverbrauch verschoben, wobei der Endverbrauch der Industrie um 3,6 % nach oben und der Endverbrauch der Kleinverbraucher um 0,3 % nach unten revidiert wurde.
  - Der Bruttoinlandsverbrauch von Gasöl wurde um 0,2 % nach unten revidiert. Der Endverbrauch wurde für die Kleinverbraucher um ca. 1 % nach unten und für die Industrieproduktion um ca. 24 % nach oben revidiert.
  - Der Verbrauch von Biomasse (Scheitholz, Pellets, Hackschnitzel) wurde für die Kleinverbraucher um ca. 6 % nach oben revidiert.
  - Der Verbrauch von Erdgas im Verkehr wurde für 2021 und 2022 marginal verändert. Flüssiggas (LPG) wurde für 2022 um 15 % nach oben revidiert.
- **Revisionen im Sektor Energieversorgung**
  - Die flüchtigen Staub-Emissionen aus der Kohlelagerung für 2022 wurden aufgrund von revidierten Angaben zum Kohleverbrauch geringfügig nach oben revidiert.
  - Die flüchtigen Emissionen aus Erdgasleckagen bei den Endverbrauchern wurden in der Inventur erstmals berücksichtigt. Das betrifft neben Methan auch zu einem geringen Teil NMVOC.
  - Zur Verbesserung der Konsistenz mit der Energiebilanz wurde ein Teil der Erdgasmengen, die bisher dem Eigenverbrauch der Energieversorgungsunternehmen zugeordnet wurden, zur Industrieproduktion verschoben.
- **Revisionen im Sektor Industrieproduktion:**
  - Für die beiden Kategorien Sekundäraluminiumproduktion und Bauwesen wurden neue Datensätze zur Verbesserung der Zeitreihenkonsistenz implementiert.
  - Tätigkeitsdaten einiger Emissionsquellen wurden aktualisiert (für Dachpappen- und Pelletsproduktion ab 2017 bzw. 2011, für Kalkproduktion 2021 und 2022, für Kupfer, Eisenguss und Asphaltproduktion sowie für Schüttgutumschlag 2022).
- **Revisionen im Sektor Kleinverbrauch:**
  - Die Luftschadstoff-Emissionen aus Kleinfeuerungsanlagen der privaten Haushalte sowie von öffentlichen und privaten Dienstleistungen änderten sich von 1990 bis 2022 geringfügig. Gründe dafür sind aktualisierte Heizungsbestandsdaten und neu zugewiesene Anteile von

Verbrennungstechnologien pro Energieträger aus dem aktualisierten Energiebedarfsmodell für Raumheizung.

- **Revisionen im Sektor Verkehr:**

- Die realen Verbrauchskorrekturfaktoren wurden im NEMO-Emissionsberechnungsmodell für Pkw aktualisiert. Diese Faktoren dienen dazu, die Unterschiede zwischen den im Labor ermittelten Verbrauchswerten nach WLTP (Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure) und den realen Verbrauchswerten auf der Straße für genauere Emissionsberechnungen auszugleichen. Die Überarbeitung führte zu geringfügigen Anpassungen ab dem Jahr 2019 und zu einer Aktualisierung ab 2021, basierend auf den nationalen CO<sub>2</sub>-Monitoringdaten sowie Daten aus der neuen HBEFA Version V5.1 (noch nicht veröffentlicht).
- CO<sub>2</sub>-Korrekturfaktor für Benzin-Pkw ab 2021: 20 %
- CO<sub>2</sub>-Korrekturfaktor für Diesel-Pkw ab 2021: 18 %
- Mit der Submission 2020 wurden die Daten des zentralen jährlichen „Pickerlchecks“ gemäß §57a KFG (entnommen aus der Zentralen Begutachtungsdatenbank, ZBD) anstelle der jährlichen Wachstumsraten der automatischen Dauerzählstellen am hochrangigen Straßennetz verwendet. Dieser Wechsel führte zu einer systematischen Unterschätzung der Gesamtfahrleistung auf dem österreichischen Straßennetz, da die ZBD-Daten nur für in Österreich zugelassene Fahrzeuge erfasst werden. Dadurch wurden dem Kraftstoffexport zu hohe Kraftstoffmengen zugeschrieben. Mit der Submission 2024 wurde die Methode wieder auf die frühere Vorgehensweise umgestellt. Dies bedeutet eine Verschiebung des Kraftstoffverbrauchs und der Emissionen vom Kraftstoffexport hin zum Inland für die gesamte Zeitreihe. Die Gesamtverkaufszahlen für Kraftstoffe wurden dabei nicht revidiert.
- Der Bestand an Offroad-Maschinen im Bauwesen und in der Industrie wurde ab dem Jahr 2016 gemäß dem Produktionsindex von Statistik Austria überarbeitet. Für die Jahre 2016 bis 2021 führte dies zu einer durchschnittlichen Steigerung des Energieverbrauchs um 2,7 % pro Jahr; für das Jahr 2022 zu einer Reduktion von 3,1 %.
- Für den militärischen Offroad-Bereich wurde die gesamte Zeitreihe aufgrund einer Aktualisierung der Personalzahlen (Stand 2020) geändert. Die durchschnittlichen Werte der letzten fünf Jahre wurden auf das zuletzt verfügbare Datenjahr extrapoliert. Durch diese Aktualisierung ergeben sich rückwirkend geringfügige Änderungen über die gesamte Zeitreihe, da das Basisjahr für die Erstellung der Zeitreihe betroffen war.
- Die Anteile von Elektrofahrzeugen bei Traktoren wurden für die Jahre 2022 und 2023 im Vergleich zur ursprünglichen Modellannahme niedriger angesetzt, da abgesehen von Forschungs- und Prototypenfahrzeugen kein Markthochlauf in diesem Bereich zu beobachten ist.

- Der Kerosinverbrauch des Militärs wurde für einzelne Jahre aktualisiert. Folglich hat sich die gesamte Zeitreihe ab 1999 merklich verändert.
- **Revisionen im Sektor Landwirtschaft:**
  - Die neue Studie “Erhebung zum Wirtschaftsdüngermanagement aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung in Österreich” – TIHALO III, (Pöllinger, Gutwenger und Kömle, 2025) ist ein Folgeprojekt zu TIHALO I, (Amon et al., 2007) und TIHALO II, (Pöllinger et al., 2018). Im aktuellen Projekt, wie auch bei den Vorgängern, erfolgte eine umfassende Befragung zur landwirtschaftlichen Praxis in Österreich. Die Ergebnisse (Daten zu Tierhaltungssystemen und -praktiken, Ausbringungstechniken) wurden in die aktuelle Inventur eingearbeitet, was zu Revisionen für alle Tier-relevanten Emissionsquellen führte.
  - Aufgrund der aktualisierten Weideanteile für alle Rinderkategorien gemäß der neuen TIHALO III-Studie (siehe oben) wurde der Netto-Energiebedarf für die tierische Aktivität revidiert. Zusätzlich wurde auch der Netto-Energiebedarf für die Trächtigkeit der 1- bis 2-jährigen Zuchtkalbinnen überarbeitet. Diese Verbesserungen führten zu revidierten Brutto-Energieaufnahmen (GE-intake), Stickstoffausscheidungsmengen ( $N_{\text{excretion}}$ ) und potenziell flüchtigen Kohlenstoffverbindungen ( $VS_{\text{excretion}}$ ) für die gesamte Zeitreihe der 1- bis 2-jährigen Zuchtkalbinnen, sowie zwischen 2018 und 2022 für die übrigen Kategorien der Anderen Rinder.
  - Für die Tierkategorien Schafe, Ziegen, Pferde, Geflügel, Zuchtwild und Zuchtkaninchen wurden verfügbare Daten zur Fütterung erhoben und analysiert. Dadurch konnte erstmals die detailliertere Tier 2 Methode gemäß dem 2019 IPCC Refinement angewendet werden. Es war möglich, für alle genannten Tierkategorien die Brutto-Energieaufnahme (GE-intake) zu berechnen und in weiterer Folge die potenziell flüchtigen Kohlenstoffverbindungen ( $VS_{\text{excretion}}$ ) sowie die Stickstoffausscheidungsmengen ( $N_{\text{excretion}}$ ) zu aktualisieren.
  - Der Grüne Bericht 2024 (BML, 2024) beinhaltet aktualisierte Pferdebestandsdaten für das Jahr 2023, die in die Inventur inkludiert wurden. Die Jahre 2018–2022 wurden interpoliert. Für Zuchtwild wurde die gesamte Zeitreihe mit INVEKOS-Daten ab dem Jahr 2000 aus dem Grünen Bericht 2024 angepasst.
  - Gemäß dem Grünen Bericht 2024 (BML, 2024) liegen Bestandsdaten von Zuchtkaninchen auf Basis INVEKOS ab dem Jahr 2000 vor. Die Jahre 1990 bis 1999 wurden mittels Trendextrapolation ermittelt.
  - Für die landwirtschaftliche Biogaserzeugung wurden neue Daten aus der HKN-Datenbank ab dem Jahr 2018 eingearbeitet (E-Control, 2024).
  - Im Bereich Ammoniak erfolgten methodische Verbesserungen durch die Überarbeitung der nationalen TAN-Werte für Flüssig- und Festmist von Rindern und Schweinen, die zu deutlichen Revisionen entlang der gesamten Wirtschaftsdünger-Kette (Stall, Hof, Lager und Ausbringung) führten.

- NH<sub>3</sub>-Emissionen aus Ernterückständen wurden gemäß EMEP/EEA GB 2023 (EEA, 2023) erstmals als neue Emissionsquelle in die Inventur aufgenommen.
- **Revisionen im Sektor Sonstige:**
  - Die Methodik zur Berechnung der Lösemittel-Emissionen industrieller und gewerblicher Anwendungen wurde auf ein konsistentes Bottom-Up Modell umgestellt. Für die Berechnung der Emissionen aus Lösemittelanwendungen im Haushaltsbereich wurden neue Daten für die Jahre 2010–2023 eingearbeitet. Insgesamt ergeben sich für die Zeitreihe seit 2000 etwas höhere Emissionen, der Unterschied im Jahr 2022 betrug etwa 3 Kilotonnen NMVOC. Der Trend seit 2005 hat sich durch die Neuberechnung nur geringfügig geändert.
  - Aufgrund von neuen Informationen zu Österreichs Biogasanlagen aus der HKN-Datenbank wurden die NH<sub>3</sub>-Emissionen aus der anaeroben Vergärung in Biogasanlagen ab dem Jahr 2018 überarbeitet.
  - Gemäß EMEP/EEA GB 2023 (EEA, 2023) sind NH<sub>3</sub>-Emissionen aus der Haustierhaltung (Hunde und Katzen) zu berichten. In der vorliegenden Inventur wurde diese Emissionsquelle erstmals aufgenommen.

## 1.5 Verursachersektoren

### *internationales Berichtsformat*

Die sektorale Zuordnung der Emittenten leitet sich vom international standardisierten UNECE-Berichtsformat NFR<sup>11</sup> ab und folgt dem international festgelegten „quellenorientierten“ Ansatz. Die Erfassung der Emissionen erfolgt somit in jenem Sektor, in dem sie entstehen – unabhängig vom Ort des Endverbrauches (z. B. Fernwärme, Strom: beim Kraftwerk, nicht beim Abnehmer). Dieser Grundsatz gilt auch zwischen den Staaten: Wird z. B. Strom importiert, so werden die mit der Stromgewinnung verbundenen Emissionen nicht Österreich, sondern dem Staat des Kraftwerkstandortes zugerechnet.

### *Anpassung Sektoreinteilung 2017*

Im Jahr 2017 wurde die sektorale Gliederung dieses Berichtes an die sektorale Gliederung des Klimaschutzberichtes angepasst. Sie erfolgt nun in Anlehnung an die Systematik des Klimaschutzgesetzes für Treibhausgase. Somit können die sektoralen Daten beider Berichte besser miteinander verglichen werden. Eine hundertprozentig idente Sektoreinteilung ist aufgrund der unterschiedlichen Bedeutung der Sektoren für die Schadstoff- und Treibhausgas-Bilanz jedoch nicht möglich.

<sup>11</sup> **Nomenclature For Reporting (NFR):** Berichtsformat der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen (UNECE).

In den insgesamt sechs Verursachersektoren dieses Berichts sind folgende Emittenten enthalten:

### **Energieversorgung<sup>12</sup>**

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

### **Industrieproduktion<sup>13</sup>**

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

### **Verkehr**

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

### **Kleinverbrauch<sup>14</sup>**

- Kleinfeuerungsanlagen privater Haushalte, privater und öffentlicher Dienstleister (öffentliche Gebäude, Bürogebäude, Hotellerie, Krankenhäuser etc.), die überwiegend der Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser<sup>15</sup> dienen,
- mobile Geräte privater Haushalte und privater und öffentlicher Dienstleister,
- Feinstaub aus Brauchtumsfeuer und Holzkohlegrills.

### **Landwirtschaft**

- Emissionen aus dem Wirtschaftsdüngermanagement,
- Düngung mit organischem und mineralischem Stickstoff- und Harnstoffdünger,
- NH<sub>3</sub>-Emissionen aus Ernterückständen,
- offene Verbrennung von Pflanzenresten auf dem Feld,

<sup>12</sup> Vom Klimaschutzbericht abweichende sektorale Abgrenzung

<sup>13</sup> Vom Klimaschutzbericht abweichende sektorale Abgrenzung

<sup>14</sup> Vom Klimaschutzbericht abweichende sektorale Abgrenzung, da bei Staub auch Quellen enthalten sind, die nichts mit Gebäuden zu tun haben (Brauchtumsfeuer, Holzkohlegrills etc.)

<sup>15</sup> Eine klare Trennung der Verwendungszwecke „Warmwasserbereitung“ und „Prozesswärme“ ist in der Nutzenergieanalyse derzeit nicht möglich (Statistik Austria (2024b)).

- land- und forstwirtschaftliche mobile und stationäre Geräte,
- Feinstaub aus Viehhaltung und der Bearbeitung landwirtschaftlicher Flächen,
- Emissionen aus der Bepflanzung mit Feldfrüchten (NMVOC),
- Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (HCB).

#### **Sonstige<sup>16</sup>**

- Abfallwirtschaft
  - Abfalldeponien,
  - Abfallverbrennung (exklusive Abfallverbrennung in Energieanlagen),
  - Kompostierung und mechanisch-biologische Abfallbehandlung,
  - Abwasserbehandlung und -entsorgung,
  - Abfallvergärung (landwirtschaftliche Biogasanlagen),
  - Auto- und Gebäudebrände.
- Lösemittelanwendung und Sonstiges
  - Farb- und Lackanwendung (Industrie, Gewerbe, Haushalt),
  - Reinigung, Entfettung (Industrie, Gewerbe),
  - Herstellung und Verarbeitung chemischer Produkte,
  - Verwendung lösemittelhaltiger Produkte, insbesondere im Haushaltsbereich,
  - Asphaltierungsarbeiten und Dachpappenerzeugung,
  - Tabakrauch und Feuerwerke,
  - NH<sub>3</sub>-Emissionen aus der Heimtierhaltung (Hunde und Katzen).

#### ***internationaler Flugverkehr nicht berücksichtigt***

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

#### ***natürliche Emissionsquellen nicht berücksichtigt***

Bei allen Emissionswerten ist zu beachten, dass es sich stets nur um anthropogene (vom Menschen verursachte) Emissionen handelt. Nichtanthropogene Emissionen (aus der Natur) werden in diesem Bericht nicht behandelt, da sie nicht Teil der internationalen Berichtspflichten sind.

<sup>16</sup> Vom Klimaschutzbericht abweichende sektorale Abgrenzung.

## 2 LUFTSCHADSTOFFE UND UMWELTPROBLEME

Luftschadstoffe können sehr unterschiedliche Auswirkungen auf Mensch und Umwelt haben. So können sie die menschliche Gesundheit direkt beeinträchtigen, Schäden an der Umwelt sowie an Sach- und Kulturgütern verursachen oder aber auch indirekt wirken, indem sie beispielsweise das Klima (Treibhauseffekt) beeinflussen.

### **gesundheitliche Auswirkungen**

Beim Menschen können Schadstoffe in der Luft Entzündungen der Atemwege verursachen und Erkrankungen, wie Allergien und Asthma, fördern bzw. ungünstig beeinflussen: Feinstaub kann die durchschnittliche Lebenserwartung je nach Wohnort um mehrere Monate verringern, zudem können Kurzzeiteffekte und Langzeitschädigungen der Atemwege sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen auftreten. Stickstoffdioxid kann die Lungenfunktion beeinträchtigen, Entzündungsreaktionen auslösen und die Anfälligkeit für Infektionen erhöhen. Das aus seinen Vorläufersubstanzen (u. a. Stickstoffoxide und flüchtige organische Verbindungen) in der Atmosphäre gebildete bodennahe Ozon kann Husten und Atemwegsprobleme verursachen und zu frühzeitigen Todesfällen führen (WHO, 2008). Kanzerogene Substanzen, wie Benzol oder verschiedene Persistente Organische Schadstoffe, können die Erbsubstanz schädigen und das Krebsrisiko erhöhen. Schwermetalle üben ab gewissen Konzentrationen eine toxische Wirkung auf Lebewesen aus.

### **Auswirkungen auf Ökosysteme**

Einträge von Schwefel- und Stickstoffverbindungen in die Umwelt können eine Versauerung von Böden und Gewässern hervorrufen und Ökosysteme negativ beeinflussen. Der übermäßige Eintrag von Stickstoffverbindungen wirkt darüber hinaus eutrophierend (überdüngend).

### **Rückgang 2005–2022 auf EU-Ebene**

Durch etliche Maßnahmen konnte die Belastung durch bestimmte Luftschadstoffe bereits deutlich reduziert werden. In der EU-27 wird seit 2005 eine Abnahme aller wichtigen Luftschadstoffe beobachtet. Besonders stark gingen die SO<sub>2</sub>-Emissionen (-81 % gegenüber 2005) und NO<sub>x</sub>-Emissionen (-50 % gegenüber 2005) zurück. Die Emissionen von PM<sub>2,5</sub> haben sich im Zeitraum von 2005 bis 2022 um 32 % verringert. Für NH<sub>3</sub>, das hauptsächlich aus der Landwirtschaft stammt, ist auf europäischer Ebene ein Emissionsrückgang von 11 % zu verzeichnen (EEA, 2024a).

Dennoch stellt die Luftverschmutzung nach wie vor das größte umweltbedingte Gesundheitsrisiko in Europa dar, sie verursacht Krankheiten, mindert die Lebensqualität und führt zu vermeidbaren Todesfällen. In der Europäischen Union sind 94 % der urbanen Bevölkerung einer höheren Feinstaubbelastung ausgesetzt als von der WHO empfohlen (EEA, 2025).

### **weitere Reduktions- maßnahmen sind nötig**

Auch in Österreich treten trotz Einhaltung der derzeit geltenden Grenzwerte manche Schadstoffe nach wie vor in Konzentrationen auf, die über den einschlägigen Grenzwerten liegen. Feinstaub (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>), Ozon und Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>: NO und NO<sub>2</sub>) treten noch immer in Konzentrationen auf, die über den (2021 aktualisierten) Richtwerten der Weltgesundheitsorganisation liegen

und zu Beeinträchtigungen der Gesundheit führen bzw. sich negativ auf Ökosysteme auswirken. Bei diesen Schadstoffen sind in den nächsten Jahren noch weitere Maßnahmen auf nationaler und internationaler Ebene notwendig. Auch bei  $\text{NH}_3$ , das eine Vorläufersubstanz für die Bildung von gesundheitsschädlichem Feinstaub ist, besteht Handlungsbedarf.

Tabelle 2: In der OLI erfasste Luftschadstoffe und deren Zuordnung zu verschiedenen Umweltproblemen.

| Emissionen      | Bezeichnung                                                                                                  | Direkte<br>Auswirkungen | Ozonvorläufer-<br>substanz | Versauerung | Eutrophierung | Schwebstaub |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------|---------------|-------------|
| SO <sub>2</sub> | Schwefeldioxid und -trioxid (SO <sub>2</sub> und SO <sub>3</sub> ), angegeben als SO <sub>2</sub>            | JA                      |                            | JA          |               | JA**        |
| NO <sub>x</sub> | Stickstoffoxide (NO und NO <sub>2</sub> ), angegeben als NO <sub>x</sub>                                     | JA                      | JA                         | JA          | JA            | JA**        |
| NMVOG           | Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan und ohne Substanzen, die im Montreal-Protokoll geregelt werden | JA*                     | JA                         |             |               | JA**        |
| CH <sub>4</sub> | Methan                                                                                                       |                         | JA                         |             |               |             |
| CO              | Kohlenstoffmonoxid                                                                                           | JA                      | JA                         |             |               |             |
| NH <sub>3</sub> | Ammoniak                                                                                                     | JA                      |                            | JA          | JA            | JA**        |
| Cd              | Kadmium                                                                                                      | JA                      |                            |             |               | (JA)        |
| Hg              | Quecksilber                                                                                                  | JA                      |                            |             |               | (JA)        |
| Pb              | Blei                                                                                                         | JA                      |                            |             |               | (JA)        |
| PAK             | Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe                                                                 | JA                      |                            |             |               | (JA)        |
| Dioxine         | Polychlorierte Dibenz-p-dioxine (PCDD)                                                                       | JA                      |                            |             |               | (JA)        |
| HCB             | Hexachlorbenzol                                                                                              | JA                      |                            |             |               |             |
| PCB             | Polychlorierte Biphenyle                                                                                     | JA                      |                            |             |               | (JA)        |
| Staub           | Staub (TSP, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> )                                                           | JA                      |                            |             |               | JA          |

\* nur bestimmte Substanzen dieser Gruppe, z. B. Benzol

\*\* sekundäre Partikelbildung

(JA): an Schwebstaub angelagert

### 3 KLASSISCHE LUFTSCHADSTOFFE

In diesem Kapitel sind die Luftschadstoffe Stickstoffoxide ( $\text{NO}_x$ ), Kohlenwasserstoffe ohne Methan (NMVOC), Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ), Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) und Kohlenstoffmonoxid ( $\text{CO}$ ) dargestellt. Im Rahmen dieses Berichtes werden diese fünf Schadstoffe als „klassische“ Luftschadstoffe bezeichnet, wenngleich das keiner offiziellen Definition entspricht.

Diese Schadstoffe können sowohl die Gesundheit beeinträchtigen als auch zu negativen Auswirkungen auf empfindliche Ökosysteme führen, da sie teilweise zur Bildung von Ozon sowie zur Versauerung und Überdüngung von Böden und Gewässern beitragen.

**Bildung von Ozon** Ozon ( $\text{O}_3$ ) wird in bodennahen Luftschichten durch die Einwirkung von Sonnenlicht aus Ozonvorläufersubstanzen gebildet. Zu diesen Substanzen zählen vor allem flüchtige organische Verbindungen (VOC) und Stickstoffoxide. Darüber hinaus tragen großräumig auch die Schadstoffe Kohlenstoffmonoxid ( $\text{CO}$ ) und Methan ( $\text{CH}_4$ ) zur Ozonbildung bei. Der Großteil der in Österreich gemessenen Ozonbelastung ist dem mitteleuropäischen bzw. dem kontinentalen Hintergrund zuzuordnen. Zu den erhöhten Spitzenwerten in den Sommermonaten (z. B. Überschreitungen der Informations- und Alarmschwelle) liefern aber auch lokale bzw. regionale Emissionen von Vorläufersubstanzen – v. a. in Nordostösterreich – einen wesentlichen Beitrag.

**Versauerung von Böden und Gewässern** Die Versauerung durch säurebildende Luftschadstoffe bewirkt eine Herabsetzung des pH-Wertes von Böden und Gewässern. Hauptverantwortlich hierfür sind der Niederschlag und die trockene Deposition von  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  und  $\text{NH}_3$  sowie deren atmosphärische Reaktionsprodukte.

**Eutrophierung von Ökosystemen** Als Eutrophierung (Überdüngung) wird der übermäßige Eintrag von Stickstoff in Ökosysteme bezeichnet, wodurch ein Düngeneffekt entsteht. Eutrophierung kann durch die Luftschadstoffe  $\text{NO}_x$  und  $\text{NH}_3$  sowie deren atmosphärische Reaktionsprodukte verursacht werden. Diese Stickstoffverbindungen sind normalerweise als Nährstoffe für Pflanzen unerlässlich. Bei erhöhtem Eintrag kann es jedoch zu schädigenden Wirkungen auf die Vegetation und auf Ökosysteme sowie zur Verdrängung bestimmter Arten kommen (Einfluss auf die Biodiversität).

#### 3.1 Übereinkommen und Rechtsnormen

Um den Schadstoffeintrag in Ökosysteme und die Belastung der menschlichen Gesundheit zu verringern, gibt es auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene rechtliche Festlegungen zur Begrenzung und Reduktion der Emissionen.

### **UNECE-Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (Genf, 1979)**

#### **Genfer Luftreinhaltekonvention**

Im dem Bestreben, negative Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit durch Luftschadstoff-Emissionen zu minimieren bzw. zu verhindern, hat die Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (United Nations Economic Commission for Europe, UNECE) im Jahr 1979 das Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, CLRTAP) verabschiedet.

Unter dem auch als Genfer Luftreinhaltekonvention bezeichneten Übereinkommen wurde in den 1980er- und 1990er-Jahren eine Reihe von stoffspezifischen Protokollen zur Begrenzung der Emissionen und zur Festlegung von Maßnahmen beschlossen.

### **UNECE-Protokoll zur Verminderung von Versauerung, Eutrophierung und bodennahem Ozon (Göteborg, 1999)**

#### **Göteborg-Protokoll**

Im Rahmen des UNECE-Übereinkommens wurde am 1. Dezember 1999 von Österreich das Protokoll zur Verminderung von Versauerung, Eutrophierung und bodennahem Ozon<sup>17</sup> (Göteborg-Protokoll, 1999) unterzeichnet. Das Protokoll enthält absolute Emissionshöchstmengen für 2010 und trat am 17. Mai 2005 in Kraft.

Im Mai 2012 wurde eine Revision des Göteborg-Protokolls<sup>18</sup> mit weiteren Reduktionszielen ab dem Jahr 2020 verabschiedet. Die nationalen Ziele ab 2020 (bezogen auf das Basisjahr 2005 NO<sub>x</sub>: -37 %, NMVOC: -21 %, SO<sub>2</sub>: -26 %, NH<sub>3</sub>: -1 %, PM<sub>2,5</sub>: -20 %<sup>19</sup>) bilden die Grundlage für die revidierte NEC-Richtlinie der EU (RL 2016/2284/EU), die seit Dezember 2016 in Kraft ist. Österreich hat das Göteborg-Protokoll am 13. Juni 2024 ratifiziert, es ist für Österreich am 11. September 2024 in Kraft getreten. Derzeit wird an einer erneuten Revision des Göteborg-Protokolls gearbeitet, in der für das Jahr 2040 neue Reduktionsverpflichtungen für die bereits erfassten Schadstoffe geplant sind. Weitere Themen sind unter anderem die Überarbeitung der technischen Annexe, Black Carbon, die potenzielle Adressierung von Methan und neue Flexibilitäten. Für den Überarbeitungsprozess ist derzeit ein Zeitplan bis Ende 2026 vorgesehen.

### **EU-NEC-Richtlinie und Emissionsgesetz-Luft 2018 (EG-L 2018)**

#### **EU-NEC-Richtlinie und Emissionsgesetz-Luft**

Ende 2016 trat auf europäischer Ebene die revidierte Richtlinie über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe (Emissionshöchstmengenrichtlinie, NEC-RL, 2016/2284/EG) in Kraft. Sie ersetzt die frühere NEC-Richtlinie (NEC-RL, 2001/81/EG), die nationale Emissionshöchstmengen für die Schadstoffe NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NMVOC und NH<sub>3</sub> von 2010 bis 2019 definierte. Nach der englischen Bezeichnung National Emission Ceilings wurde diese auch NEC-

<sup>17</sup> Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone

<sup>18</sup> <https://unece.org/environment-policy/air/protocol-abate-acidification-eutrophication-and-ground-level-ozone>

<sup>19</sup> [www.unece.org/fileadmin/DAM/press/pr2012/GöteborgProtocol\\_Table\\_Eng.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/press/pr2012/GöteborgProtocol_Table_Eng.pdf)

Richtlinie (NEC-RL) genannt. Diese Abkürzung wird auch für die revidierte Version beibehalten, obwohl sie im Gegensatz zu den bisherigen absoluten Emissionshöchstmengen relative Reduktionsverpflichtungen festlegt.

Die für 2030 vereinbarten ehrgeizigeren Reduktionsverpflichtungen zielen darauf ab, die gesundheitlichen Auswirkungen der Luftverschmutzung im Vergleich zu 2005 um die Hälfte zu reduzieren.

Zur Umsetzung in nationales Recht wurde in Österreich eine Neufassung des Emissionshöchstmengengesetzes-Luft (EG-L), das Emissionsgesetz-Luft 2018 (EG-L 2018; BGBl. I Nr. 75/2018), verabschiedet.

Entsprechend der NEC-Richtlinie bzw. dem EG-L gelten für die Jahre von 2020 bis 2029 und ab 2030 die in Tabelle 3 dargestellten Reduktionsverpflichtungen. Neben den Schadstoffen  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ , NMVOC und  $\text{NH}_3$  gilt diese Verpflichtung auch für die Emissionen von Feinstaub ( $\text{PM}_{2,5}$ ). Basisjahr für die Berechnungen der Emissionsreduktionsverpflichtungen ist das Jahr 2005.

*Tabelle 3:  
Emissionsreduktionsverpflichtungen Österreichs  
entsprechend  
NEC-RL bzw. EG-L.*

| Schadstoff                          | Reduktionsverpflichtung gegenüber 2005 in jedem Jahr zwischen 2020 und 2029 | Reduktionsverpflichtung gegenüber 2005 in jedem Jahr ab 2030 |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b><math>\text{NO}_x</math></b>     | -37 %                                                                       | -69 %                                                        |
| <b><math>\text{SO}_2</math></b>     | -26 %                                                                       | -41 %                                                        |
| <b>NMVOC</b>                        | -21 %                                                                       | -36 %                                                        |
| <b><math>\text{NH}_3</math></b>     | -1 %                                                                        | -12 %                                                        |
| <b><math>\text{PM}_{2,5}</math></b> | -20 %                                                                       | -46 %                                                        |

### **nationale Maßnahmen- programme**

Um die Zielerreichung sicherzustellen, sind nationale Maßnahmenprogramme festzulegen und umzusetzen. Das erste nationale Luftreinhalteprogramm wurde 2010 erstellt (Bundesregierung, 2010) und 2012 evaluiert (Umweltbundesamt, 2012). Gemäß der revidierten NEC-Richtlinie 2016/2284/EG mussten Österreich sowie alle anderen Mitgliedstaaten bis 2019 ein nationales Luftreinhalteprogramm erstellen und an die Europäische Kommission übermitteln (BMNT, 2019). Dieses ist mindestens alle vier Jahre zu aktualisieren und wurde 2023 überarbeitet. Bis Anfang Februar 2024 wurde der Entwurf des überarbeiteten nationalen Luftreinhalteprogramms 2023 (BMK, 2024b) einer öffentlichen Konsultation unterzogen und interessierte Bürger:innen konnten Stellungnahmen abgeben. Am 20. März 2024 wurde das aktualisierte finale Luftreinhalteprogramm unter Berücksichtigung der Stellungnahmen von der Bundesregierung beschlossen. Die Entwicklung der Emissionen ist weiterhin im Rahmen von jährlichen Emissionsinventuren zu überwachen.

### **Ammoniakreduktions- verordnung**

Mit den bisherigen Maßnahmen ist eine Zielerreichung für die meisten Schadstoffe in Österreich zu erwarten, Ammoniak stellt jedoch eine Herausforderung dar. Um die Einhaltung der Emissionsreduktionsverpflichtung gewährleisten zu können, wurde die Verordnung über Maßnahmen zu Ammoniak im Bereich der Luftreinhaltung (Ammoniakreduktionsverordnung; BGBl. II Nr. 395/2022, zuletzt

geändert mit BGBl. II Nr. 172/2024) im Jahr 2022 erlassen. Die Verordnung enthält eine Einarbeitungspflicht für bestimmte Düngemittel, eine Abdeckungsverpflichtung von Güllelagern, Harnstoffdünger darf nur noch entweder unter Zugabe eines Ureasehemmstoffes ausgebracht werden oder muss unverzüglich eingearbeitet werden (< 4 h) und es besteht eine Aufzeichnungsverpflichtung über die vorgeschriebenen Einarbeitungsvorgaben für Düngemittel und Harnstoff.

### **EU-Aktionsplan „Schadstofffreiheit von Luft, Wasser und Boden**

#### **EU-Aktionsplan**

Im European Green Deal hat sich die Europäische Kommission das Ziel einer schadstofffreien Umwelt gesetzt. Dieses Ziel hat sie im Mai 2021 unter anderem mit dem EU-Aktionsplan „Schadstofffreiheit von Luft, Wasser und Boden“ (KOM(2021) 400 final) konkretisiert.

Dieser Aktionsplan sieht allgemein vor, dass die Verschmutzung von Luft, Wasser und Boden bis 2050 auf ein Niveau gesenkt wird, das als nicht mehr schädlich für die Gesundheit und die natürlichen Ökosysteme gilt.

Im Bereich der Luftqualität wurde als Etappenziel bis 2030 die Reduktion der gesundheitlichen Auswirkungen der Luftverschmutzung (vorzeitige Todesfälle) um mehr als 55 % (im Vergleich zum Basisjahr 2005) festgelegt. Dominierender Faktor dabei ist die Belastung durch Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>).

Um die Wasserqualität zu verbessern, sollen 50 % weniger Kunststoffabfälle ins Meer und 30 % weniger Mikroplastik in die Umwelt gelangen.

Für Land- und Süßwasserökosysteme ist das Ziel, die Zahl der Ökosysteme, in denen die biologische Vielfalt durch luftverschmutzungsbedingte Eutrophierung gefährdet ist, bis 2030 um 25 % zu verringern.

Des Weiteren sollen Belastungen durch Verkehrslärm eingedämmt sowie Abfallaufkommen und Restmüll reduziert werden.

Die Europäische Kommission wird bis 2025 eine Bestandsaufnahme des Grades der Umsetzung dieses Aktionsplans vornehmen und ermitteln, ob weitere Maßnahmen erforderlich sind. Sie wird außerdem die bisher festgelegten Ziele, Leitinitiativen und Maßnahmen überprüfen, um sicherzustellen, dass die EU-Mitgliedstaaten den Weg zur Erreichung des Null-Schadstoff-Ziels einhalten.

Im März 2025 wurde der Bericht „Zero Pollution Monitoring and Outlook 2025“<sup>20</sup> veröffentlicht, der einen aktualisierten Überblick über den momentanen Zustand der Verschmutzung in der EU bietet und Fragen zu den Verschmutzungstrends der letzten Jahre beantwortet. Außerdem thematisiert dieser Bericht, wie wahrscheinlich die Erreichung der Ziele für die Schadstofffreiheit bis 2030 ist.

<sup>20</sup> Zero pollution monitoring and outlook 2025 | European Environment Agency's home page: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/zero-pollution-monitoring-and-outlook-report>

Ebenfalls wurde das „Zero Pollution Dashboard<sup>21</sup>“ veröffentlicht, welches zeigt, wie sauber die Regionen und EU-Hauptstädte sind.

3.1.1    **Einhaltungsstand Emissionsreduktionsverpflichtungen**

**nationale  
Emissionsmengen**

Zur Überprüfung der Einhaltung der Emissionsreduktionsverpflichtungen entsprechend der NEC-RL und dem EG-L werden die nationalen Emissionsmengen inklusive Kraftstoffexport (berechnet auf Basis der verkauften Treibstoffmenge) herangezogen. Die Emissionsmengen aus Kraftstoffexport werden daher nicht von der Gesamtemissionsmenge abgezogen. Die Emissionen von NO<sub>x</sub> und NMVOC aus Tätigkeiten, die unter die Kategorien 3.B (Düngewirtschaft) und 3.D (Landwirtschaftliche Böden) fallen, sind im Rahmen der Reduktionsverpflichtungen nicht zu berücksichtigen und im Zielvergleich somit von den jeweiligen Gesamtemissionen abzuziehen.

Für das Jahr 2023 stellt sich der Zielvergleich wie folgt dar:

- Im Jahr 2023 werden in Österreich für alle relevanten Luftschadstoffe die nationalen Emissionsreduktionsverpflichtungen eingehalten.

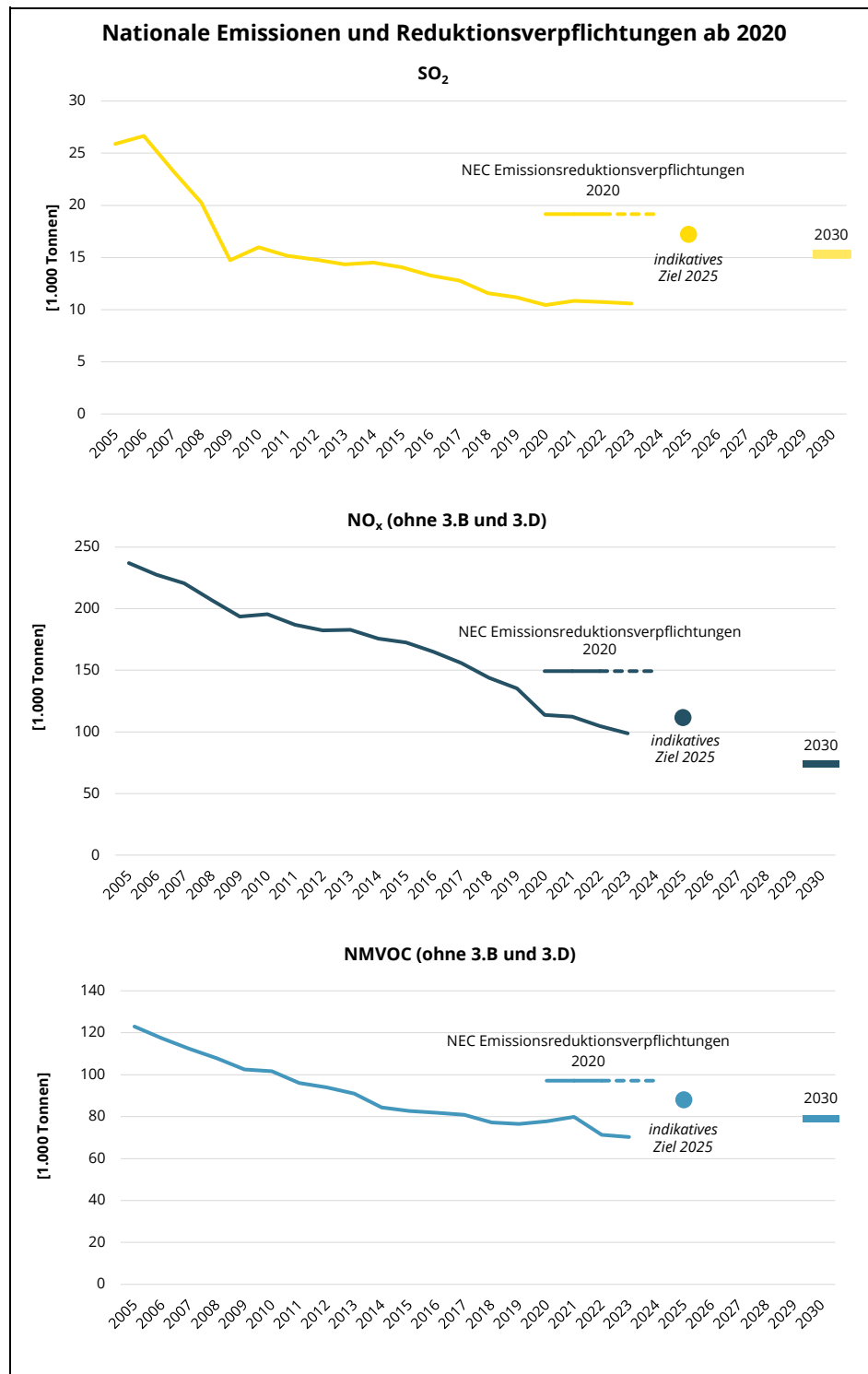
*Tabelle 4:  
Emissionen in Kilotonnen  
sowie prozentuelle Änderung  
von 2005 bis 2023  
und Emissionsreduktionsverpflichtung.  
(Quelle: Umweltbundesamt, 2025a).*

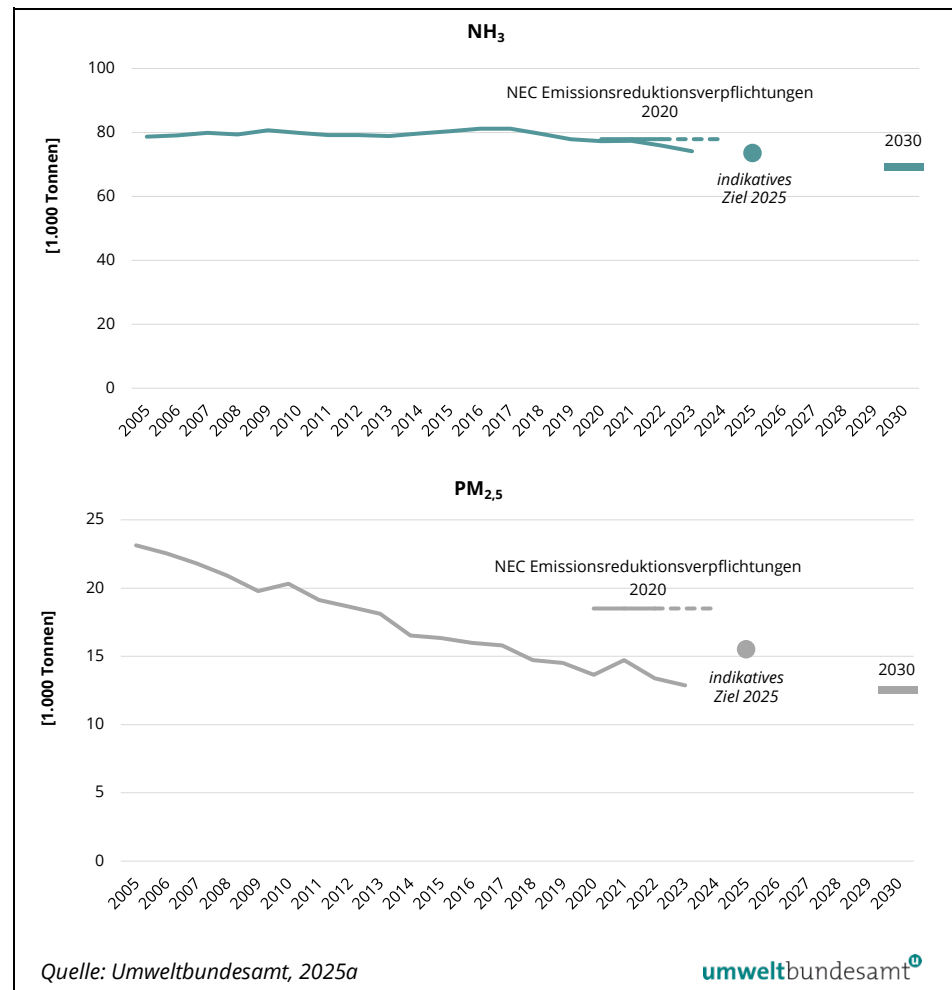
| Schadstoff                            | Emissionen<br>(kt)<br>2005 | Emissionen<br>(kt)<br>2023 | Prozentuelle<br>Änderung<br>2005–2023 | Reduktionsverpflichtung<br>gegenüber 2005* |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|
| NO <sub>x</sub><br>(ohne 3.B und 3.D) | 237,02                     | 98,80                      | -58,3 %                               | -37 %                                      |
| NMVOC<br>(ohne 3.B und 3.D)           | 122,96                     | 70,28                      | -42,8 %                               | -21 %                                      |
| SO <sub>2</sub>                       | 25,89                      | 10,58                      | -59,2 %                               | -26 %                                      |
| NH <sub>3</sub>                       | 78,68                      | 74,11                      | -5,8 %                                | -1 %                                       |
| PM <sub>2,5</sub>                     | 23,13                      | 12,87                      | -44,4 %                               | -20 %                                      |

\*: in jedem Jahr zwischen 2020 und 2029

<sup>21</sup> Zero Pollution Dashbord

Abbildung 2:  
Gegenüberstellung der  
Emissionen und der  
Emissionsreduktionsver-  
pflichtungen ab 2020.





### 3.1.2 NEC-Projektionen – Ausblick 2030

Entsprechend der NEC-Richtlinie (Artikel 8 und 10) sind von den Mitgliedstaaten in einem zweijährigen Intervall nationale Emissionsprojektionen zu erstellen und an die Europäische Kommission zu übermitteln. Die vom Umweltbundesamt erstellten Szenarien umfassen die Schadstoffe NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> und PM<sub>2,5</sub>. Die Berechnung der Szenarien erfolgte auf Basis der nationalen Emissionsmengen inklusive Kraftstoffexport.

**WEM-Szenario** Das aktuell vorliegende Szenario „mit bestehenden Maßnahmen“ (with existing measures – WEM) wurde vom Umweltbundesamt im März 2025 an die EU offiziell übermittelt und beinhaltet alle Maßnahmen, die bis zum 30. Juni 2024 umgesetzt wurden.

**WAM-Szenario** Das Szenario „mit zusätzlichen Maßnahmen“ (with additional measures – WAM) beinhaltet zusätzlich die im Nationalen Luftreinhalteprogramm 2023 (BMK, 2024b) und im Integrierten Nationalen Energie- und Klimaplan (BMK, 2024a) enthaltenen Maßnahmen.

Folgende Tabelle zeigt die nationalen Emissionen für 2005 und 2023 sowie die in den WEM- und WAM-Szenarien ermittelten Emissionen für 2030 in Kilotonnen und die prognostizierte prozentuelle Änderung bis 2030.

*Tabelle 5:  
Emissionen in Kilotonnen  
sowie prozentuelle Änderung  
in den WEM- und  
WAM Szenarien für 2030  
(Quelle: Umweltbundes-  
amt, 2025b).*

| Schadstoff              | Emissionen<br>2005<br>(kt) | Emissionen<br>2023<br>(kt) | Emissionen<br>WEM 2030<br>(kt) | Emissionen<br>WAM 2030<br>(kt) | Änderung<br>WEM 2030<br>(ggü. 2005) | Änderung<br>WAM 2030<br>(ggü. 2005) |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>NO<sub>x</sub></b>   | 247,73                     | 108,76                     | 78,77                          | 75,94                          | -68 %                               | -69 %                               |
| <b>NM VOC</b>           | 163,49                     | 103,71                     | 96,55                          | 95,65                          | -41 %                               | -41 %                               |
| <b>SO<sub>2</sub></b>   | 25,89                      | 10,58                      | 10,42                          | 10,23                          | -60 %                               | -60 %                               |
| <b>NH<sub>3</sub></b>   | 78,68                      | 74,11                      | 65,84                          | 60,96                          | -16 %                               | -23 %                               |
| <b>PM<sub>2,5</sub></b> | 23,13                      | 12,87                      | 11,97                          | 12,43                          | -48 %                               | -46 %                               |

Der Bericht „Austria’s National Air Emission Projections 2025 for 2030“ (Umweltbundesamt, 2025b), publiziert vom Umweltbundesamt im Mai 2025, enthält weiterführende Informationen zu Methodik, Annahmen und Ergebnissen für beide Szenarien.

In den folgenden Kapiteln der einzelnen NEC-Schadstoffe (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NM VOC, NH<sub>3</sub> und PM<sub>2,5</sub>) und Sektoren werden die Ergebnisse des WEM- und WAM-Szenarios jeweils im Absatz „Ausblick 2030“ zusammenfassend dargestellt.

### 3.1.3 Ausblick Emissionsreduktionsverpflichtungen

Für die Berechnung der Szenarien zur Einhaltung der Emissionsreduktionsverpflichtungen entsprechend der NEC-RL und dem EG-L für das Jahr 2030 werden die nationalen Emissionsmengen inklusive Kraftstoffexport herangezogen. Die Emissionen von NO<sub>x</sub> und NM VOC aus Tätigkeiten, die unter die Kategorien 3.B (Düngewirtschaft) und 3.D (Landwirtschaftliche Böden) fallen, sind im Rahmen der Reduktionsverpflichtungen nicht zu berücksichtigen und werden somit bei der Berechnung der Szenarien zur Einhaltung der Emissionsreduktionsverpflichtungen ebenfalls nicht berücksichtigt.

Laut vorliegenden Szenarien wird Österreich die Ziele für 2030 für alle Schadstoffe erreichen.

Folgende Tabelle zeigt die nationalen Emissionen für 2005 und 2023 sowie die in den WEM- und WAM-Szenarien ermittelten Emissionen für 2030 in Kilotonnen (NO<sub>x</sub> und NM VOC ohne 3.B und 3.D) und die prognostizierte prozentuelle Änderung bis 2030.

*Tabelle 6:  
Emissionen in Kilotonnen  
(ohne 3.B und 3.D bei  
NO<sub>x</sub> und NMVOC) sowie  
prozentuelle Änderung in  
den WEM- und WAM Sze-  
narien für 2030 (Quelle:  
Umweltbundesamt,  
2025b).*

| Schadstoff                                | Emissionen<br>2005<br>(kt) | Emissionen<br>2023<br>(kt) | Emissionen<br>WEM 2030<br>(kt) | Emissionen<br>WAM 2030<br>(kt) | Änderung<br>WEM 2030<br>(ggü. 2005) | Änderung<br>WAM 2030<br>(ggü. 2005) |
|-------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>NO<sub>x</sub><br/>(ohne 3.B; 3.D)</b> | 237,02                     | 98,80                      | 68,86                          | 67,23                          | -71 %                               | -72 %                               |
| <b>NMVOC<br/>(ohne 3.B; 3.D)</b>          | 122,96                     | 70,28                      | 68,31                          | 68,49                          | -44 %                               | -44 %                               |
| <b>SO<sub>2</sub></b>                     | 25,89                      | 10,58                      | 10,42                          | 10,23                          | -60 %                               | -60 %                               |
| <b>NH<sub>3</sub></b>                     | 78,68                      | 74,11                      | 65,84                          | 60,96                          | -16 %                               | -23 %                               |
| <b>PM<sub>2,5</sub></b>                   | 23,13                      | 12,87                      | 11,97                          | 12,43                          | -48 %                               | -46 %                               |

## 3.2 Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)

### **Emissionsquellen**

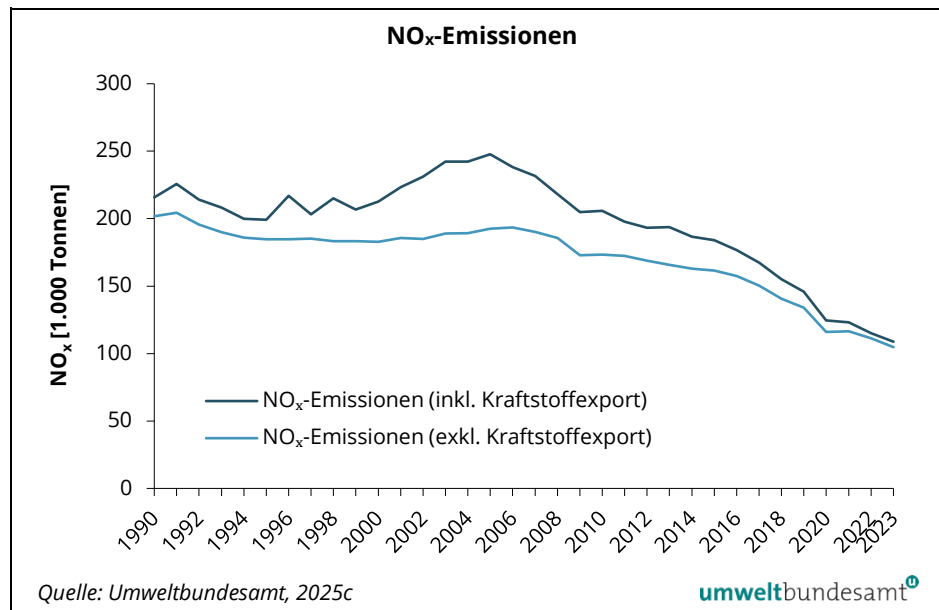
NO<sub>x</sub>-Emissionen entstehen vorwiegend als unerwünschtes Nebenprodukt bei der Verbrennung von Brenn- und Treibstoffen bei hoher Temperatur. Der Verkehrssektor ist in Österreich für rund die Hälfte des NO<sub>x</sub>-Ausstoßes verantwortlich.

### 3.2.1 Emissionstrend 1990–2023

#### **Abnahme um 5,4 % gegenüber 2022**

Von 1990 bis 2023 konnte der Stickstoffoxid-Ausstoß um insgesamt 50 % auf rund 108.800 Tonnen gesenkt werden, wobei 2023 um 5,4 % weniger NO<sub>x</sub> emittiert wurde als im Jahr zuvor. Abzüglich der Emissionen aus dem Kraftstoffexport (im Fahrzeugtank exportierte Kraftstoffmengen) lagen die Emissionen 2023 bei rund 104.700 Tonnen NO<sub>x</sub> (-48 % seit 1990 bzw. -5,9 % gegenüber 2022). Von dem in Österreich getankten Kraftstoff wurden somit im Jahr 2023 NO<sub>x</sub>-Emissionen im Ausmaß von rund 4.000 Tonnen bei Fahrten im Ausland (d. h. infolge von Kraftstoffexport) verursacht.

Abbildung 3:  
Trend der Stickstoffoxid-  
Emissionen (inklusive  
und exklusive  $\text{NO}_x$  aus  
Kraftstoffexport).



#### **trendbestimmende Faktoren**

##### **Verkehr**

Seit 2005 ist für die österreichischen  $\text{NO}_x$ -Emissionen ein kontinuierlicher Rückgang zu verzeichnen, vorwiegend bedingt durch die Fortschritte in der Automobiltechnologie, insbesondere bei schweren Nutzfahrzeugen im Sektor Verkehr. Vor allem die Fortschritte bei der Abgasnachbehandlung schwerer Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) zeigten hier Wirkung. Die spezifischen  $\text{NO}_x$ -Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind bei Sattel- und Lastzügen seit 2005 am stärksten gesunken, bei Diesel-Pkw gab es den geringsten Fortschritt.<sup>22</sup> In den übrigen Sektoren konnte der  $\text{NO}_x$ -Ausstoß seit 2005 ebenfalls gesenkt werden:

##### **Industrieproduktion**

In der Industrieproduktion kam es durch den krisenbedingten Einbruch der industriellen Produktion von 2008 auf 2009 zu einem deutlichen Emissionsrückgang. In den letzten Jahren verlaufen die  $\text{NO}_x$ -Emissionen kontinuierlich abnehmend, was vor allem auf Emissionsminderungen in der Kategorie Offroad-Maschinen und -Geräte der Industrie (vorwiegend Baumaschinen) und der Zementindustrie zurückzuführen ist. Auch in diesem Sektor ist das Pandemiejahr 2020 mit Emissionen etwas unterhalb des langjährigen Trends erkennbar, ein weiterer Rückgang im letzten Jahr der Zeitreihe ist in erster Linie auf den Einbruch im Baugewerbe und der damit verbundenen gesunkenen Nachfrage nach Zement zurückzuführen.

##### **Energieversorgung**

Im Sektor Energieversorgung sind die Neuinbetriebnahme einer Rauchgasreinigungsanlage zur Reduzierung der Schwefel- und Stickstoffoxid-Emissionen ( $\text{SNO}_x$ -Anlage) in der Raffinerie Schwechat sowie ein geringerer Kohle- und Gas-einsatz in Kraftwerken die wesentlichen Gründe für die Emissionsabnahmen seit 2007.

<sup>22</sup>  $\text{NO}_x$ -Emissionen von Benzin-Pkw sind seit der Einführung des Drei-Wege-Katalysators vernachlässigbar gering.

**Kleinverbrauch** Der NO<sub>x</sub>-Ausstoß aus dem Sektor Kleinverbrauch ist stark abhängig von der Witterung. Der verstärkte Einsatz von effizienter Brennwerttechnik bei Öl- und Gaskesseln (Heizkesseltausch), die Reduktion von organischem Stickstoff in Heizöl (durch Entschwefelung), die Verdrängung von Kohle aus dem Energieträgermix, die teilweise milden Winter der letzten Jahre sowie die thermische Gebäudesanierung sind die Ursachen für den Rückgang der NO<sub>x</sub>-Emissionen aus dem Kleinverbrauch.

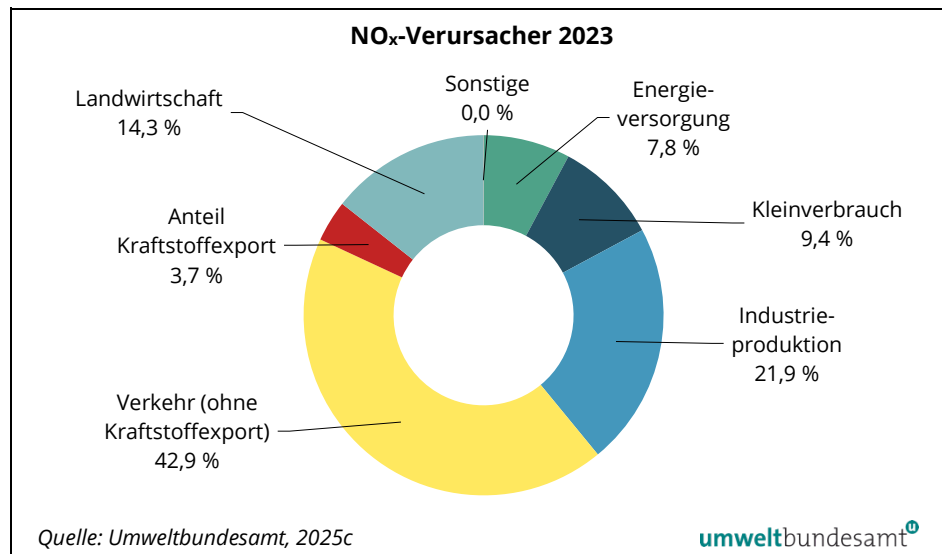
**Landwirtschaft** In der Landwirtschaft ist vor allem der Rückgang der Emissionen aus den mobilen Offroad-Geräten für den sinkenden Trend verantwortlich. Die reduzierte Stickstoffdüngung auf landwirtschaftlichen Böden (Mineraldünger und Wirtschaftsdünger) wirkte sich ebenfalls emissionsmindernd aus.

**Trend 2022–2023** Von 2022 auf 2023 kam es zu einem Rückgang der nationalen NO<sub>x</sub>-Emissionen um 5,4 %. Der NO<sub>x</sub>-Ausstoß aus dem Straßenverkehr verringerte sich um 2,9 Kilotonnen aufgrund einer Mischung aus reduziertem Gesamtkraftstoffverbrauch, Flottenerneuerung mit einem kontinuierlich steigenden Anteil der neuesten Abgasnorm sowie einem leicht steigenden Anteil von Elektrofahrzeugen an der gesamten Fahrleistung. In der Industrieproduktion nahmen die NO<sub>x</sub>-Emissionen vor allem aufgrund eines Rückgangs der Produktion von Zement und Ziegeln wegen des Einbruchs der Baubranche ab. Im Kleinverbrauch sanken die NO<sub>x</sub>-Emissionen aus Verbrennungsprozessen, bedingt durch den geringeren Einsatz von Biomasse, Öl und Gas in Folge der milden Witterung, der gestiegenen Preise am Energiemarkt sowie aktuell verstärkter Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme. In der Landwirtschaft verursachten geringere Emissionen der mobilen Offroad-Geräte und der Düngung mit mineralischem Stickstoff eine Emissionsabnahme.

### 3.2.2 Verursacher

**Hauptemittenten** Im Jahr 2023 verursachte der Verkehrssektor rund die Hälfte der NO<sub>x</sub>-Emissionen, gefolgt von den Sektoren Industrieproduktion und Landwirtschaft.

Abbildung 4:  
Anteile der Verursacher-  
sektoren an den Stick-  
stoffoxid-Emissionen in  
Österreich.



Eine detaillierte Beschreibung der NO<sub>x</sub>-Verursachertrends ist bei jenen Verursachersektoren, deren Anteil an den NO<sub>x</sub>-Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt, im Kapitel 7 zu finden.

### 3.2.3 Ausblick 2030

**WEM-Szenario** Die nationalen Projektionen (Umweltbundesamt, 2025b) zeigen, dass mit den bestehenden, bis Juni 2024 umgesetzten Maßnahmen (WEM) die NO<sub>x</sub>-Emissionen von 2023 bis 2030 um 28 % auf rund 79 Kilotonnen sinken werden (-68 % gegenüber 2005).

**WAM-Szenario** Im Szenario „mit zusätzlichen Maßnahmen“ (WAM) aus dem Nationalen Luftreinhaltprogramm 2023 (BMK, 2024b) und dem Integrierten Nationalen Energie- und Klimaplan (BMK, 2024a) werden die NO<sub>x</sub>-Emissionen von 2023 bis 2030 um 30 % zurückgehen und werden voraussichtlich auf 76 Kilotonnen sinken (-69 % gegenüber 2005). Für den Verkehrssektor entspricht das beschriebene WAM-Szenario nur den Ergebnissen der Arbeiten zum Integrierten Nationalen Energie- und Klimaplan für Österreich.

In beiden Szenarien sind die Treiber des Emissionsrückgangs vor allem der Straßenverkehr, die Haushalte und die kalorischen Kraftwerke.

**Straßenverkehr** Die NO<sub>x</sub>-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger des Sektors Verkehr werden im WEM-Szenario durch die Einführung strengerer Emissionsgrenzwerte bei zukünftiger Typengenehmigung von Pkw, leichten und schweren Nutzfahrzeugen (Euro 7) und die Zunahme der Elektromobilität insgesamt abnehmen. Im WAM-Szenario wird sich das Emissionsniveau bis 2030 durch zusätzliche Maßnahmen, die auf eine Reduktion fossil betriebener Fahrzeugkilometer abzielen, etwas weiter verringern.

**Haushalte und Landwirtschaft**

Ein Rückgang der NO<sub>x</sub>-Emissionen in den Bereichen der Haushalte und aus dem Energieeinsatz der Landwirtschaft ergibt sich im WEM-Szenario hauptsächlich durch die Modernisierung von mobilen Maschinen und Geräten (sogenannte Offroad-Geräte) und deren Umstellung auf emissionsärmere Technologien. Die NO<sub>x</sub>-Emissionen aus stationären Quellen werden von 2023 bis 2030 ebenfalls zurückgehen – durch einen verminderten Einsatz von Heizöl, den Ersatz alter Anlagen durch Gas-Brennwertgeräte und moderne Biomasse-Heizungen, die Umstellung fossiler Heizungen auf Fernwärme und Wärmepumpen sowie thermische Sanierung der Gebäudehülle (verringerte Heizlast). Die Unterschiede der Maßnahmen zwischen dem WEM- und dem WAM-Szenario liegen vor allem im Fokus auf den Ersatz fossiler Heizungen. Das WAM legt einen stärkeren Fokus auf neue Biomasseheizsysteme statt auf Fernwärme oder Wärmepumpen, was die Reduktion von NO<sub>x</sub>-Emissionen etwas hemmt.

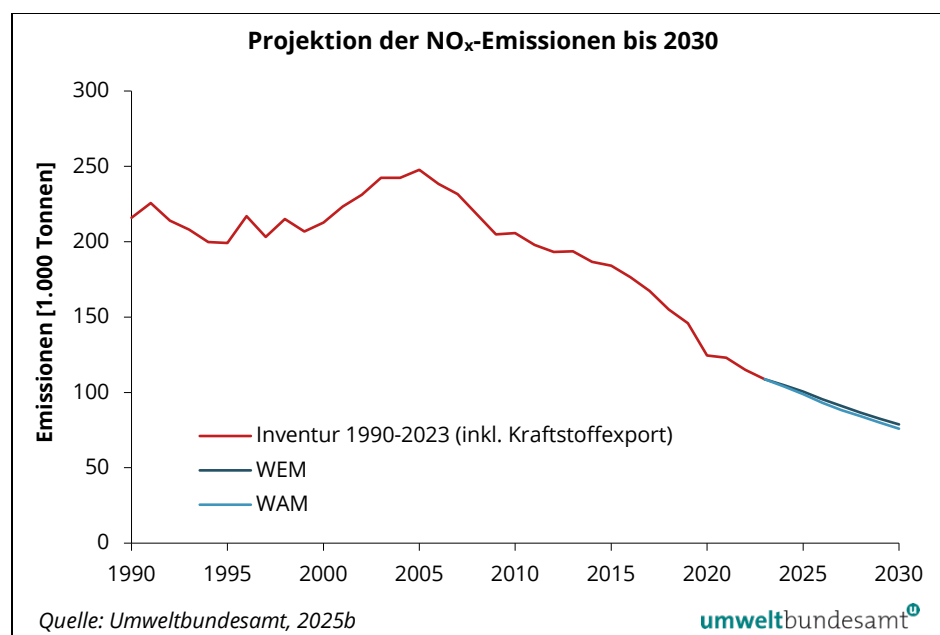
**Kraftwerke**

Im WEM-Szenario trägt der Rückgang des Einsatzes von Erdöl und Erdgas in Kraftwerken ebenfalls zur Reduktion der NO<sub>x</sub>-Emissionen bis 2030 bei. Es wird von einer Stilllegung sämtlicher öffentlicher Ölkraftwerke bis 2025 ausgegangen. Im WAM-Szenario wird von einer weiteren Reduktion fossiler Einsatzstoffe und einer Erhöhung des Biomasseanteils in Wärmekraftwerken ausgegangen.

**Industrie**

Die NO<sub>x</sub>-Emissionen der Industrie sind in den letzten Jahren durch die negative Konjunktorentwicklung gesunken. Im Szenario WEM wird gemäß den Empfehlungen der EU-Kommission eine steigende Wirtschaftsentwicklung angenommen. Daher steigen die Emissionen bis 2030 um 1,5 kt. Im Szenario WAM sinken die Emissionen aufgrund von Effizienzsteigerungen und Implementierung erster Schritte zur Kreislaufwirtschaft vor allem in der Branche Steine und Erden, Glas, ausgelöst durch die zur Umsetzung der Maßnahmen bereitgestellten Fördermittel.

Abbildung 5:  
Entwicklung der NO<sub>x</sub>-  
Emissionen bis 2023 und  
Szenarien bis 2030.



### 3.3 Kohlenwasserstoffe ohne Methan (NMVOC)

#### Emissionsquellen

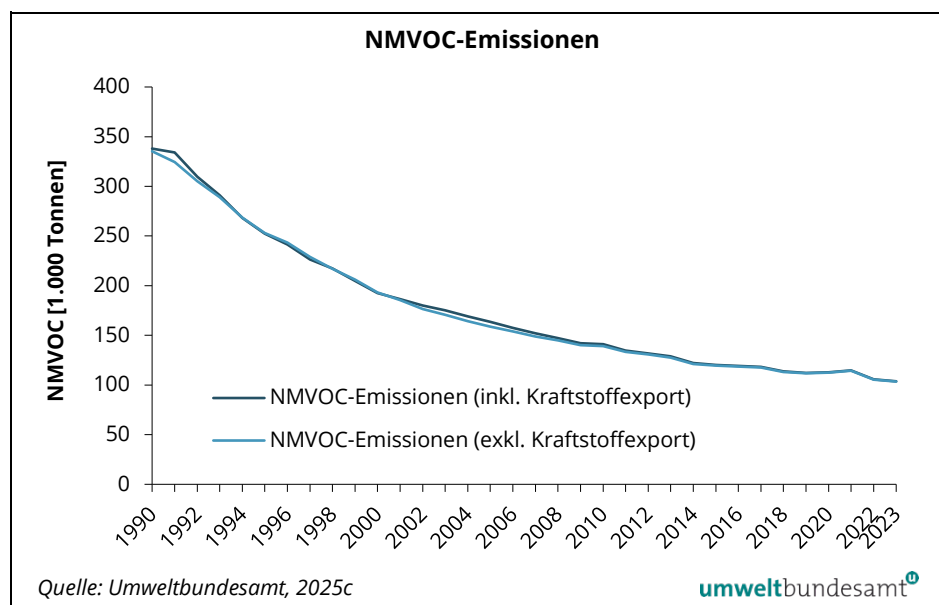
Flüchtige Kohlenwasserstoffe entstehen beim Verdunsten von Lösemitteln und Treibstoffen sowie durch unvollständige Verbrennung von Brenn- und Treibstoffen. Sie wirken als Ozonvorläufersubstanzen. Einige Stoffe dieser Gruppe haben auch direkte Auswirkungen auf die Gesundheit.

#### 3.3.1 Emissionstrend 1990–2023

##### Abnahme um 1,9 % gegenüber Vorjahr

Von 1990 bis 2023 konnten die NMVOC-Emissionen in Österreich um 69 % auf rund 103.700 Tonnen reduziert werden, wobei es von 2022 auf 2023 zu einer Abnahme von 1,9 % kam. Ohne Einrechnung der Emissionen aus dem Kraftstoffexport lag die Emissionsmenge 2023 bei 103.400 Tonnen NMVOC (-69 % seit 1990 bzw. -2,0 % gegenüber 2022).

Abbildung 6:  
Trend der NMVOC-Emissionen (inklusive und exklusive NMVOC aus Kraftstoffexport).



#### trendbestimmende Faktoren

Die mit Abstand größten Reduktionen seit 1990 wurden in den Sektoren Verkehr und Lösemittelanwendung erzielt.

##### Verkehr

Beim Verkehr gelang dies durch den verstärkten Einsatz von Katalysatoren und Diesel-Kfz in Kombination mit verschärften Emissionsstandards. Im Jahr 2023 nahm der Verkehrssektor nur noch einen Anteil von 4,2 % an den gesamten NMVOC-Emissionen ein (1990: 29,4 %).

##### Lösemittelanwendung

Bei der Lösemittelanwendung konnten durch diverse gesetzliche Regelungen (wie insbesondere die Lösungsmittelverordnung (LMV; BGBl. II Nr. 398/2005), Deco Paint Directive (Directive 2004/42/EC) sowie die VOC-Anlagen-Verordnung (VAV; BGBl. II 301/2002 i.d.F. BGBl. II Nr. 42/2005) die NMVOC-Emissionen merklich reduziert werden.

**Kleinverbrauch** Im Sektor Kleinverbrauch kam es vorwiegend durch einen starken Rückgang bei der Verwendung von Kohle als Brennstoff und bei mobilen Quellen der Haushalte sowie durch eine verbesserte Heizungstechnologie bei Biomasse-Heizungen zu deutlichen Emissionsreduktionen seit 1990.

**Landwirtschaft** Sinkende Viehbestände (insbesondere Rinder) waren im Bereich der Landwirtschaft für die NMVOC-Abnahme verantwortlich.

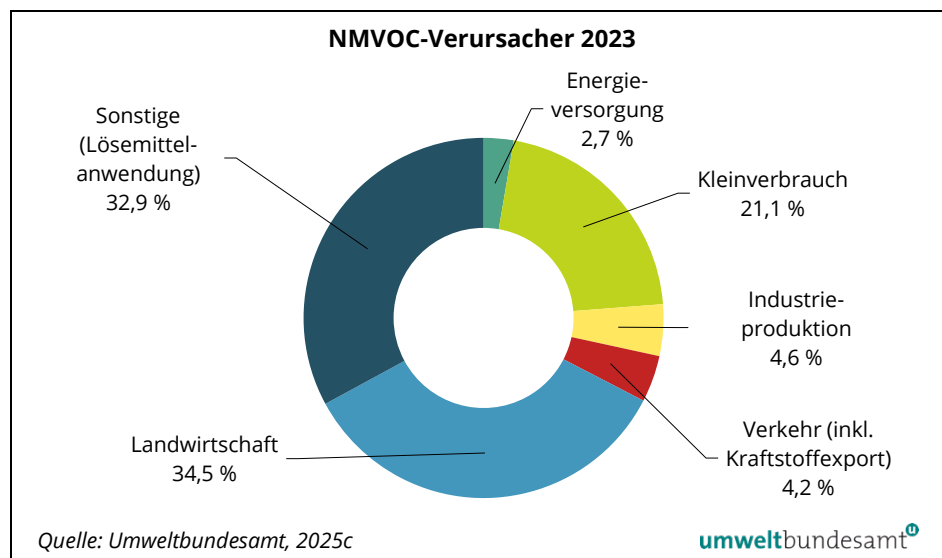
Der NMVOC-Ausstoß der übrigen Sektoren konnte in diesem Zeitraum ebenfalls gesenkt werden.

**Trend 2022–2023** Die Emissionsabnahme von 1,9 % von 2022 auf 2023 ist vorwiegend auf die Sektoren Landwirtschaft und Kleinverbrauch zurückzuführen. Im Sektor Kleinverbrauch steht sie im Zusammenhang mit dem reduzierten Einsatz von Biomasse aufgrund der mildereren Witterung und der Preisanstiege am Energiemarkt. In der Landwirtschaft kam es zu geringeren Emissionen aus der Wirtschaftsdüngerausbringung sowie aus dem Stall, Laufhof und Lager bei Rindern.

### 3.3.2 Verursacher

**Hauptemittenten** Ein Großteil der österreichischen NMVOC-Emissionen wurde 2023 von den Sektoren Landwirtschaft, Sonstige und Kleinverbrauch verursacht. Die NMVOC-Emissionen des Sektors Sonstige stammen nahezu vollständig aus der Lösemittelanwendung, da die Abfallbehandlung keine nennenswerten NMVOC-Emissionen verursacht.

Abbildung 7:  
Anteile der Verursacher-  
sektoren an den  
NMVOC-Emissionen in  
Österreich.

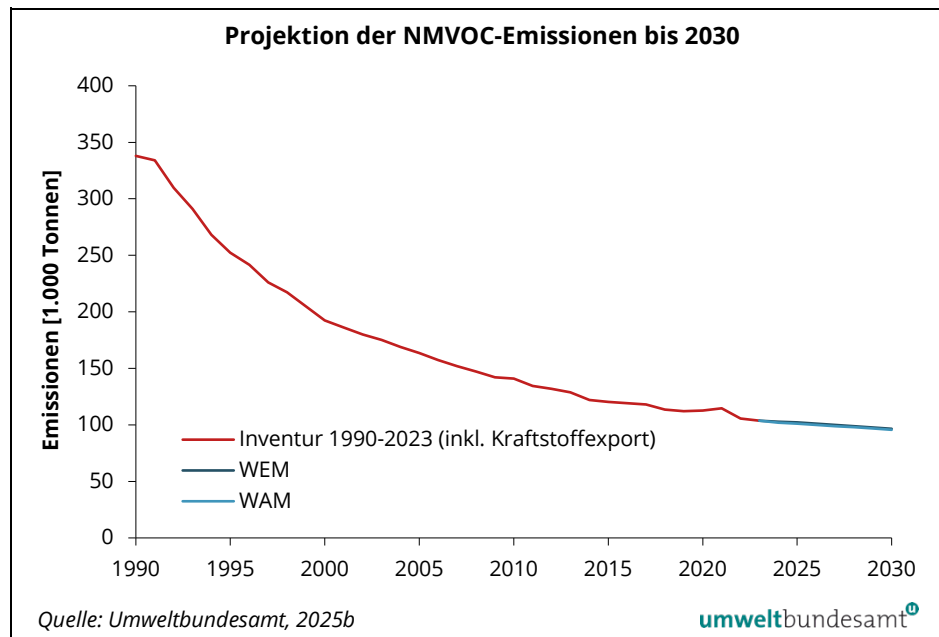


Eine detaillierte Beschreibung der NMVOC-Verursachertrends ist bei jenen Verursachersektoren, deren Anteil an den NMVOC-Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt, im Kapitel 7 zu finden.

### 3.3.3 Ausblick 2030

- WEM-Szenario** Im Szenario „mit bestehenden Maßnahmen“ (WEM) wird ein Rückgang der NMVOC-Emissionen auf rund 97 Kilotonnen erwartet: Von 2023 bis 2030 beträgt der prognostizierte Rückgang 6,9 %, von 2005 bis 2030 sind es rund 41 % (Umweltbundesamt, 2025b).
- WAM-Szenario** Im Szenario „mit zusätzlichen Maßnahmen“ (WAM) werden die nationalen Gesamtemissionen bis 2030 voraussichtlich auf rund 96 Kilotonnen sinken (-41 % gegenüber 2005 bzw. -7,8 % gegenüber 2023) (Umweltbundesamt, 2025b).
- Kleinverbrauch** Die größten Reduktionen von NMVOC-Emissionen werden im Szenario WEM aus dem Sektor Kleinverbrauch (überwiegend in privaten Haushalten) mit -3,9 % (d. h. -0,8 kt NMVOC) zwischen 2023 und 2030 erwartet, wobei der Trend zu effizienten und emissionsarmen Heizungstechnologien sowie der Rückgang von Scheitholz als Brennstoff relevant sind. Das Szenario WAM zeigt von 2023 bis 2030 infolge größerer mit Biomasse beheizter Gebäudefläche bei gleichzeitig verstärkter thermischer Sanierung (höhere Effizienz) eine etwas geringere Emissionsabnahme.
- Verkehr** Im Verkehr werden die NMVOC-Emissionen im WEM-Szenario von 2023 bis 2030 um 22 % (d. h. 0,97 Kilotonnen) sinken, vor allem im Bereich des Straßenverkehrs aufgrund der modernen Abgasbehandlung (geregelter Katalysator) und eines steigenden Anteils von Elektrofahrzeugen.
- Lösemittelanwendung** Die Emissionen aus der Lösemittelanwendung werden im Szenario WEM von 2023 bis 2030 um 1,3 % (d. h. 0,4 Kilotonnen) zunehmen, da entsprechend den Wirtschaftsprognosen der Verbrauch von Lösemitteln durch eine weiter leicht gesteigerte Nachfrage zunehmen wird. Eine weitere Verschärfung der Emissionsstandards in den bestehenden rechtlichen Grundlagen ist allerdings weder auf nationaler noch auf europäischer Ebene vorgesehen. Im Falle der Lösemittel wurde kein eigenes WAM-Szenario ermittelt (WEM entspricht somit auch WAM).
- Landwirtschaft** Durch die projizierte Abnahme des Rinderbestands (WIFO & BOKU, 2023), sowohl im WEM- als auch im WAM-Szenario, sinken die NMVOC-Emissionen in der Landwirtschaft bis 2030 voraussichtlich um 16 % (d. h. 5,5 Kilotonnen) bzw. 18 % (d. h. 6,4 Kilotonnen) im Vergleich zu 2023.

Abbildung 8:  
Entwicklung der NMVOC-  
Emissionen bis 2023 und  
Szenarien bis 2030.



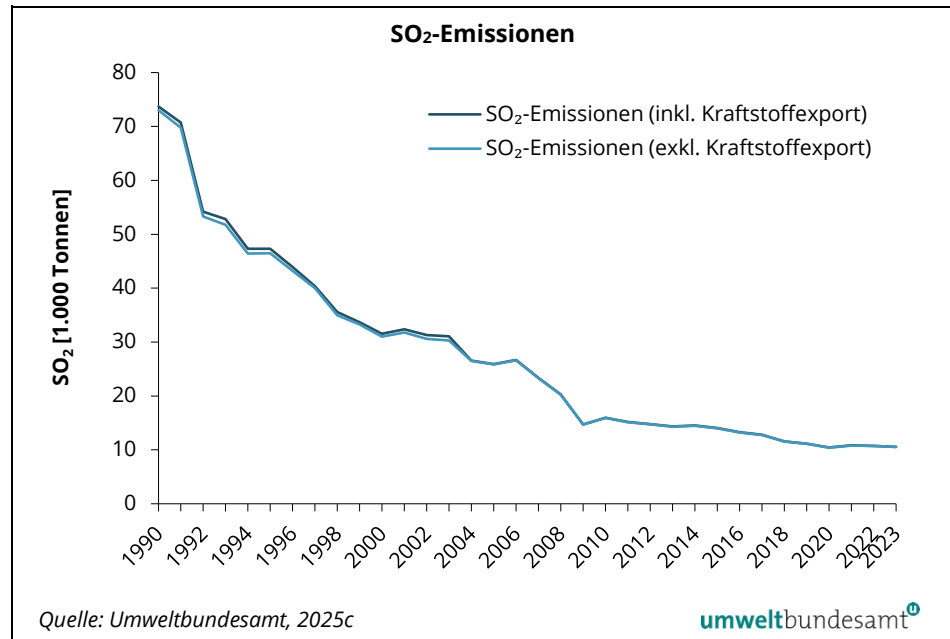
### 3.4 Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)

**Emissionsquellen** SO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen vorwiegend beim Verbrennen von schwefelhaltigen Brenn- und Treibstoffen. Sie werden hauptsächlich von Feuerungsanlagen im Bereich der Industrieproduktion, der Energieversorgung und des Kleinverbrauchs verursacht.

#### 3.4.1 Emissionstrend 1990–2023

**Abnahme um 1,5 % gegenüber Vorjahr** Von 1990 bis 2023 kam es insgesamt zu einem Rückgang der SO<sub>2</sub>-Emissionen von 86 %. 2023 wurden rund 10.600 Tonnen SO<sub>2</sub> emittiert, das entspricht einem Emissionsrückgang von 1,5 % gegenüber dem Vorjahr. Die Emissionsmenge, ohne Berücksichtigung der Emissionen aus dem Kraftstoffexport, betrug 2023 rund 10.600 Tonnen, sie hat gegenüber 2022 um 1,5 % abgenommen.

Abbildung 9:  
Trend der Schwefeldio-  
xid-Emissionen (inklusive  
und exklusive  $\text{SO}_2$  aus  
Kraftstoffexport).



#### trendbestimmende Faktoren

Die starke Emissionsminderung seit 1990 konnte durch die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten und Treibstoffen (gemäß Kraftstoffverordnung; BGBl. II Nr. 168/2009), den Einbau von Entschwefelungsanlagen in Kraftwerken (gemäß Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen; LRG-K; BGBl. Nr. 380/1988) sowie die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe, wie z. B. Erdgas, erzielt werden. Im Sektor Kleinverbrauch kam es zusätzlich durch einen starken Rückgang bei der Verwendung von Kohle als Brennstoff zu deutlichen Emissionsreduktionen seit 1990.

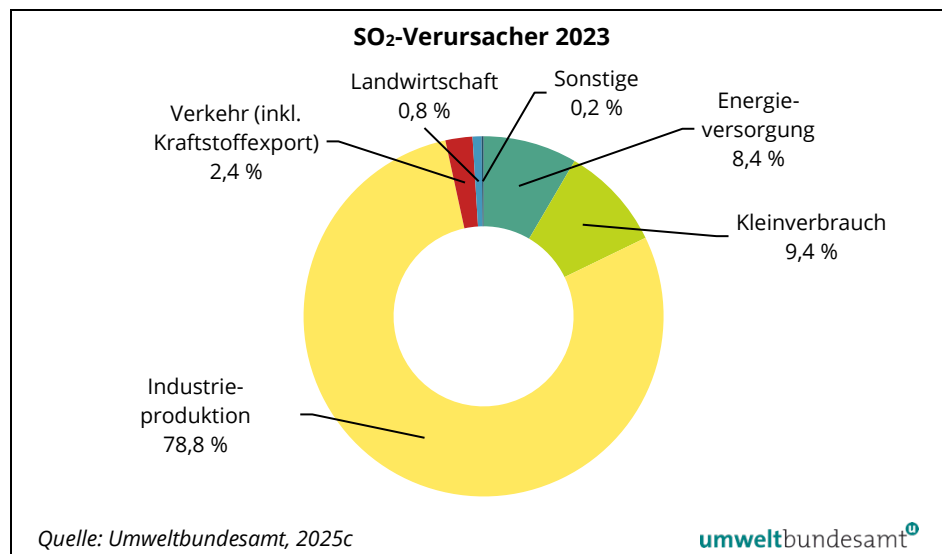
Der Rückgang der  $\text{SO}_2$ -Emissionen von 2019 auf 2020 wurde maßgeblich durch den auf die Covid-19-Pandemie zurückzuführenden Einbruch der Industrieproduktion verursacht. Zusätzlich kam es zu Emissionsabnahmen in der öffentlichen Elektrizitäts- und Wärmeherzeugung und in der Erdölraffinerie. Nach einer Emissionszunahme 2021 – bedingt durch die Sektoren Industrieproduktion, Kleinverbrauch und Energieversorgung – kam es 2022 erneut zu einer Reduktion. Verantwortlich hierfür war der Sektor Kleinverbrauch. Aufgrund der milden Witterung und der Preisanstiege am Energiemarkt gegenüber dem Vorjahr verringerte sich 2022 der Einsatz von Biomasse und Kohle vor allem in privaten Haushalten deutlich. Von 2022 auf 2023 sanken die  $\text{SO}_2$ -Emissionen um 1,5 %, bedingt durch Reduktionen in den Sektoren Energieversorgung (vor allem durch technologische Verbesserungen an der  $\text{SNO}_x$ -Anlage der Erdölraffinerie) und Kleinverbrauch (rückläufiger Einsatz von Biomasse und Kohle und Ausmusterung von Kohleheizungen).

### 3.4.2 Verursacher

#### Hauptemittenten

Der Sektor Industrieproduktion war im Jahr 2023 für etwa drei Viertel der österreichischen SO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich, gefolgt von den Sektoren Kleinverbrauch und Energieversorgung.

Abbildung 10:  
Anteile der Verursacher-  
sektoren an den Schwefel-  
dioxid-Emissionen in  
Österreich.



Eine detaillierte Beschreibung der SO<sub>2</sub>-Verursachertrends ist bei jenen Verursachersektoren, deren Anteil an den SO<sub>2</sub>-Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt, im Kapitel 7 zu finden.

### 3.4.3 Ausblick 2030

#### WEM-Szenario

Die Ergebnisse der aktuellen Emissionsprojektionen (Umweltbundesamt, 2025b) zeigen, dass die gesamten SO<sub>2</sub>-Emissionen im Zeitraum 2023 bis 2030 im Szenario „mit bestehenden Maßnahmen“ (WEM) leicht sinken werden (-1,5 % bzw. -0,2 Kilotonnen). Ein Großteil der entsprechenden Minderungsmaßnahmen (z. B. Reduzierung des Schwefelgehalts in flüssigen Brennstoffen, Abgasbehandlung) wurde bereits umgesetzt, das verbleibende Reduktionspotenzial ist daher gering.

Nachdem im Jahr 2005 – dem Basisjahr, entsprechend der NEC-Richtlinie – die SO<sub>2</sub>-Emissionen höher als 2023 waren, ergibt das Szenario „mit bestehenden Maßnahmen“ (WEM) eine Reduktion von 60 % bis 2030.

#### Industrieproduktion

Für die Industrieproduktion wird mit etwa gleichbleibenden Emissionen bis 2030 gerechnet, da die großen Reduktionsmaßnahmen bereits in früheren Jahren umgesetzt wurden.

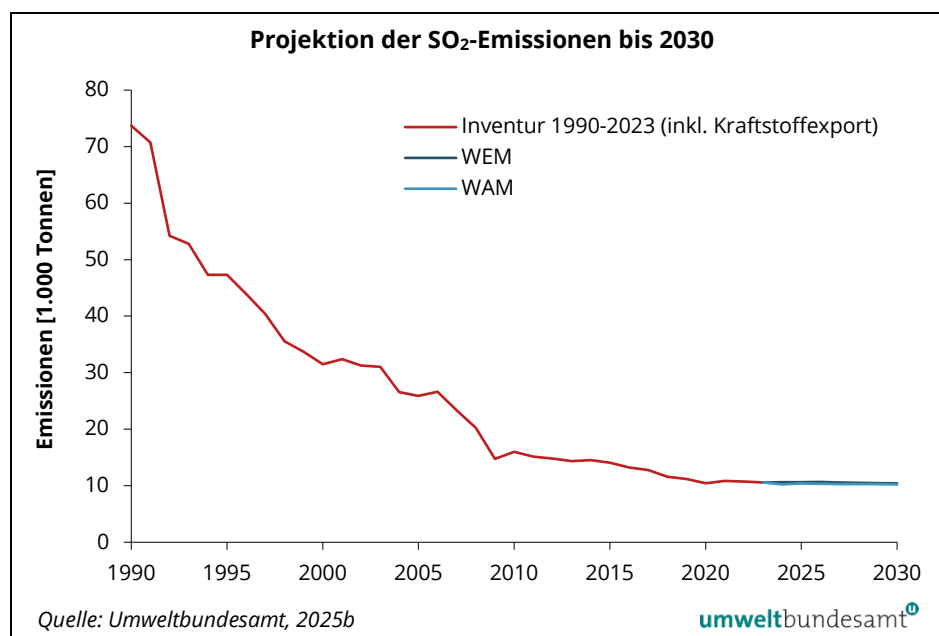
#### Energieversorgung

In der Energieversorgung sinken die Emissionen um 0,7 Kilotonnen aufgrund des Rückgangs des Öleinsatzes in Kraftwerken und einer geringeren Öl- und Gasförderung.

**WAM-Szenario** Im Szenario „mit zusätzlichen Maßnahmen“ (WAM) sinken die Emissionen im Zeitraum 2023 bis 2030 durch eine Umstellung in der Eisen- und Stahlindustrie um ca. 0,35 Kilotonnen. Im Sektor Industrie werden die SO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Einsatz von Biomasse bestimmt, der aufgrund des Ausbaus erneuerbarer Energieträger zunimmt, daher steigen auch die Emissionen wieder auf das Niveau von 2022.

**Kleinverbrauch** Der Sektor Kleinverbrauch (überwiegend private Haushalte) zeigt sowohl im WEM- als auch im WAM-Szenario eine deutliche Reduktion der SO<sub>2</sub>-Emissionen von 17 % bis 2030. Das lässt sich auf den vermehrten Umstieg von fossilen Energieträgern (Kohle, Heizöl) auf Fernwärme, Wärmepumpen und Biomasse bei gleichzeitig verstärkter thermischer Sanierung (höhere Effizienz) zurückführen.

Abbildung 11:  
Entwicklung der Schwefeldioxid-Emissionen  
bis 2023 und Szenarien  
bis 2030.



### 3.5 Ammoniak (NH<sub>3</sub>)

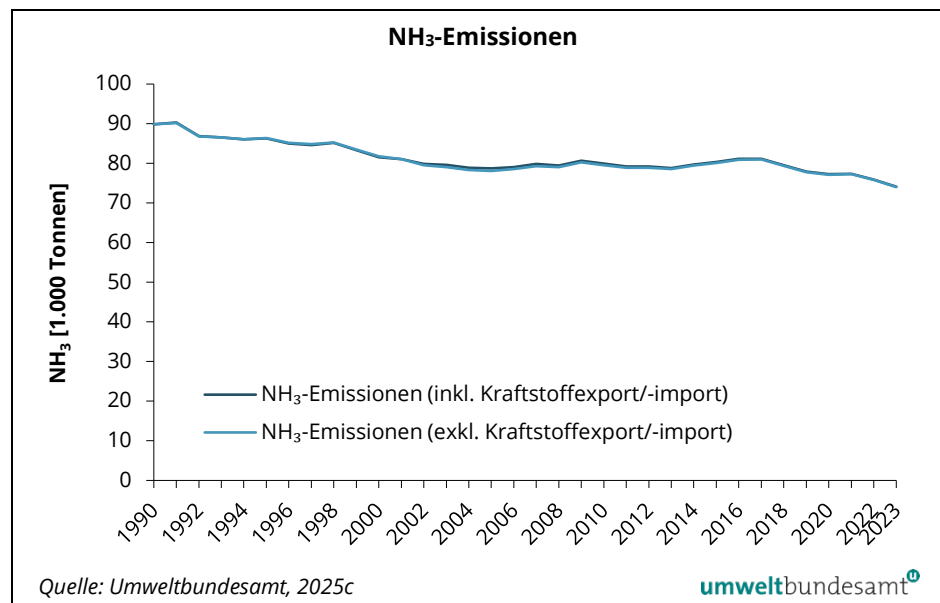
**Emissionsquellen** In Österreich entstehen NH<sub>3</sub>-Emissionen vorwiegend bei der Viehhaltung, der Lagerung von Gülle und Mist sowie beim Abbau von organischem und mineralischem Dünger. Der Sektor Landwirtschaft ist somit für den überwiegenden Teil der nationalen NH<sub>3</sub>-Emissionen verantwortlich.

#### 3.5.1 Emissionstrend 1990–2023

**Abnahme um 2,4 % gegenüber Vorjahr** Von 1990 bis 2023 kam es zu einem Rückgang der gesamten österreichischen NH<sub>3</sub>-Emissionen um insgesamt 18 % auf 74.100 Tonnen. Von 2022 auf 2023

nahmen sie um 2,4 % ab. Ohne Einrechnung der Emissionen aus dem Kraftstoffexport lag die Emissionsmenge 2023 bei 74.000 Tonnen (-18 % seit 1990 bzw. -2,4 % gegenüber 2022).

Abbildung 12:  
Trend der Ammoniak-Emissionen (inklusive und exklusive  $\text{NH}_3$  aus Kraftstoffexport<sup>23</sup>).



Die  $\text{NH}_3$ -Emissionen lagen 2023 unter dem Niveau von 1990, es zeigen sich jedoch unterschiedliche Trends: von 1990 bis 2005 eine Abnahme, danach bis 2017 eine Trendumkehr. Seit 2017 ist wieder ein abnehmendes Emissionsniveau zu erkennen.

#### **trendbestimmende Faktoren**

Die Emissionen stammen nahezu ausschließlich aus dem Sektor Landwirtschaft (2023: 94 %). Abnahmen und Zunahmen sind somit auf diesen Sektor zurückzuführen. Neben dem rückläufigen Viehbestand wirken sich die effizientere Fütterung der Tiere sowie der verstärkte Einsatz bodennaher Ausbringungstechniken von Wirtschaftsdünger (u. a. Schleppschlauch, Schleppschuh, rasche Einarbeitung von Gülle und Mist) günstig auf das Emissionsniveau aus. Die aus Gründen des Tierwohls nach der Jahrtausendwende zunehmende Rinderhaltung in Freilaufställen (anstelle der Anbindehaltung) bewirkt hingegen höhere Emissionen. Seit 2017 zeigt der  $\text{NH}_3$ -Emissionsverlauf aber insgesamt wieder eine abnehmende Tendenz, wofür die rückläufigen Mineraldüngermengen und die geringeren Emissionen aus der Wirtschaftsdüngerausbringung verantwortlich sind.

Die Emissionsabnahme von 2022 auf 2023 ist hauptsächlich auf die reduzierten Emissionen aus der Wirtschaftsdüngerausbringung zurückzuführen, einerseits

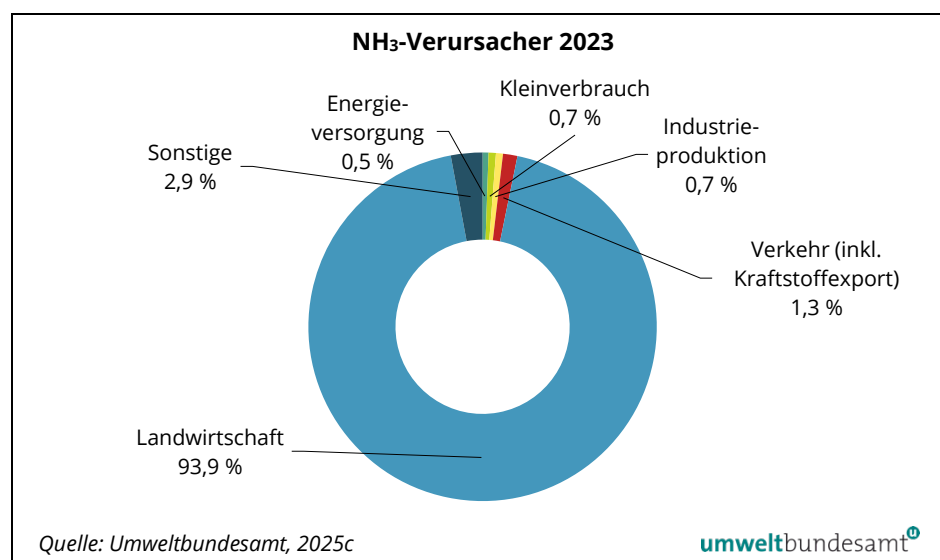
<sup>23</sup> In vereinzelten Jahren kam es bei Benzin zu Netto-Kraftstoffimporten, der Inlandverbrauch war demnach höher als die im Inland verkaufte Kraftstoffmenge. Da die spezifischen  $\text{NH}_3$ -Emissionen aus Benzinmotoren mit Katalysator wesentlich höher sind als aus Dieselmotoren, können die Emissionen aus dem im Inland verbrauchten Kraftstoff höher liegen als die Emissionen aus dem im Inland verkauften Kraftstoff.

aufgrund abnehmender Tierbestände, andererseits durch die verstärkte Anwendung bodennaher Wirtschaftsdüngerausbringungstechniken. Die sinkenden Viehzahlen führten auch im Wirtschaftsdüngermanagement (Stall, Laufhof, Lager) zu geringeren Emissionen. Die Mineraldüngermenge nahm insgesamt ebenfalls merklich ab, wobei aber der verstärkte Einsatz von Harnstoffdüngern einer noch deutlicheren Emissionsreduktion entgegenwirkte.

### 3.5.2 Verursacher

**Hauptemittent** Der Sektor Landwirtschaft emittierte 2023 den mit Abstand größten Teil der  $\text{NH}_3$ -Emissionen Österreichs.

Abbildung 13:  
Anteile der Verursacher-  
sektoren an den Ammo-  
niak-Emissionen in  
Österreich.



Eine detaillierte Beschreibung der  $\text{NH}_3$ -Verursachertrends ist für jene Verursachersektoren, deren Anteil an den  $\text{NH}_3$ -Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt, im Kapitel 7 zu finden.

### 3.5.3 Ausblick 2030

**WEM-Szenario** Entsprechend den Ergebnissen des Szenarios „mit bestehenden Maßnahmen“ (WEM) werden die gesamt-österreichischen  $\text{NH}_3$ -Emissionen zwischen 2023 und 2030 um rund 11 % sinken (-16 % gegenüber 2005) (Umweltbundesamt, 2025b). Wichtigste Treiber dafür sind die projizierten sinkenden Viehbestände (WIFO & BOKU, 2023), die im GAP-Strategieplan<sup>24</sup> enthaltenen Maßnahmen (BML, 2022),

<sup>24</sup> Strategie Österreichs zur Durchführung der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP) im Land. Über den GAP-Strategieplan werden in den Jahren 2023 bis 2027 unter anderem erhöhte Umwelt-, Tierwohl- und Klimaziele durch geeignete Unterstützungsmaßnahmen abgegolten und entsprechende Anreize gesetzt.

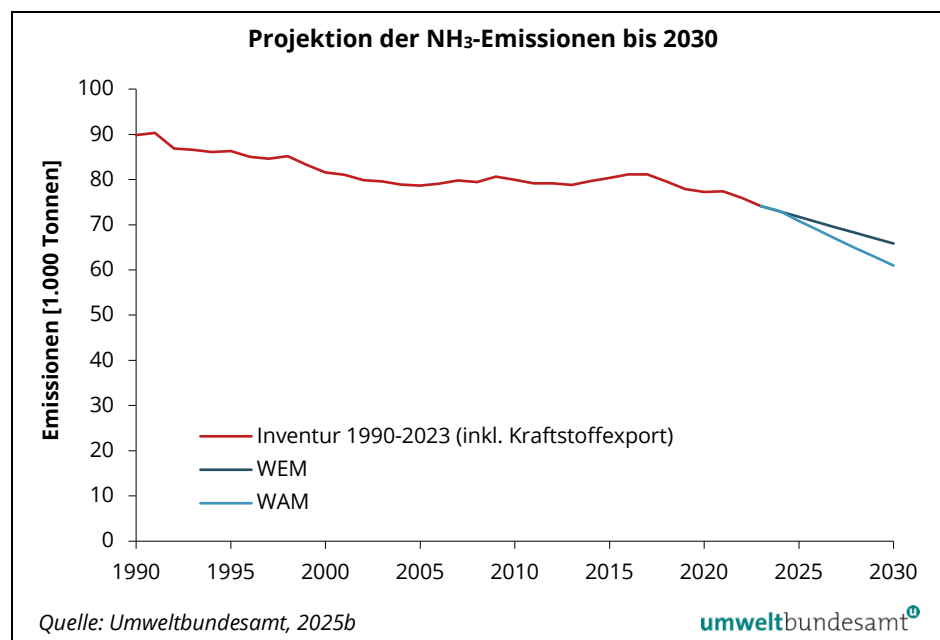
wie etwa die bodennahe Gülleausbringung, und jene Maßnahmen, die über die Ammoniakreduktionsverordnung verpflichtend geregelt sind.

#### **WAM-Szenario**

Das Szenario „mit zusätzlichen Maßnahmen“ (WAM) zeigt eine Abnahme der nationalen  $\text{NH}_3$ -Emissionen um rund 18 % zwischen 2023 und 2030 (-23 % gegenüber 2005). Treibende Kräfte sind die im Vergleich zum WEM zusätzlich berücksichtigten Maßnahmen mit ausgeprägt rückläufigen Tierbeständen. Gemäß (WIFO & BOKU, 2023) ist durch die höheren projizierten Kosten ein Rückgang des Rinderbestands zwischen 2023 und 2030 um 14 %, für Schweine- und Geflügel um 9,3 % bzw. 21 % zu erwarten (Umweltbundesamt, 2025b).

Nachdem rund 94 % der Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft stammen, ist dieser Sektor für die zukünftige Emissionsentwicklung ausschlaggebend.

Abbildung 14:  
Entwicklung der Ammoniak-Emissionen  
bis 2023 und Szenarien  
bis 2030.



## 3.6 Kohlenstoffmonoxid (CO)

#### **Emissionsquellen**

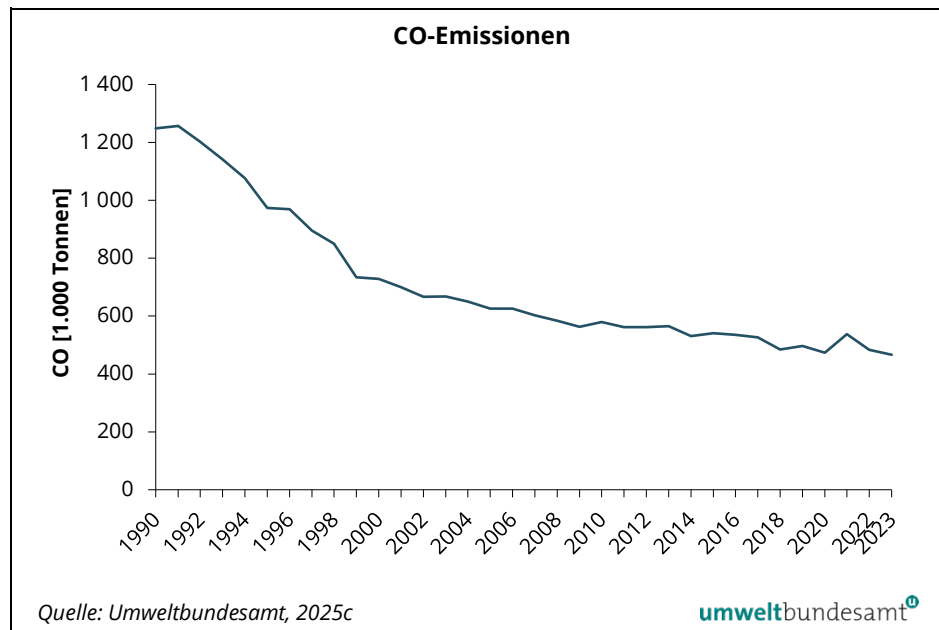
CO-Emissionen entstehen hauptsächlich bei der unvollständigen Verbrennung von Brenn- und Treibstoffen. Ein Großteil der CO-Emissionen wird von den Sektoren Kleinverbrauch, Industrieproduktion und Verkehr freigesetzt.

#### **3.6.1 Emissionstrend 1990–2023**

##### **Abnahme um 3,5 % gegenüber Vorjahr**

Von 1990 bis 2023 kam es zu einem Rückgang der CO-Emissionen von insgesamt 63 % auf rund 466.400 Tonnen. Im Jahr 2023 wurden um 3,5 % weniger Kohlenstoffmonoxid emittiert als im Jahr zuvor.

Abbildung 15:  
Trend der Kohlenstoff-  
monoxid-Emissionen.



**trendbestimmende  
Faktoren**

Der größte Emissionsrückgang seit 1990 ist für den Verkehrssektor zu verzeichnen. Die Gründe hierfür sind die Optimierung der Verbrennungsvorgänge im Motor sowie die Einführung des Katalysators. Im Sektor Kleinverbrauch konnten wesentliche Reduktionen bei den mobilen Quellen der Haushalte, durch den Umstieg auf emissionsärmere Verbrennungstechnologien (moderne Biomasse-Heizungen) sowie aufgrund des reduzierten Einsatzes von Kohle für Heizzwecke erzielt werden. Durch die Optimierung von Industriefeuerungen und die Restrukturierung der Stahlwerke konnte auch der Sektor Industrieproduktion im selben Zeitraum seinen CO-Ausstoß deutlich senken.

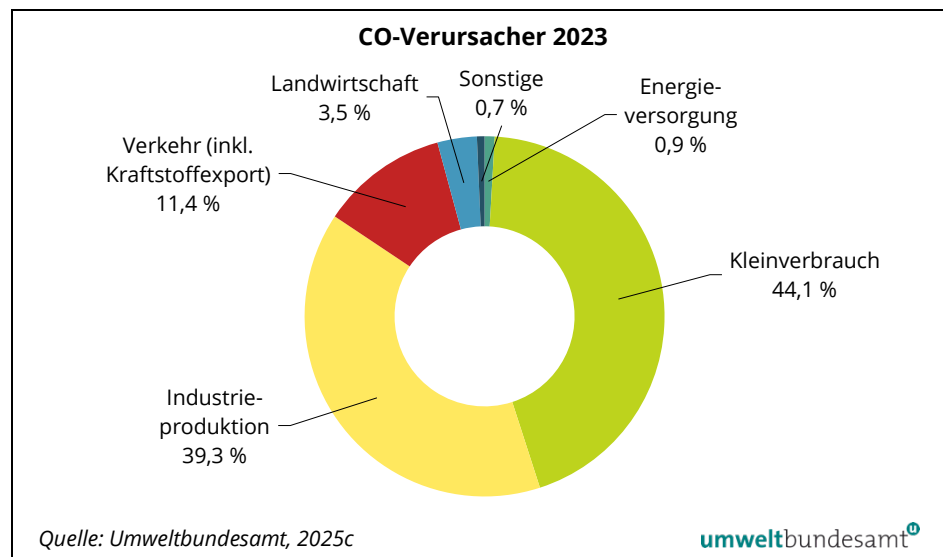
Die Emissionsschwankungen im letzten Jahrzehnt sind vorwiegend auf witterungsbedingte Unterschiede im Raumwärmebedarf und auf Schwankungen in der Eisen- und Stahlproduktion zurückzuführen. Im Jahr 2020 sanken die CO-Emissionen, überwiegend aufgrund pandemiebedingter Rückgänge im Verkehr (verringertes fossiler Kraftstoffabsatz und Einbruch der Fahrleistung) und in der Industrieproduktion (geringere Produktion in der Eisen- und Stahlindustrie). Im Jahr 2021 kam es wieder zu einer Emissionszunahme, hauptverantwortlich hierfür waren die Sektoren Kleinverbrauch und Industrieproduktion. Die Abnahme von 2021 auf 2022 ist vorwiegend bedingt durch den deutlich verringerten Einsatz von Biomasse in privaten Haushalten als Folge der warmen Witterung und die Preisanstiege auf dem Energiemarkt. Von 2022 auf 2023 sank der CO-Ausstoß überwiegend durch eine geringere Stahlproduktion und durch den verringerten Einsatz von Biomasse in privaten Wohngebäuden als Folge der warmen Witterung.

### 3.6.2 Verursacher

#### Hauptemittenten

Der Großteil der CO-Emissionen wurde 2023 von den Sektoren Kleinverbrauch, Industrieproduktion und zu einem geringeren Anteil auch vom Verkehr emittiert.

Abbildung 16:  
Anteile der Verursacher-  
sektoren an den Kohlen-  
stoffmonoxid-Emissio-  
nen in Österreich.



Eine detaillierte Beschreibung der CO-Verursachertrends ist bei jenen Verursachersektoren, deren Anteil an den CO-Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt, im Kapitel 7 zu finden.

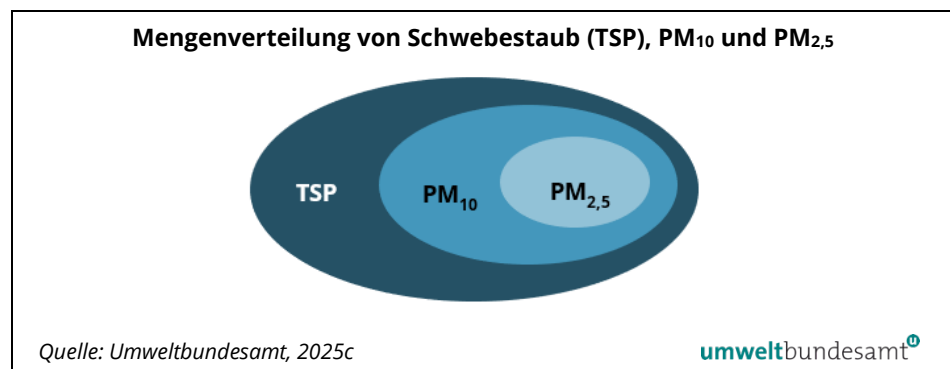
## 4 STAUB

### **Bedeutung der Partikelgröße**

Bei Staub ist aus gesundheitlicher Sicht neben der Zusammensetzung vor allem die Partikelgröße von Bedeutung, denn sie bestimmt die Eindringtiefe in den Atemwegstrakt. Staub wird aus diesem Grund üblicherweise über die Größenverteilung der erfassten Partikel definiert.

Der Schwebestaub, im Englischen als Total Suspended Particulates (TSP) bezeichnet, umfasst alle luftgetragenen Partikel. Teilmengen davon mit jeweils kleineren Teilchen sind  $PM_{10}$  und  $PM_{2,5}$ <sup>25</sup> (siehe Abbildung 17).

Abbildung 17:  
Schematische Darstellung der Mengenverteilung von TSP,  $PM_{10}$  und  $PM_{2,5}$ .



Die Belastung durch Feinstaub ( $PM_{10}$  und  $PM_{2,5}$ ) hat den größten negativen Einfluss auf die menschliche Gesundheit (WHO, 2021). Sie kann zu Schädigungen der Atemwege sowie zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen (UNECE, 2009; (WHO, 2006), die durchschnittliche Lebenserwartung kann sich um mehrere Monate reduzieren (EEA, 2024b, Umweltbundesamt, 2005, Umweltbundesamt, 2010).

### **primär und sekundär gebildete Partikel**

Es wird zwischen primär und sekundär gebildeten Partikeln unterschieden: Primäre Partikel werden direkt emittiert, sie können aus gefassten oder diffusen Emissionsquellen stammen. Gefasste Quellen haben einen definierten, relativ kleinen Austrittsquerschnitt (z. B. Schornstein, Auspuff). Beispiele für diffuse Quellen sind die Feldbearbeitung in der Landwirtschaft oder der Umschlag von Schüttgütern. Nur die primären Emissionen werden in der OLI erfasst.

Neben den anthropogenen Staubquellen gibt es auch natürliche Quellen; diese sind in der Regel diffus. Beispiele sind Bodenerosion, Vegetation (durch die Absonderung von Pollen, Sporen oder organischen Verbindungen), Waldbrände oder Vulkanismus.

Sekundär gebildete Partikel entstehen in der Atmosphäre aus Gasen (z. B. aus  $SO_2$ ,  $NO_x$  und  $NH_3$ ).

<sup>25</sup> PM = Particulate Matter (der Zahlenwert bezieht sich auf den mittleren aerodynamischen Partikeldurchmesser in  $\mu m$ ). Im deutschen Sprachgebrauch hat sich für  $PM_{10}$  und  $PM_{2,5}$  die Bezeichnung Feinstaub eingebürgert.

In Tal- und Beckenlagen (z. B. im Grazer Becken)<sup>26</sup> kann es zu besonders hohen Staubbelastungen kommen. Durch die Kombination aus ungünstigen meteorologischen Bedingungen, hohen lokalen Emissionen und eventuell mit dem Wind herantransportierten Schadstofffrachten können aber überall Überschreitungen der in Verordnungen und Gesetzen festgelegten Grenzwerte erfolgen. Die Jahresberichte der Luftgütemessungen (Umweltbundesamt, 2024)<sup>27</sup> bieten einen Überblick über die Luftgütesituation in Österreich.

## 4.1 Übereinkommen und Rechtsnormen

Im Rahmen der OLI werden die Feinstaub-Emissionen jährlich als Teil der Berichterstattung gemäß dem UNECE-Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (LRTAP-Konvention)<sup>28</sup> sowie der NEC-Richtlinie (2016/2284/EG) erhoben (siehe Kapitel 3.1).

### **NEC-Richtlinie mit Reduktionszielen für PM<sub>2,5</sub>**

In der revidierten NEC-Richtlinie, die Ende 2016 in Kraft trat, wurden erstmals auch nationale Emissionsreduktionsziele ab 2020 für primäre PM<sub>2,5</sub>-Emissionen festgelegt (siehe Tabelle 3). Die Ziele für 2020 sind ident mit jenen des revidierten Göteborg-Protokolls aus dem Jahr 2012 und beziehen sich auf das Basisjahr 2005. Die für 2030 festgelegten Ziele erfordern weitreichende Verringerungen der Emissionsmengen. Die EU-Richtlinie wurde mit dem Emissionsgesetz-Luft 2018 (EG-L 2018, BGBl. I Nr. 75/2018) in nationales Recht umgesetzt. Zudem musste von allen Mitgliedstaaten ein nationales Maßnahmenprogramm beschlossen und an die Europäische Kommission übermittelt werden (BMNT, 2019, BMK, 2024b). Dieses Programm ist mindestens alle vier Jahre zu aktualisieren. Die aktuellste Überarbeitung wurde im Jahr 2023 durchgeführt und am 20. März 2024 von der Bundesregierung beschlossen.

Das Programm zeigt, dass mit den bisherigen Maßnahmen die ab 2020 geltende Emissionsminderungsverpflichtung für PM<sub>2,5</sub> eingehalten wird, und die Einhaltung der ab 2030 geltenden Verpflichtungen zu erwarten ist. Auch die aktuelle Luftschadstoff-Inventur für Österreich zeigt, dass im Jahr 2023 alle Vorgaben der europäischen Reduktionsziele für Luftschadstoffe eingehalten wurden (Umweltbundesamt 2025a).

<sup>26</sup> Nähere Informationen zu den Einflussfaktoren der Feinstaub-Belastung sind im Bericht „Analyse der Feinstaub-Belastung 2009–2017“ zu finden (Umweltbundesamt (2018)).

<sup>27</sup> [www.umweltbundesamt.at/luft-jahresberichte](http://www.umweltbundesamt.at/luft-jahresberichte)

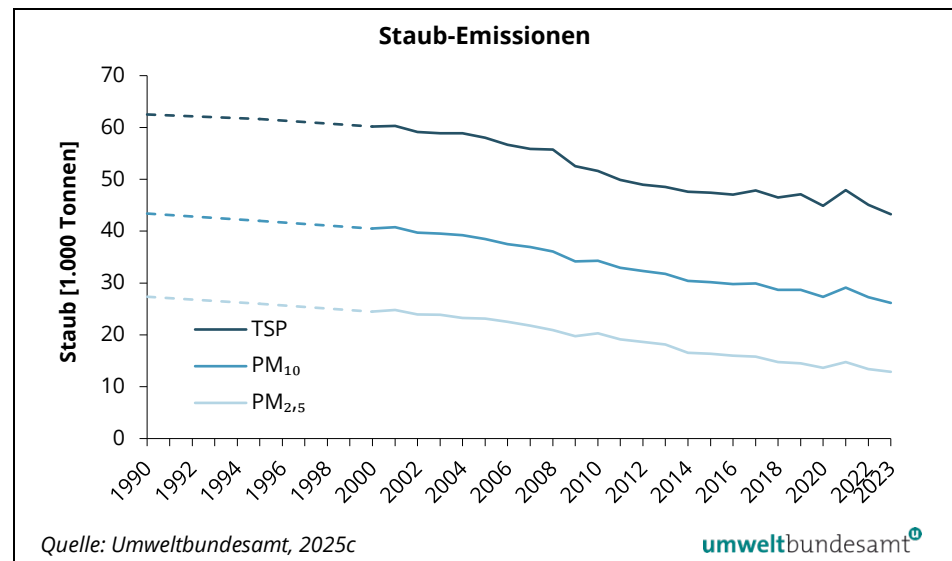
<sup>28</sup> Convention on Long Range Transboundary Air Pollution (Genfer Luftreinhaltekonvention)

## 4.2 Emissionstrend 1990–2023

### ***Staub-Emissionen sind rückläufig***

Der TSP-Ausstoß Österreichs konnte von 1990 bis 2023 um 31 % auf 43.300 Tonnen gesenkt werden. Für die PM<sub>10</sub>-Emissionen ist im selben Zeitraum eine Reduktion von 40 % auf 26.200 Tonnen zu verzeichnen, die PM<sub>2,5</sub>-Emissionen gingen um 53 % auf 12.900 Tonnen zurück. Im Jahr 2023 wurden um 4,1 % weniger TSP emittiert als im Jahr zuvor (PM<sub>10</sub> -4,0 %, PM<sub>2,5</sub> -3,9 %).

Abbildung 18:  
Trend der Emissionen  
von TSP, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>.



Anmerkung: Daten der Jahre 1991–1994 und 1996–1999 sind interpoliert und daher gestrichelt dargestellt.

### ***trendbestimmende Faktoren***

Seit 1990 gingen sowohl die TSP-Emissionen als auch die PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Emissionen deutlich zurück. Für diese Emissionsreduktion seit 1990 sind im Wesentlichen Reduktionsmaßnahmen in der Industrie (v. a. Eisen- und Stahlindustrie) verantwortlich, außerdem der starke Rückgang des Kohleverbrauchs, Effizienzverbesserungen sowie Verbesserungen der Verbrennungstechnologien im Sektor Kleinverbrauch und Verbesserungen der Antriebs- und Abgasnachbehandlungstechnologien (z. B. Partikelfilter) im Sektor Verkehr.

Als Folge der Covid-Pandemie kam es im Jahr 2020 zu einem Emissionsrückgang, bedingt durch Abnahmen im Straßenverkehr (Pkw) und in der Industrieproduktion. Für den Trend seit 2020 ist für TSP das Bauwesen bestimmend; so gab es 2021 eine Erhöhung und vor allem für 2023 einen starken Rückgang. Für PM<sub>2,5</sub> spielt insbesondere die Witterung eine Rolle, die über den Einsatz von Biomasse im Sektor Kleinverbrauch wirkt. So führte 2021 eine kühleren Witterung zu gestiegenen Emissionen, wohingegen 2022 ein Rückgang zu verzeichnen war. Es wirkten sich neben der wärmeren Witterung auch die gestiegenen Energiepreise dämpfend auf den Biomasseeinsatz aus. Der Rückgang in diesem Sektor setzte sich 2023 fort.

### 4.3 Verursacher

#### Hauptemittenten

Die Sektoren Industrieproduktion, Kleinverbrauch, Verkehr und Landwirtschaft sind für den Großteil der österreichischen Staub-Emissionen verantwortlich. In der Industrieproduktion und im Sektor Kleinverbrauch entstehen die Staub-Emissionen bei Verbrennungsprozessen (Öfen, Heizungen), wobei im Sektor Kleinverbrauch die Emissionen v. a. von manuell bedienten Kleinf Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe verursacht werden. In der Industrieproduktion tragen auch die mineralverarbeitende Industrie und der Bergbau bzw. der Schüttgutumschlag sowie der Bausektor wesentlich zur Staubbelastung bei. Im Verkehrssektor gelangt einerseits Feinstaub aus Motoren – vorrangig aus Dieselmotoren – in die Luft, andererseits entsteht Staub aber auch durch Brems- und Reifenabrieb. In der Landwirtschaft wird Staub durch die Bearbeitung landwirtschaftlicher Nutzflächen und die Tierhaltung sowie beim Betrieb von land- und forstwirtschaftlichen mobilen und stationären Geräten freigesetzt.

Abbildung 19:  
Anteile der Verursacher-  
sektoren an den TSP-  
Emissionen Österreichs.

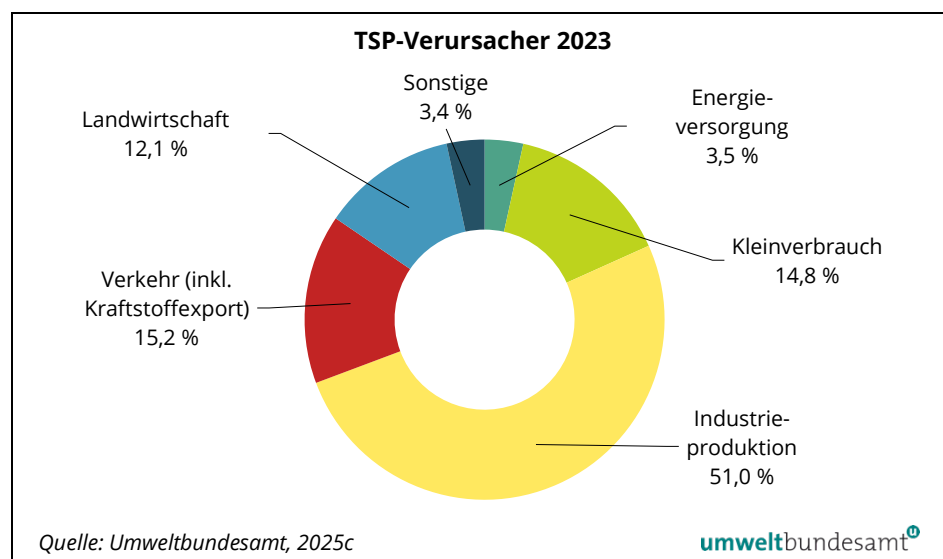


Abbildung 20:  
Anteile der Verursacher-  
sektoren an den PM<sub>10</sub>-  
Emissionen Österreichs.

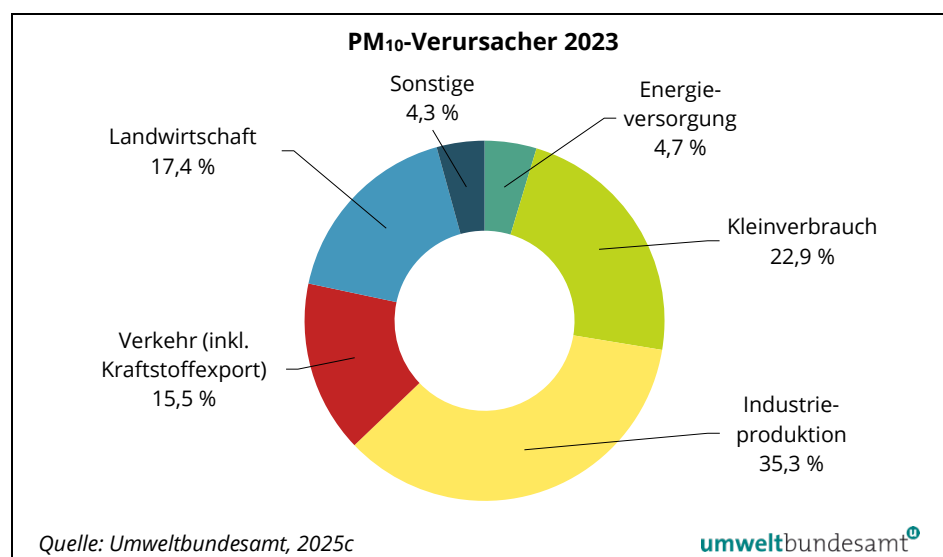
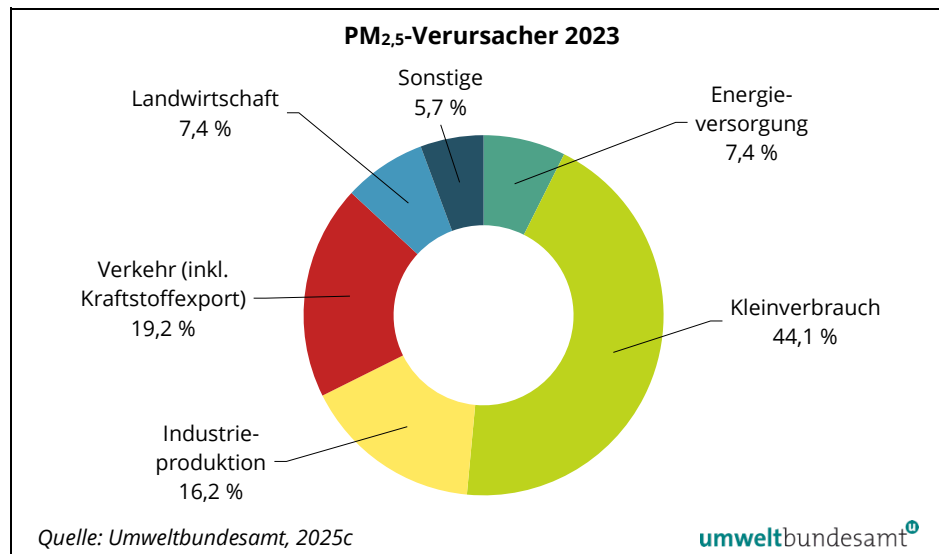


Abbildung 21:  
Anteile der Verursacher-  
sektoren an den PM<sub>2,5</sub>-  
Emissionen Österreichs.



#### Maßnahmen zur Staubreduktion

In allen Bundesländern wurden zur Senkung der Feinstaubbelastung Verordnungen gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) erlassen und Maßnahmenprogramme erarbeitet. Emissionsmindernde Maßnahmen gemäß IG-L umfassen Geschwindigkeitsbeschränkungen, Partikelfilterpflicht für Offroad-Maschinen, Emissionshöchstwerte für Industrieanlagen, Fahrverbote, Vorgaben für den Winterdienst und anderes (Umweltbundesamt, 2006), Umweltbundesamt, 2022).<sup>29</sup>

Eine detailliertere Beschreibung der PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Verursachertrends ist bei jenen Verursachersektoren, deren Anteil an den jeweiligen Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt, im Kapitel 7 zu finden.

## 4.4 Ausblick bis 2030

Beginnend mit dem Jahr 2020 sind auch für PM<sub>2,5</sub> unter der NEC-Richtlinie und dem EG-L 2018 Emissionsreduktionsverpflichtungen bis 2030 festgelegt.

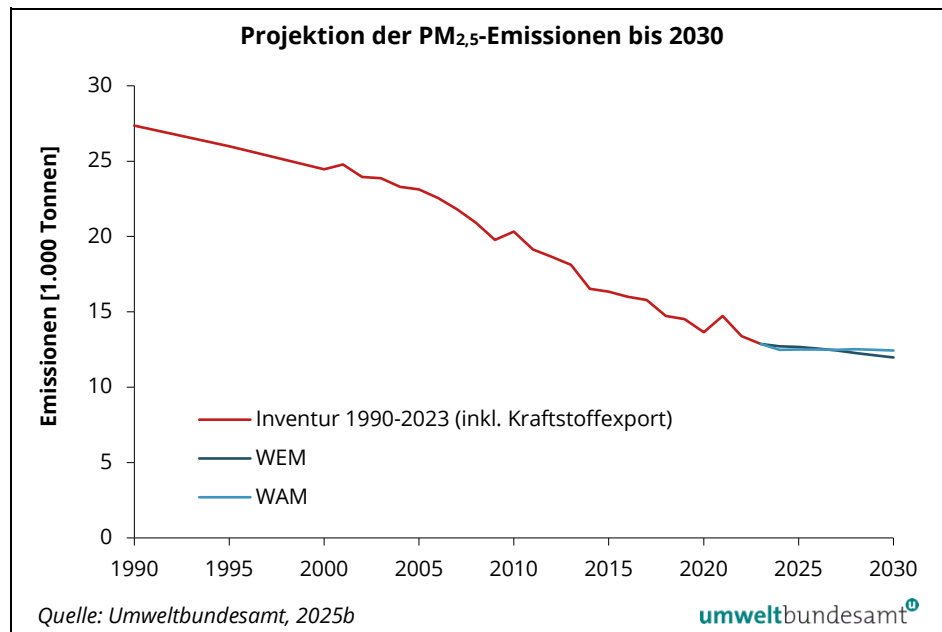
#### WEM- und WAM- Szenario

In den aktuellen Emissionsprojektionen (Umweltbundesamt, 2025b) wurde sowohl ein Szenario „mit bestehenden Maßnahmen“ (WEM) als auch „mit zusätzlichen Maßnahmen“ (WAM) für die Entwicklung der PM<sub>2,5</sub>-Emissionen bis 2030 erstellt. Im WEM-Szenario werden die PM<sub>2,5</sub>-Emissionen bis 2030 voraussichtlich auf 12,0 Kilotonnen sinken (-48 % gegenüber 2005). Das WAM-Szenario ergibt für die PM<sub>2,5</sub>-Emissionen eine etwas geringere Abnahme bis 2030 auf 12,4 Kilotonnen (-46 % gegenüber 2005). Grund dafür ist der höhere Biomasseeinsatz im WAM-Szenario in der Energieversorgung.

<sup>29</sup> Siehe auch Internetseite des Umweltbundesamtes:  
[www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/luft/daten-luft](http://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/luft/daten-luft)

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kleinverbrauch</b>      | Die Reduktionen werden in beiden Szenarien hauptsächlich im Sektor Kleinverbrauch bei privaten Haushalten stattfinden. Eine höhere Effizienz von Gebäuden und Heizungssystemen, die Umstellung fossiler Heizungen auf Fernwärme und Wärmepumpen sowie ein Trend weg von manuell beschickten Holzkesseln und Öfen wird wesentlich zur Reduktion der PM <sub>2,5</sub> -Emissionen beitragen.                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Verkehr</b>             | Die PM <sub>2,5</sub> -Emissionen des Sektors Verkehr aus der Verbrennung fossiler Energieträger werden im WEM-Szenario durch das kontinuierliche Ausscheiden von Fahrzeugen ohne Partikelfilter aus dem Fahrzeugbestand und die Zunahme der Elektromobilität insgesamt abnehmen. Die PM <sub>2,5</sub> -Emissionen aus dem Straßen- und Bremsabrieb werden sich jedoch analog zur Fahrleistung verhalten und auch bei Elektro-Kfz weiterhin anfallen. Im WAM-Szenario wird sich das Emissionsniveau bis 2030 durch zusätzliche Maßnahmen, die auf eine Reduktion fossil betriebener Fahrzeugkilometer abzielen, weiter verringern. |
| <b>Energieversorgung</b>   | Im Sektor Energieversorgung ist die Zunahme der PM <sub>2,5</sub> -Emissionen im Szenario WAM bis 2030 vor allem auf die höhere Biomassenutzung zur Strom- und Wärmeerzeugung zurückzuführen. Im WEM-Szenario bleiben die Emissionen etwa gleich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Industrieproduktion</b> | In der Industrieproduktion zeigt sich bis 2030 eine sehr geringe Emissionszunahme im WEM-Szenario. Die gesetzten Minderungsmaßnahmen (z. B. Filter) werden durch das steigende Wirtschaftswachstum kompensiert. Im WAM-Szenario ergibt sich hingegen ein geringfügiger Rückgang. Es wird ein geringerer Energiebedarf angenommen, der Rückgang wird aber beinahe kompensiert, weil gleichzeitig der Anteil an Biomasse höher ist, was sich ungünstiger auf die Staubemissionen auswirkt.                                                                                                                                            |
| <b>Landwirtschaft</b>      | Die projizierten Emissionstrends gehen bei Feinstaub im Wesentlichen mit den zugrundeliegenden Aktivitätsdaten einher (projizierte Tierbestände, Mineraldüngermengen, landwirtschaftliche Flächen, Ernteerträge etc.). Im WEM-Szenario sind dabei die Maßnahmen des GAP-Strategieplanes 2023–2027 und der NH <sub>3</sub> -Verordnung berücksichtigt. Für das WAM-Szenario zeigen die Modellierungen für den Agrarsektor ((WIFO & BOKU, 2023) einen weiteren Rückgang.                                                                                                                                                              |
| <b>Sonstige</b>            | Für die PM <sub>2,5</sub> -Emissionen aus sonstigen Emissionsquellen wird angenommen, dass sie 2030 etwas unter dem Niveau von 2021–2023 liegen, in diesen Jahren war die Anzahl von Gebäudebränden vergleichsweise hoch.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Abbildung 22:  
Entwicklung der PM<sub>2,5</sub>-  
Emissionen bis 2023  
und Szenarien bis 2030.



## 5 SCHWERMETALLE

Schwermetall-Emissionen können einerseits direkt über die Luft eine schädliche Wirkung auf den Menschen und die Umwelt haben. Andererseits kann es aber auch über Anreicherung in der Nahrungskette sowie durch Akkumulation von Schwermetallen im Boden und in Ökosystemen zu schädlichen Auswirkungen kommen.

### 5.1 Übereinkommen und Rechtsnormen

#### **Aarhus-Protokoll Schwermetalle**

Auf Basis des UNECE<sup>30</sup>-Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (LRTAP-Konvention) trat im Jahr 2003 das Aarhus-Protokoll über Schwermetalle in Kraft (Schwermetall-Protokoll).

Sein Ziel ist die Begrenzung, Verringerung oder völlige Verhinderung der Ableitung, Emission und unbeabsichtigten Freisetzung von Schwermetallen. Aufgrund ihres besonders hohen Gesundheitsgefährdungspotenzials werden die Emissionen von Kadmium (Cd), Quecksilber (Hg) und Blei (Pb) in der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur (OLI) erfasst und unter der LRTAP-Konvention an die UNECE sowie unter der NEC-Richtlinie (RL 2016/2284/EG) an die EU berichtet. Ergänzend und fakultativ ist die Berichterstattung von Daten zu Arsen (As), Chrom (Cr), Kupfer (Cu), Nickel (Ni), Selen (Se) und Zink (Zn). Für diese Schwermetalle erhebt Österreich momentan keine Emissionsdaten. Im Dezember 2012 wurde das Aarhus-Protokoll novelliert und an den Stand der Technik angepasst.

#### **Quecksilberkonvention**

Im Jänner 2013 hat sich die Staatengemeinschaft im Rahmen des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) auf ein umfassendes internationales Abkommen zur Reduzierung der Quecksilber-Emissionen geeinigt. Formal wurde das „Minamata-Abkommen“<sup>31</sup> im Oktober 2013 verabschiedet; es ist mit 16. August 2017 in Kraft getreten. Österreich hat dieses Übereinkommen 2013 unterzeichnet und im Juni 2017 ratifiziert. Es ist für Österreich nun seit 10. September 2017 völkerrechtlich verbindlich. Österreich ist als Vertragspartei verpflichtet, Emissionsminderungs- und Monitoring-Maßnahmen auf nationaler Ebene zu implementieren. Die EU hat das Abkommen im Mai 2017 im Vorfeld der ersten Vertragsstaatenkonferenz ratifiziert und durch die Neufassung der ab 01.01.2018 geltenden Quecksilberverordnung (VO 2017/852/EU)<sup>32</sup> umgesetzt. Die Durchführung dieser Verordnung in Österreich erfolgte durch das österrei-

<sup>30</sup> Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (United Nations Economic Commission for Europe)

<sup>31</sup> <https://minamataconvention.org/en>

<sup>32</sup> [eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R0852&from=DE](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R0852&from=DE)

chische Bundesgesetz über den Schutz des Menschen und der Umwelt vor Chemikalien (Chemikaliengesetz 1996 – ChemG 1996, BGBl. I Nr. 53/1997, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 140/2020).

Mit Stand Juni 2025 hält das „Minamata-Abkommen“ bei 128 Unterzeichnungen und 152 Ratifikationen.

Die „Minamata-Convention on Mercury“ (Quecksilberkonvention) ist das erste weltweite Regelinstrument, mit dem zukünftig der Primärbergbau von Quecksilber eingedämmt sowie die Herstellung und der Handel mit quecksilberhaltigen Produkten, wie Batterien, elektronischen Bauteilen, Seifen, Pestiziden und Messinstrumenten, beschränkt werden.

**Berichtspflicht** Von den Vertragsstaaten sind in regelmäßigen Abständen die erzielten Fortschritte und neuen Schwerpunkte in einem Bericht vorzulegen. Bisher gab es fünf Vertragsstaatenkonferenzen (2017, 2018, 2019, 2021/2022 und 2023), wobei die vierte Konferenz zweigeteilt stattfand – im Herbst 2021 online und im Frühjahr 2022 in Präsenz in Bali. Die nächste Konferenz wird im November 2025 in Genf stattfinden.<sup>33</sup>

**Implementierung der Konvention** Es sind mittlerweile zahlreiche Formulare und Leitlinien zur Implementierung der Konvention erhältlich.<sup>34</sup> Unter anderem gibt es auch Leitfäden zu den „besten verfügbaren Techniken“ für Kohlekraftwerke und kohlebefeuerte Industriekessel, Zementwerke, Nichteisen-Metallhütten und Müllverbrennungsanlagen. Diese Leitlinien sollen die Vertragsstaaten bei der Festlegung geeigneter Umweltschutztechniken und Emissionsgrenzwerte unterstützen.

## 5.2 Kadmium (Cd)

**Emissionsquellen** In Österreich entstehen Kadmium-Emissionen vorwiegend bei der Verbrennung von Brennstoffen, hauptsächlich zusammen mit Staubpartikeln. Hierbei sind vor allem die Verfeuerung fester Brennstoffe – sowohl biogener als auch fossiler Herkunft (Holz, Koks, Kohle) – sowie die thermische Verwertung von Hausmüll und Industrieabfällen relevant. Bei der Nachverbrennung von Raffinerierückständen treten ebenfalls Cd-Emissionen auf.

Die Eisen- und Stahlerzeugung, insbesondere das Schrottreycling mit kadmiumhaltigen Farb- und Lackanhaftungen, ist eine weitere bedeutende Quelle für Emissionen dieses Metalls. Bei der Kupfer- und Bleiproduktion, in der Papierproduktion sowie bei der Zementherstellung fallen ebenfalls Cd-Emissionen an. Im Verkehrssektor wird Kadmium durch Reifen- und Bremsabrieb, v. a. im Schwerlastbereich, freigesetzt.

<sup>33</sup> <https://minamataconvention.org/en/meetings/cop6>

<sup>34</sup> <https://minamataconvention.org/en/about/forms-guidance>

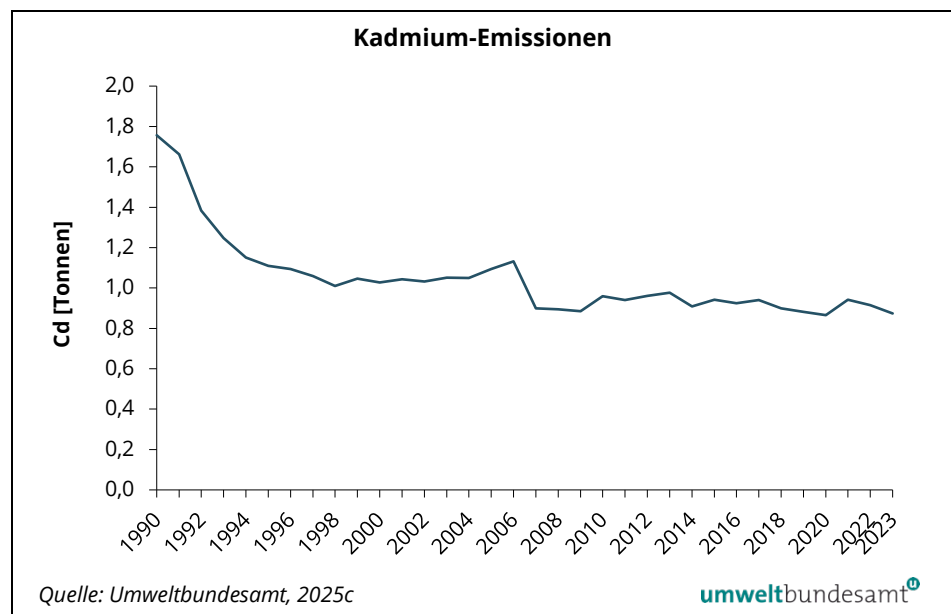
Kadmium und seine Verbindungen sind als „eindeutig als krebserregend ausgewiesene Arbeitsstoffe“ klassifiziert (Grenzwerteverordnung 2007, BGBl. II Nr. 243/2007; Anhang III). Für den Menschen ist neben dem Tabakrauchen die Nahrung der bedeutendste Aufnahmepfad.

### 5.2.1 Emissionstrend 1990–2023

**Abnahme um 4,5 %  
gegenüber Vorjahr**

Im Zeitraum von 1990 bis 2023 konnte der Kadmium-Ausstoß um 50 % auf 0,9 Tonnen gesenkt werden. Von 2022 auf 2023 verringerten sich die Cd-Emissionen um 4,5 %.

Abbildung 23:  
Trend der österreichischen Kadmium-Emissionen.



#### **trendbestimmende Faktoren**

Bis Ende der 1990er-Jahre konnte der Kadmium-Ausstoß vor allem in der Industrieproduktion und Energieversorgung durch die verstärkte Nutzung von Rauchgasreinigungstechnologien und den verringerten Einsatz von Kohle, Koks sowie schwerem Heizöl als Brennstoff gesenkt werden. Im Sektor Kleinverbrauch reduzierte sich das Kadmium-Niveau ebenfalls aufgrund des reduzierten Kohleeinsatzes. Der Rückgang im Sektor Sonstige ist dadurch bedingt, dass alle großen Abfallverbrennungsanlagen seit Anfang der 1990er-Jahre mit Abwärmenutzung ausgestattet und modernisiert wurden.

Von 2006 auf 2007 kam es zu einem merklichen Emissionsrückgang, der auf Staubminderungsmaßnahmen in der Eisen- und Stahlproduktion zurückzuführen ist.

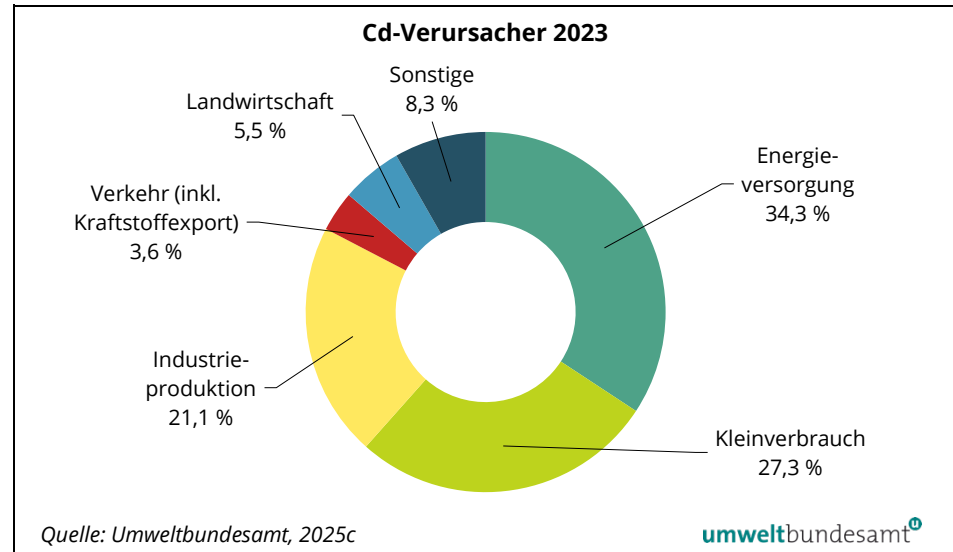
Im Zeitraum von 2022 bis 2023 verringerte sich der Cd-Ausstoß um 4,5 %. Hierfür verantwortlich waren die Sektoren Industrieproduktion, vor allem bedingt durch Produktionsrückgänge sowie übliche verfahrens- und messtechnische Schwankungen in der Eisen- und Stahlindustrie, und Kleinverbrauch (geringerer Einsatz von Biomasse aufgrund der milden Witterung).

### 5.2.2 Verursacher

#### Hauptemittenten

Der Großteil der österreichischen Cd-Emissionen wird von den Sektoren Energieversorgung, Kleinverbrauch und Industrieproduktion verursacht.

Abbildung 24:  
Anteile der Verursacher-  
sektoren an den  
Kadmium-Emissionen  
Österreichs.



Eine detaillierte Beschreibung der Cd-Verursachertrends ist bei jenen Verursachersektoren, deren Anteil an den Cd-Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt, im Kapitel 7 zu finden.

## 5.3 Quecksilber (Hg)

#### Emissionsquellen

Der Großteil der österreichischen Quecksilber-Emissionen entsteht bei der industriellen Produktion sowie bei der Verbrennung von Koks, Kohle, Raffinerierückständen und Brennholz. Die Industrieproduktion – vorwiegend die Eisen- und Stahlindustrie sowie die Zement- und Papierindustrie – ist die bedeutendste Quelle für den Quecksilber-Ausstoß.

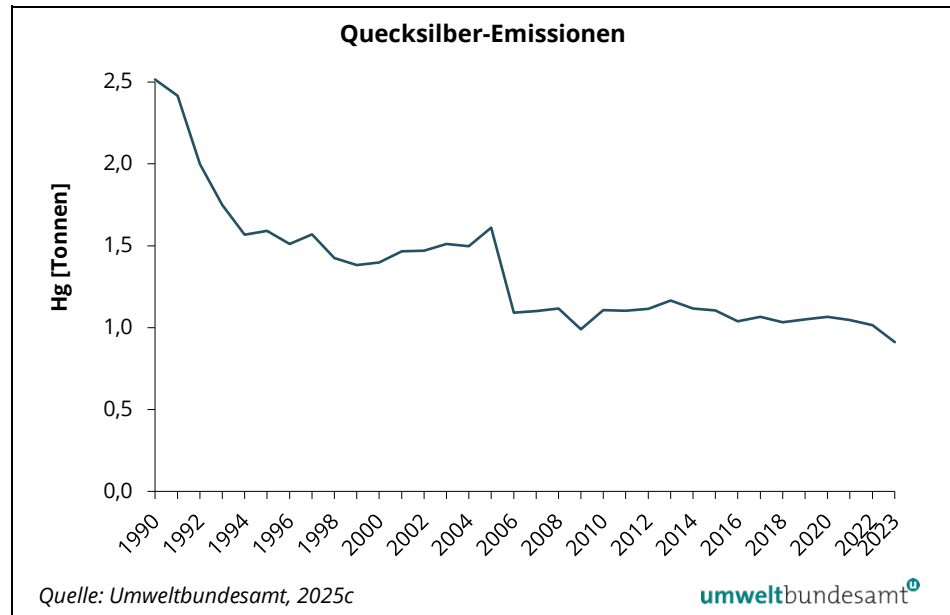
Die Dämpfe des Metalls sind gesundheitsschädlich, bei lang andauernder Einwirkung kann es zu irreversiblen und somit chronischen Schäden kommen. Entscheidender sind aber der weiträumige Transport und die Anreicherung in der Nahrungskette.

### 5.3.1 Emissionstrend 1990–2023

#### Abnahme um 10 % gegenüber Vorjahr

Von 1990 bis 2023 kam es zu einem Rückgang der Hg-Emissionen von insgesamt 64 % auf rund 0,9 Tonnen. Im Jahr 2023 wurde um 10 % weniger Quecksilber emittiert als im Jahr zuvor.

Abbildung 25:  
Trend der österreichischen Quecksilber-Emissionen.



#### **trendbestimmende Faktoren**

Für den deutlich verminderten Quecksilber-Ausstoß seit 1990 sind die verstärkte Nutzung von Rauchgasreinigungstechnologien, der verringerte Einsatz von Kohle, Koks und schwerem Heizöl als Brennstoff sowie eine Verfahrensumstellung bei der einzigen Anlage zur Herstellung von Chlor in Österreich hauptverantwortlich.

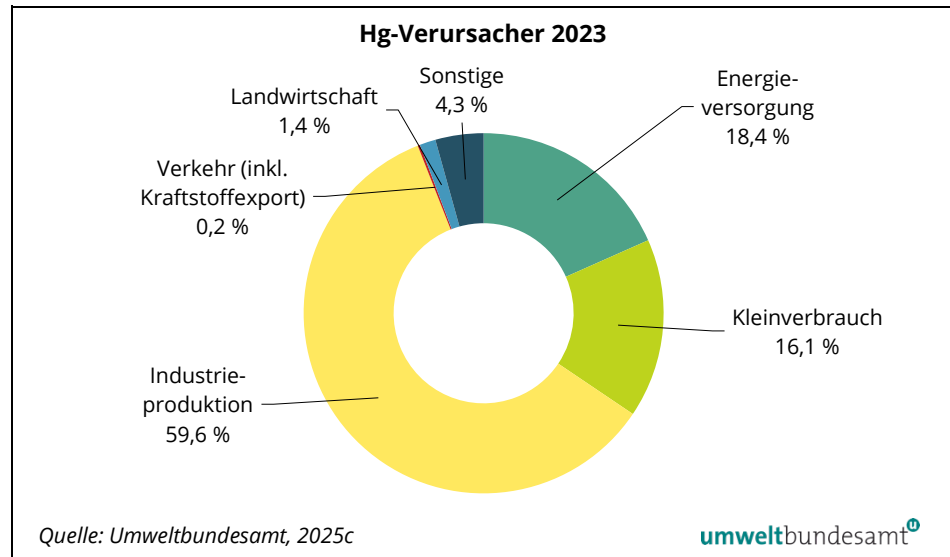
Zwischen 2005 und 2006 kam es zu einer signifikanten Emissionsreduktion, zurückzuführen auf die Inbetriebnahme einer Hg-Abscheidung in der Eisen- und Stahlproduktion. Die Emissionsmenge bewegt sich seitdem annähernd auf dem gleichen Niveau. Durch den Einbruch der industriellen Produktion als Folge der Wirtschaftskrise kam es von 2008 auf 2009 zu einer deutlichen Abnahme der Hg-Emissionen. Für den Anstieg von 2012 auf 2013 sind Emissionszunahmen aus der Eisen- und Stahlproduktion sowie aus der Zementindustrie verantwortlich. Von 2015 auf 2016 ging der Hg-Ausstoß merklich zurück, vorwiegend aufgrund von Reduktionen in der Industrieproduktion (insbesondere in der Zementproduktion) und in der Energieversorgung (verringertes Kohle- und Biomasseinsatz bei Kraftwerken). Die deutliche Abnahme von 2022 auf 2023 wurde durch den Sektor Industrieproduktion verursacht, vor allem bedingt durch Produktionsrückgänge sowie übliche verfahrens- und messtechnische Schwankungen in der Eisen- und Stahlindustrie.

### **5.3.2 Verursacher**

#### **Hauptemittenten**

Die meisten Quecksilber-Emissionen werden in Österreich vom Sektor Industrieproduktion verursacht, gefolgt von den Sektoren Energieversorgung und Kleinverbrauch.

Abbildung 26:  
Anteile der Verursacher-  
sektoren an den Queck-  
silber-Emissionen  
Österreichs.



Eine detaillierte Beschreibung der Hg-Verursachertrends ist bei jenen Verursachersektoren, deren Anteil an den Hg-Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt, im Kapitel 7 zu finden.

## 5.4 Blei (Pb)

### Emissionsquellen

Der Reifen- und Bremsabrieb, die Eisen- und Stahlindustrie, der Hausbrand sowie die gewerblichen und industriellen Verbrennungsanlagen zählen in Österreich zu den größten Verursachern von Blei-Emissionen. Weitere Quellen sind die sekundäre Kupfer- und Bleierzeugung sowie Feuerwerkskörper.

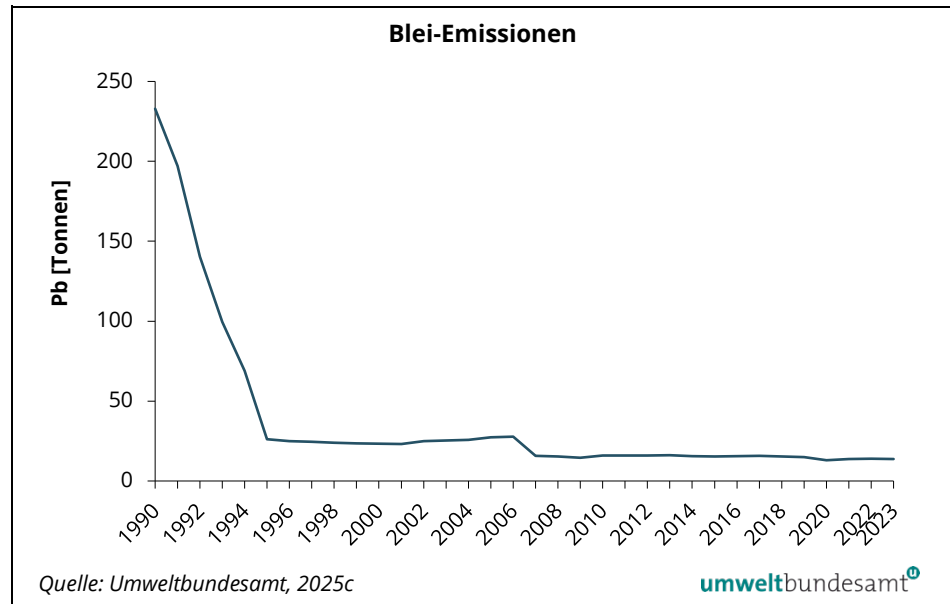
Durch die Bleibelastung von Luft, Wasser und Boden gelangt das Metall in die Nahrungskette des Menschen. Es reichert sich im Blut, in den Knochen und im Weichteilgewebe an und kann Nieren, Leber, Nervensystem und andere Organe schädigen.

### 5.4.1 Emissionstrend 1990–2023

#### Abnahme um 1,6 % gegenüber Vorjahr

Im Zeitraum von 1990 bis 2023 gingen die Blei-Emissionen um 94 % auf 13,8 Tonnen zurück. Im Jahr 2023 wurde um 1,6 % weniger Blei emittiert als im Jahr zuvor.

Abbildung 27:  
Trend der österreichischen Blei-Emissionen.



#### **trendbestimmende Faktoren**

Die signifikante Reduktion der Blei-Emissionen bis zur Mitte der 1990er-Jahre wurde vor allem durch das Verbot von bleihaltigem Benzin erreicht. Durch die verstärkte Nutzung von Emissionsminderungsmaßnahmen und den verringerten Einsatz von Kohle, Koks sowie schwerem Heizöl als Brennstoff konnten auch in den restlichen Sektoren, mit Ausnahme der Energieversorgung, deutliche Reduktionen erzielt werden. Für den Sektor Energieversorgung ist von 1990 bis 2023 insgesamt ein Anstieg zu verzeichnen, bedingt durch den steigenden Einsatz von Holz und Holzabfällen in kleineren Heizwerken.

Die signifikante Emissionsabnahme zwischen 2006 und 2007 konnte durch eine verbesserte Stauberfassung und Abscheidung in der Eisen- und Stahlindustrie erreicht werden. Seitdem verlaufen die Blei-Emissionen relativ konstant auf diesem Niveau. Von 2022 auf 2023 gingen die Pb-Emissionen um 1,6 % zurück. Hauptverantwortlich hierfür waren geringere Emissionen der Sektoren Industrieproduktion, vor allem bedingt durch Produktionsrückgänge sowie übliche verfahrens- und messtechnische Schwankungen in der Eisen- und Stahlindustrie, und des Sektors Kleinverbrauch (geringerer Einsatz von Biomasse aufgrund der milden Witterung).

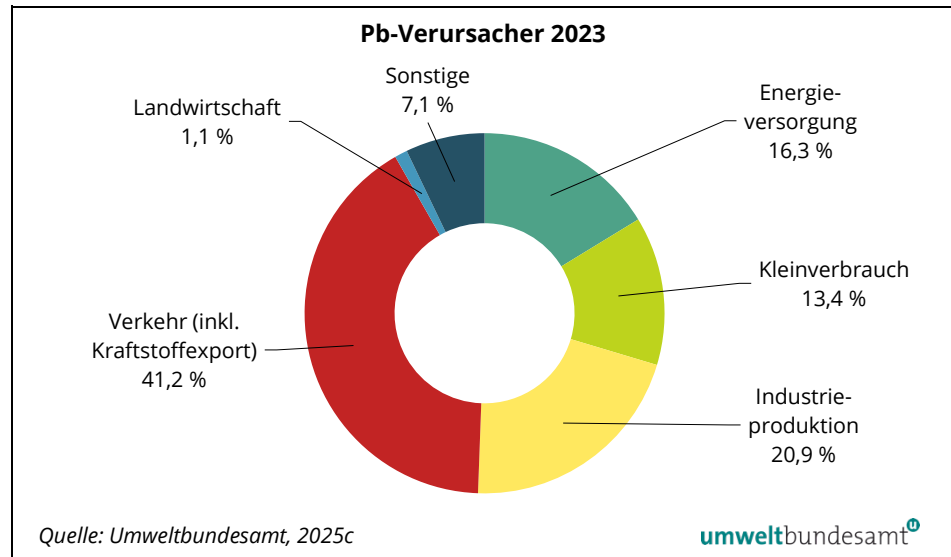
Diese Abnahme wurde teilweise kompensiert durch gestiegene Blei-Emissionen aus dem Straßenverkehr, bedingt durch höhere Fahrleistungen, daraus resultierenden höheren Abrieb-Emissionen des Pkw-Verkehrs, und aus Feuerwerken (Sektor Sonstige).

### **5.4.2 Verursacher**

#### **Hauptemittenten**

Der Sektor Verkehr war 2023 für 41 % der österreichischen Blei-Emissionen verantwortlich. Weitere bedeutende Verursacher sind die Sektoren Industrieproduktion, Energieversorgung und Kleinverbrauch.

Abbildung 28:  
Anteile der Verursacher-  
sektoren an den Blei-  
Emissionen Österreichs.



Eine detaillierte Beschreibung der Pb-Verursachertrends ist bei jenen Verursachersektoren, deren Anteil an den Pb-Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt, im Kapitel 7 zu finden.

## 6 PERSISTENTE ORGANISCHE SCHADSTOFFE

### **untersuchte POP**

Als Persistente Organische Schadstoffe (Persistent Organic Pollutants, POP) werden sehr langlebige organische Substanzen bezeichnet, die für die Umwelt und die menschliche Gesundheit besonders schädlich sind. In diesem Bericht werden die Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), Dioxine und Furane, Hexachlorbenzol (HCB) und polychlorierte Biphenyle (PCB) näher erörtert.

Die Entstehung von POP ist stark abhängig von der Brennstoffart, der Verbrennungstechnologie sowie den verschiedenen industriellen Prozessen. Für die Eisen- und Stahlindustrie sowie für die Abfallverbrennungsanlagen werden zur Emissionsermittlung Messwerte herangezogen, bei den übrigen Emissionsquellen werden Emissionsfaktoren verwendet.

### 6.1 Übereinkommen und Rechtsnormen

#### **Aarhus-Protokoll POP**

Im Rahmen des UNECE-Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung<sup>35</sup> trat im Jahr 2003 das Aarhus-Protokoll über Persistente Organische Schadstoffe (POP; POP-Protokoll) in Kraft. Es hat die Begrenzung, Verringerung oder völlige Verhinderung der Ableitung, Emission und unbeabsichtigten Freisetzung bestimmter Persistenter Organischer Schadstoffe in Europa, einigen Ländern der ehemaligen Sowjetunion und den Vereinigten Staaten zum Ziel. Die vom Protokoll erfassten Stoffe dürfen – von einigen Ausnahmen abgesehen – nicht mehr hergestellt und verwendet werden. Für Dioxine, Furane, Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Hexachlorbenzol (HCB) sieht das Protokoll eine Emissionsreduktion vor. Das Aarhus-Protokoll wurde 2009 novelliert und u. a. um sieben Stoffe erweitert. Mittlerweile sind diese Verbesserungen alle in Kraft getreten. Das Aarhus-Protokoll wurde von 34 Staaten ratifiziert.

#### **Stockholmer Übereinkommen**

Auf Basis des Aarhus-Protokolls wurde 2001 unter der Federführung des UN-Umweltprogramms (UNEP)<sup>36</sup> das Stockholmer Übereinkommen ausgehandelt (POP-Konvention). Damit war es nun das Ziel, besonders gefährliche Dauergifte weltweit zu beseitigen. Das Stockholmer Übereinkommen wurde 2002 von Österreich ratifiziert und trat 2004 in Kraft. Bisher sind über 180 Staaten diesem Abkommen beigetreten. Alle zwei Jahre findet die Vertragsstaatenkonferenz statt, wo unter anderem über die Aufnahme weiterer Stoffe entschieden wird. Unter den in der Konvention genannten Substanzen befinden sich auch Hexachlorbenzol, polychlorierte Biphenyle und die Gruppe der Dioxine. Jeder Vertragsstaat des Stockholmer Übereinkommens ist dazu verpflichtet, einen Nationalen Durchführungsplan (NIP) vorzulegen und diesen bei Änderungen des

<sup>35</sup> Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (LRTAP)

<sup>36</sup> [www.pops.int](http://www.pops.int)

Übereinkommens zu aktualisieren. Insgesamt gab es bereits 12 Vertragsstaatenkonferenzen, bei denen die Aufnahme weiterer POP in die Verbotsliste beschlossen wurde. Es handelt sich dabei u. a. um Stoffe, die als Flammenschutzmittel und Pestizide eingesetzt wurden, sowie um Substanzen, die in Verpackungsmaterialien, Textilien, Reinigungsmitteln etc. zum Einsatz kamen. Die POP-Liste umfasst über 30 Chemikalien.<sup>37</sup>

#### **POP-Verordnung der EU**

Die 2004 in Kraft getretene und 2019 neu gefasste Verordnung über Persistente Organische Schadstoffe (POP-Verordnung; VO EG Nr. 2019/1021) setzt das Stockholmer Übereinkommen und das Protokoll zum Genfer Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung betreffend POP in der Europäischen Union um. Diese POP-Verordnung verbietet die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von gezielt hergestellten POP-Substanzen, die im Aarhus-Protokoll und Stockholmer Übereinkommen gelistet sind. Darüber hinaus sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, umfassende Verzeichnisse über die Freisetzung von POP zu führen und nationale Aktionspläne zu übermitteln.

Die Maßnahmen zur praktischen Umsetzung des Stockholmer Übereinkommens über Persistente Organische Schadstoffe in Österreich sind im 2008 erstmals veröffentlichten und 2012 revidierten Nationalen Durchführungsplan (NIP) (BMLFUW, 2012) festgelegt. Seit 27. April 2022 ist der österreichische NIP 2021 über POP veröffentlicht (BMK, 2021).

Der Nationale Aktionsplan POP (NAP POP) ist Teil des Nationalen Durchführungsplans gemäß Artikel 7 des Übereinkommens, und beinhaltet Strategien zur Vermeidung und Eliminierung der Freisetzung der in Anhang C des Stockholmer Übereinkommens genannten Chemikalien (Umweltbundesamt, 2008). Dieser wird hinsichtlich erfolgreicher Umsetzung alle 5 Jahre überprüft, zuletzt im Rahmen des 3. Review. Im Allgemeinen bleiben die vorgeschlagenen Maßnahmen aus dem Nationalen Aktionsplan 2017 gültig. Als neue Maßnahme wird ein Praxisleitfaden für Behörden und Anlagenbetreiber zur Vermeidung bzw. Verminderung von POP-Emissionen beschrieben (Umweltbundesamt, 2022).

## **6.2 Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

#### **Emissionsquellen**

Die Substanzgruppe der Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe umfasst über 100 Einzelverbindungen unterschiedlicher Flüchtigkeit. Sie sind in Erdöl, Kohle und Tabaktee enthalten und entstehen hauptsächlich bei unvollständiger Verbrennung kohlenstoffhaltiger Materialien (z. B. Öl, Holz, Kohle und Abfälle).

Entsprechend den Vorgaben des POP-Protokolls und der EU-NEC-Richtlinie werden in der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur die Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe für die folgenden vier Leitsubstanzen sowohl einzeln

<sup>37</sup> Siehe [www.pops.int/TheConvention/ThePOPs/AllPOPs/tabid/2509/Default.aspx](http://www.pops.int/TheConvention/ThePOPs/AllPOPs/tabid/2509/Default.aspx)

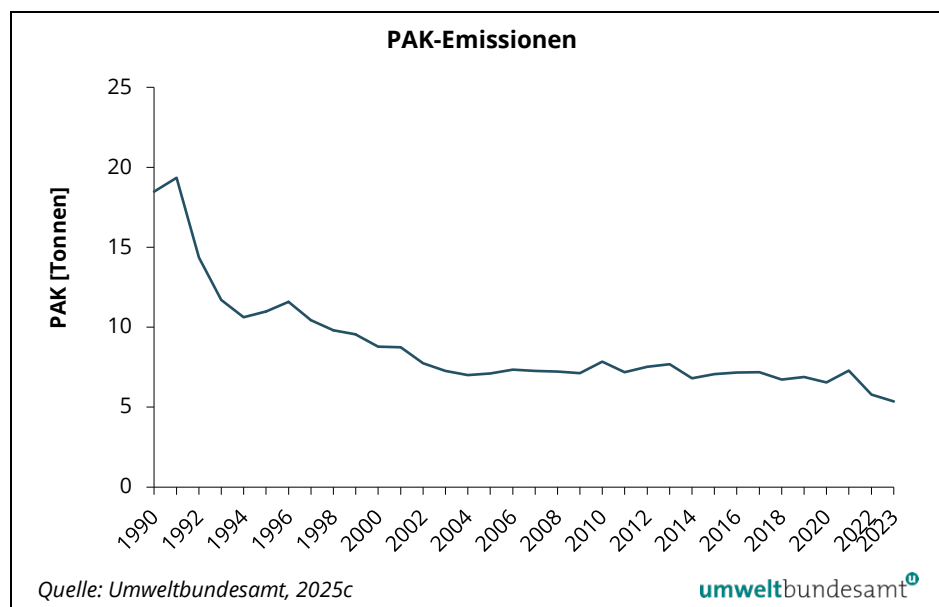
als auch als Summe erfasst ( $\Sigma$  PAK4): Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen und Indeno(1,2,3-cd)pyren.

### 6.2.1 Emissionstrend 1990–2023

**Abnahme um 7,4 %  
gegenüber Vorjahr**

Der österreichische PAK-Ausstoß konnte von 1990 bis 2023 um insgesamt 71 % auf 5,4 Tonnen gesenkt werden. Von 2022 auf 2023 kam es zu einer Abnahme um 7,4 %.

Abbildung 29:  
Trend der PAK-  
Emissionen ( $\Sigma$  PAK4).



#### **trendbestimmende Faktoren**

Der Emissionsrückgang seit 1990 beruht überwiegend auf Reduktionsmaßnahmen in den Sektoren Industrieproduktion und Kleinverbrauch. Im Sektor Industrieproduktion spielte die Einstellung der Primäraluminiumproduktion im Jahr 1992 für diese Entwicklung eine bedeutende Rolle. Beim Kleinverbrauch wurde der Rückgang durch eine verbesserte Verbrennungstechnologie und durch die Reduktion der Menge an eingesetzten festen Brennstoffen (sehr starker Rückgang von Kohle, vermehrter Einsatz von Biomasse) erreicht.

Bereits Ende der 1980er-Jahre konnte durch das Verbot der offenen Strohverbrennung am Feld im Landwirtschaftssektor eine sehr starke Abnahme der PAK-Emissionen erreicht werden. Die PAK-Emissionsmenge aus diesem Sektor ist heutzutage vorwiegend den stationären landwirtschaftlichen Anlagen zuzuordnen. Sie ist abhängig von der Menge der eingesetzten festen Brennstoffe (Biomasse und Kohle) sowie der Verbrennungstechnologie. Im Bereich der mobilen Quellen, die einen wesentlich geringeren Anteil der landwirtschaftlichen PAK-Emissionen ausmachen, sowie bei den PAK-Emissionen des Verkehrssektors korrelieren die Emissionen mit dem Treibstoffverbrauch.

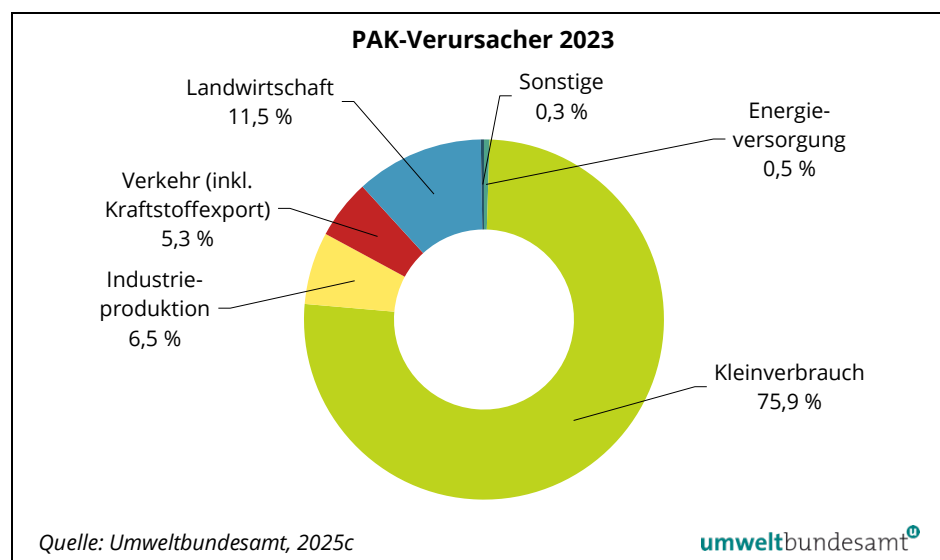
Zur Zunahme von 2020 auf 2021 trug der Kleinverbrauch wesentlich bei, bedingt durch die kühlere Witterung und den damit verbundenen erhöhten Heizbedarf sowie die stärkere Nutzung von Holz-Einzelöfen (als Zusatzheizung bzw. in der Übergangszeit). Von 2021 bis 2022 sank der Ausstoß wieder; bedingt durch das milde Wetter und die gestiegenen Energiepreise wurde deutlich weniger Biomasse eingesetzt. Im Vergleich zu 2022 waren die gesamten Emissionen im Jahr 2023 um 7,4 % niedriger. Für diesen Rückgang ist vorwiegend der Kleinverbrauch (v. a. geringerer Biomasseeinsatz) verantwortlich.

## 6.2.2 Verursacher

### Hauptemittent

Der Großteil der österreichischen PAK-Emissionen wird vom Sektor Kleinverbrauch verursacht.

Abbildung 30:  
Anteile der Verursachersektoren an den PAK-Emissionen in Österreich.



Eine detaillierte Beschreibung der PAK-Verursachertrends ist bei jenen Verursachersektoren, deren Anteil an den PAK-Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt, im Kapitel 7 zu finden.

## 6.3 Dioxine und Furane

Zur Gruppe der Dioxine und Furane gehören 75 polychlorierte Dibenzo-p-dioxine (PCDD) und 135 polychlorierte Dibenzofurane (PCDF) mit ähnlichen Eigenschaften (Kongeneren). Im Säugetierorganismus – und damit auch im Menschen – wirken 17 von diesen 210 Substanzen besonders toxisch.

**Emissionsquellen**

Dioxine und Furane entstehen als Nebenprodukt zahlreicher industrieller Prozesse und Verbrennungsvorgänge, da sie sich bei der Verbrennung von organischem kohlenstoffhaltigem Material in Anwesenheit von organischen oder anorganischen Halogen-Verbindungen in einem bestimmten Temperaturbereich (300–600 °C) bilden können. Die meisten Emissionen werden durch den Hausbrand, in Sinteranlagen, bei der Sekundäraluminiumerzeugung, bei der Gewinnung und Produktion von Eisen und Stahl sowie in jenen Branchen, die Holz und Holzreststoffe thermisch verwerten, verursacht.

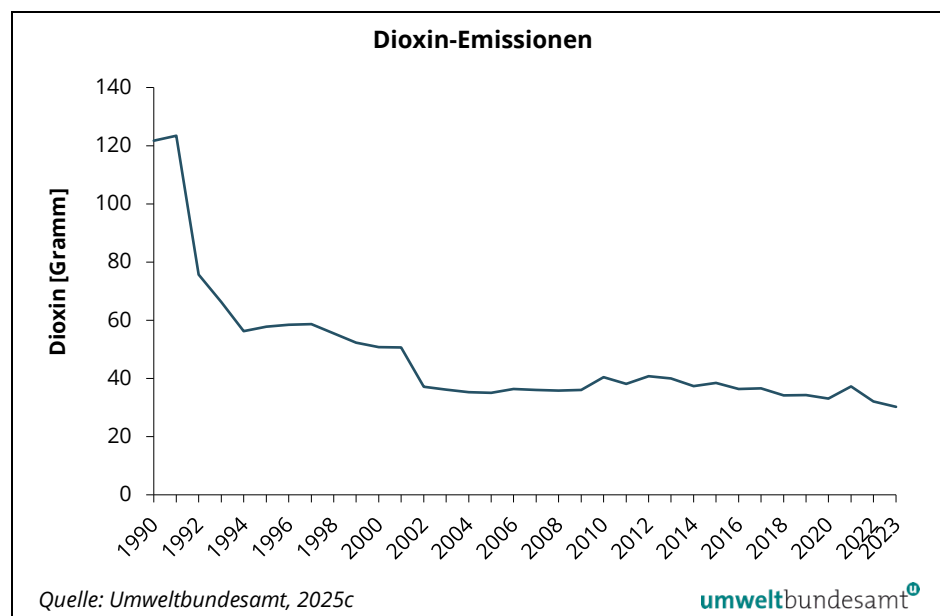
Auch natürliche Prozesse, wie z. B. durch Blitzschlag verursachte Waldbrände, Steppenbrände oder Vulkanausbrüche, können zur Bildung von Dioxinen führen.

Im Folgenden wird diese Schadstoffgruppe verkürzt als „Dioxine“ bezeichnet.

**6.3.1 Emissionstrend 1990–2023****Abnahme um 5,7 %  
gegenüber Vorjahr**

Von 1990 bis 2023 kam es in Österreich zu einem Rückgang der Dioxin-Emissionen um insgesamt 75 %. Im Jahr 2023 wurden rund 30 Gramm Dioxin emittiert, der Ausstoß hat im Vergleich zum Vorjahr um 5,7 % abgenommen.

Abbildung 31:  
Trend der  
Dioxin-Emissionen.

**trendbestimmende  
Faktoren**

Durch umfangreiche Maßnahmen zur Emissionsminderung in der Industrieproduktion und bei Abfallverbrennungsanlagen konnten bis zum Jahr 1994 sehr große Emissionsreduktionen erzielt werden. Von 2001 auf 2002 kam es v. a. in der Eisen- und Stahlindustrie zu einem weiteren großen Emissionsrückgang, bedingt durch den Einbau einer Gewebefilteranlage. Im Sektor Kleinverbrauch sank der Dioxin-Ausstoß seit 1990 ebenfalls deutlich, vorwiegend aufgrund des reduzierten Einsatzes von Kohle. Aus diesem Sektor kommt noch immer knapp

die Hälfte der gesamten Dioxin-Emissionen Österreichs, bedingt durch die Verwendung von fester Biomasse als Brennstoff in den Heizungsanlagen.

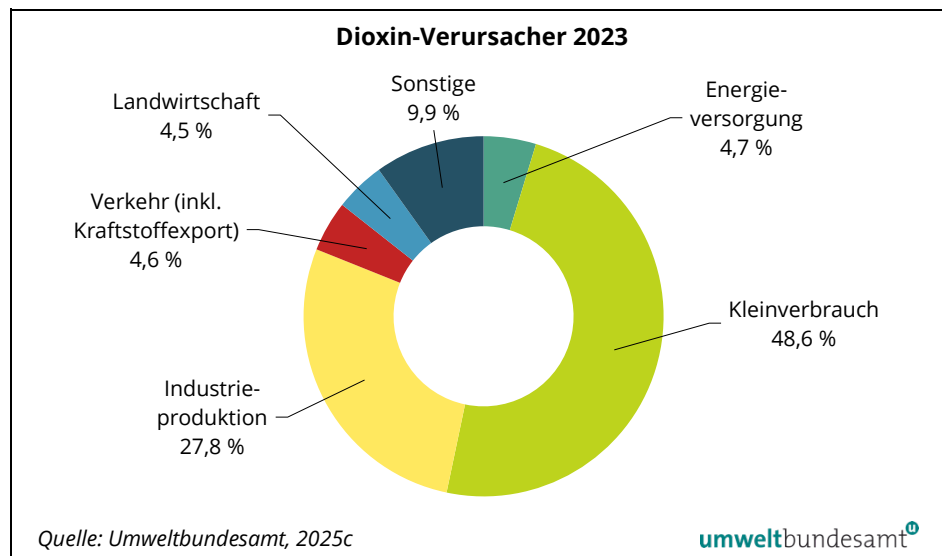
Die Zu- und Abnahmen der Dioxin-Emissionen in den Jahren ab 2010 sind maßgeblich beeinflusst durch die Witterung und den damit im Zusammenhang stehenden heizbedingten Brennstoffeinsatz. Von 2020 auf 2021 stieg der Ausstoß stark an, maßgeblich bedingt durch den durch die kühlere Witterung gestiegenen Einsatz von Biomasse zur Wärmeengewinnung im Sektor Kleinverbrauch. In der Industrieproduktion kam es vor allem aufgrund der gestiegenen Sekundäraluminiumproduktion zu einem höheren Dioxin-Ausstoß. Im Jahr 2022 waren die Emissionen deutlich niedriger als im Vorjahr, vor allem wegen des gesunkenen Biomasseeinsatzes im Kleinverbrauch, und der gestiegenen Energiepreise. Auch in der Industrieproduktion nahm der Dioxin-Ausstoß 2022 zum Vorjahr aufgrund von Umstellungen im Produktionsprozess in der Eisen- und Stahlerzeugung merklich ab. Im Jahr 2023 gingen die Dioxin-Emissionen um weitere 5,7% zurück. Im Kleinverbrauch war hierfür vorwiegend ein geringerer Biomasseeinsatz ursächlich. In der Industrieproduktion war vor allem der gesunkene Einsatz von Abfällen in industriellen Verbrennungsanlagen sowie eine geringere Sekundäraluminiumproduktion für den Rückgang verantwortlich.

### 6.3.2 Verursacher

#### Hauptemittenten

Der Sektor Kleinverbrauch war 2023 für fast die Hälfte der gesamten Dioxin-Emissionen Österreichs verantwortlich, gefolgt von der Industrieproduktion.

Abbildung 32:  
Anteile der Verursacher-  
sektoren an den Dioxin-  
Emissionen in Öster-  
reich.



Eine detaillierte Beschreibung der Dioxin-Verursachertrends ist bei jenen Verursachersektoren, deren Anteil an den Dioxin-Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt, im Kapitel 7 zu finden.

## 6.4 Hexachlorbenzol (HCB)

### **Emissionsquellen**

Hexachlorbenzol gehört zur Gruppe der polychlorierten Benzole. HCB ist eine von 12 Chlorverbindungen, die mit der Stockholmer Konvention weltweit verboten wurden. Anwendungsgebiete für HCB waren der Einsatz als Pestizid und Fungizid zur Saatgutbeize (1992 wurde der Einsatz von HCB als Pflanzenschutzmittel in Österreich verboten), als Weichmacher und Flammschutzadditiv für Kunststoffe und Schmiermittel, als Flussmittel in der Aluminiumherstellung und als Zwischenprodukt zur Synthese von anderen Verbindungen (z. B. Farben). HCB kann auch unerwünscht als Nebenprodukt verschiedener Prozesse entstehen (Chlorierungsprozesse oder thermische Prozesse). Ebenso können heute noch immer Altlasten (Deponien) als Quelle für Einträge in die Umwelt fungieren.

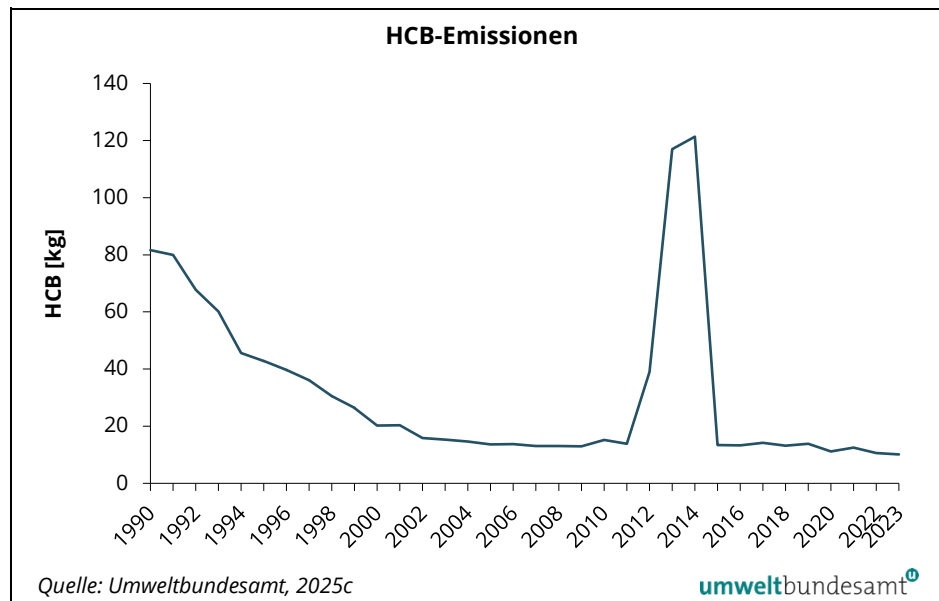
Nach dem deutlichen Rückgang der Produktion und der Anwendung in der Chlorchemie Ende der 1980er- und Anfang der 1990er-Jahre gewannen Emissionen von Chlorbenzolen aus thermischen Prozessen an Bedeutung. Die meisten österreichischen HCB-Emissionen stammen aktuell aus Verbrennungsvorgängen in Haushalten, obgleich der reduzierte Kohleeinsatz und modernisierte Holzheizungen für einen fallenden Emissionstrend verantwortlich sind. Jedoch entstehen bei der verbotenen Mitverbrennung von häuslichen Abfällen oder behandeltem Holz (Baurestholz) in händisch beschickten Einzelöfen und Festbrennstoff-Kesseln (z. B. in sogenannten „Allesbrennern“) HCB-Emissionen. Die zweitgrößte Emissionsquelle war 2023 die Aluminiumherstellung.

### 6.4.1 Emissionstrend 1990–2023

#### **Abnahme um 4,1 % gegenüber Vorjahr**

Die HCB-Emissionen Österreichs konnten von 1990 bis 2023 um insgesamt 88 % auf rund 10 Kilogramm gesenkt werden. Von 2022 auf 2023 nahm der Ausstoß um 4,1 % ab.

Abbildung 33:  
Trend der HCB-  
Emissionen.



#### **trendbestimmende Faktoren**

In den Sektoren Landwirtschaft und Sonstige konnten vor allem in den 1990er-Jahren durch Verbote von bestimmten Stoffen in Pestiziden für Pflanzenschutz und Holzimprägnierungsmitteln die HCB-Emissionen stark gesenkt werden.

Über die gesamte Zeitreihe konnte der HCB-Ausstoß aus den Sektoren Kleinverbrauch um 87 % und aus der Industrieproduktion um 79 % reduziert werden. Verantwortlich hierfür waren ein geringerer Kohleeinsatz und die Erneuerung von Holzheizungen sowie Maßnahmen in der Eisen- und Stahlindustrie, der Sekundärkupferproduktion und die Einstellung der Produktion von chlorierten Kohlenwasserstoffen.

Die signifikante Zunahme der Emissionen von 2012 bis 2014 ist auf einen unbeabsichtigten HCB-Ausstoß eines österreichischen Zementwerkes zurückzuführen. HCB-kontaminiertes Material (Kalk) wurde mit zu niedrigen Temperaturen verbrannt, wodurch das HCB in die Luft freigesetzt wurde. Ab dem Jahr 2015 lagen die Emissionen wieder auf dem vorherigen Niveau.

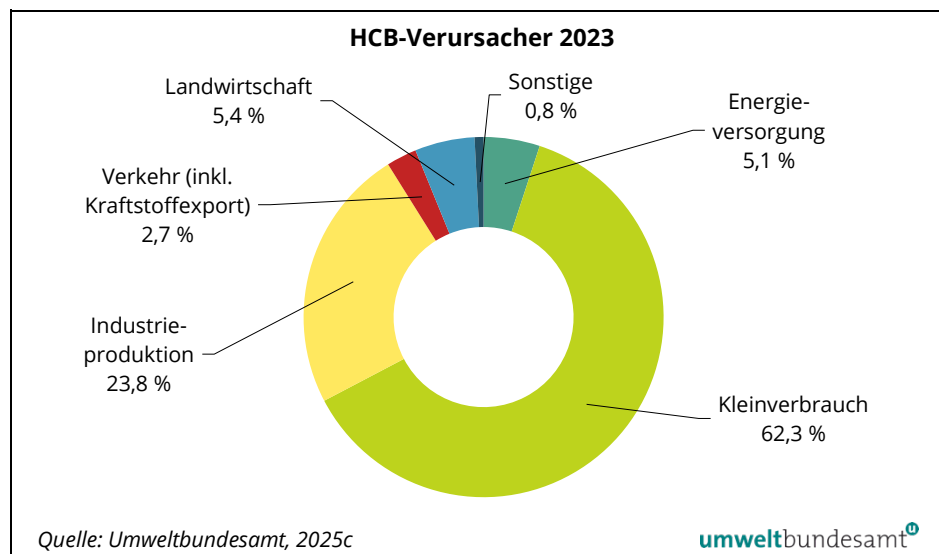
Der reduzierte Einsatz von Pestiziden in der Landwirtschaft sowie pandemiebedingte Reduktionen in der Eisen- und Stahlproduktion sind die Gründe für die Abnahme 2019/2020. Der Rückgang von 2021 auf 2022 wurde überwiegend durch geringere Emissionen im Kleinverbrauch (gesunkener Biomasseeinsatz) verursacht. In der Metallproduktion kam es ebenso zu einem geringeren HCB-Ausstoß. Von 2022 auf 2023 sanken die Emissionen um 4,1 %. Im Kleinverbrauch war hierfür vorwiegend wieder ein geringerer Biomasseeinsatz ursächlich. Der Rückgang im Sektor Industrieproduktion ist vor allem auf den gesunkenen Einsatz von Abfällen in industriellen Verbrennungsanlagen sowie eine geringere Sekundäraluminiumproduktion zurückzuführen.

### 6.4.2 Verursacher

#### Hauptemittent

Die meisten HCB-Emissionen werden in Österreich von den Sektoren Kleinverbrauch und Industrieproduktion verursacht.

Abbildung 34:  
Anteile der Verursacher-  
sektoren an den  
HCB-Emissionen in  
Österreich.



Eine detaillierte Beschreibung der HCB-Verursachertrends ist bei jenen Verursachersektoren, deren Anteil an den HCB-Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt, im Kapitel 7 zu finden.

## 6.5 Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Zu den polychlorierten Biphenylen (PCB) zählen insgesamt 209 Verbindungen (Kongenere). Sie sind langlebige chlorierte Kohlenwasserstoffe, die sich in der Nahrungskette anreichern können und im Verdacht stehen, krebserregend zu sein.

#### Emissionsquellen

PCB wurden in der Vergangenheit in großer Menge produziert, sind aber durch die Stockholmer Konvention mittlerweile verboten. Sie fanden vielfältige Anwendung in der Bau-, Elektro- und Kunststoffindustrie (z. B. in Transformatoren, elektrischen Kondensatoren, in Hydraulikanlagen als Hydraulikflüssigkeit sowie als Weichmacher in Kunststoffen, Lacken und Isoliermitteln). PCB gehören in bestehenden Gebäuden zu den bedeutendsten Gebäudeschadstoffen, da sie als Fugendichtungsmassen in Betonbauten zum Einsatz kamen. Sie werden u. a. über den Luftpfad freigesetzt und sind in der Atmosphäre, in den Gewässern, im Boden und auch in Pflanzen und Tieren nachweisbar. Die PCB-Belastung des Menschen stammt zu einem Großteil aus der Nahrung, insbesondere aus Lebensmitteln tierischer Herkunft.

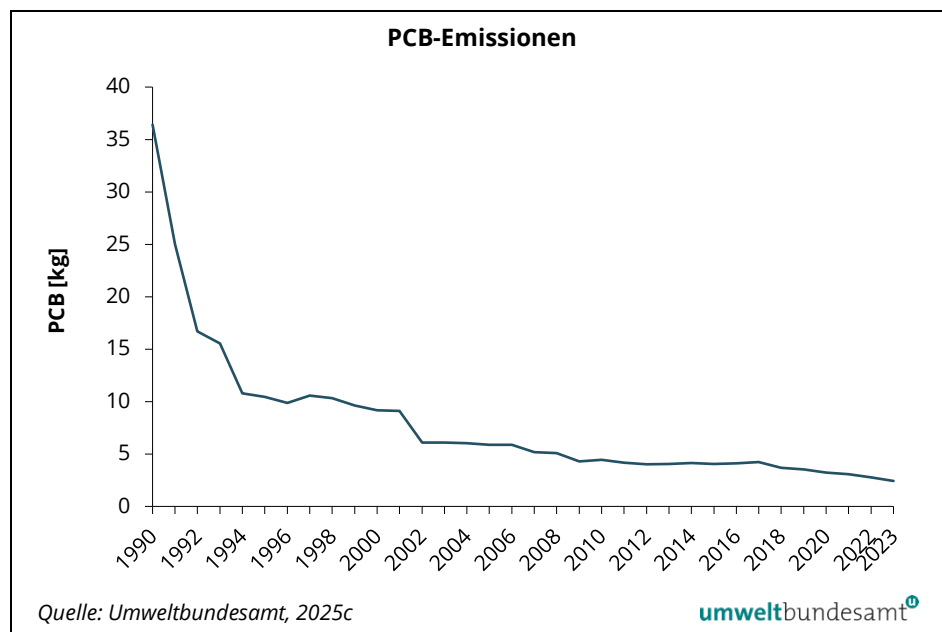
PCB sind mittlerweile in der EU verboten, werden aber noch immer als unbeabsichtigtes Nebenprodukt bei industriellen Prozessen und Verbrennungsvorgängen freigesetzt. Eine signifikante Verminderung der Belastung der Umwelt ist aufgrund der Langlebigkeit dieser Stoffe in der Umwelt nicht zu erkennen.

### 6.5.1 Emissionstrend 1990–2023

**Abnahme um 12 %  
gegenüber Vorjahr**

Für den Zeitraum 1990–2023 ist in Österreich insgesamt eine Abnahme der PCB-Emissionen um 93 % auf rund 2,4 Kilogramm zu verzeichnen. Von 2022 auf 2023 sank der Ausstoß um 12 %.

Abbildung 35:  
Trend der PCB-  
Emissionen.



**trendbestimmende  
Faktoren**

Der Sektor Industrieproduktion (überwiegend die Metallproduktion) emittierte im Jahr 2023 96 % der PCB-Emissionen. Generell ist die Emissionsmenge abhängig von den Produktionszahlen. Seit 1990 konnte durch gezielte umweltpolitische Maßnahmen (technische Anforderungen, Verbote) ein Rückgang der Neueinträge von PCB in die Umwelt erreicht werden.

Die starke Abnahme von 1990 bis 1994 war in erster Linie durch rückläufige Emissionen aus der Bleiproduktion bedingt. In dieser Zeit wurde die Primärbleiproduktion auf Sekundärblei umgestellt.

Von 2001 auf 2002 kam es in der Eisen- und Stahlindustrie zu einem weiteren großen Emissionsrückgang, bedingt durch den Einbau einer Gewebefilteranlage. Der Emissionsrückgang von 2008 auf 2009 ist der Wirtschaftskrise zuzuschreiben.

Die Rückgänge ab 2017 sind auf veränderte Emissionsmengen aus der Eisen- und Stahlproduktion zurückzuführen. Die Abnahme 2021–2022 wurde durch

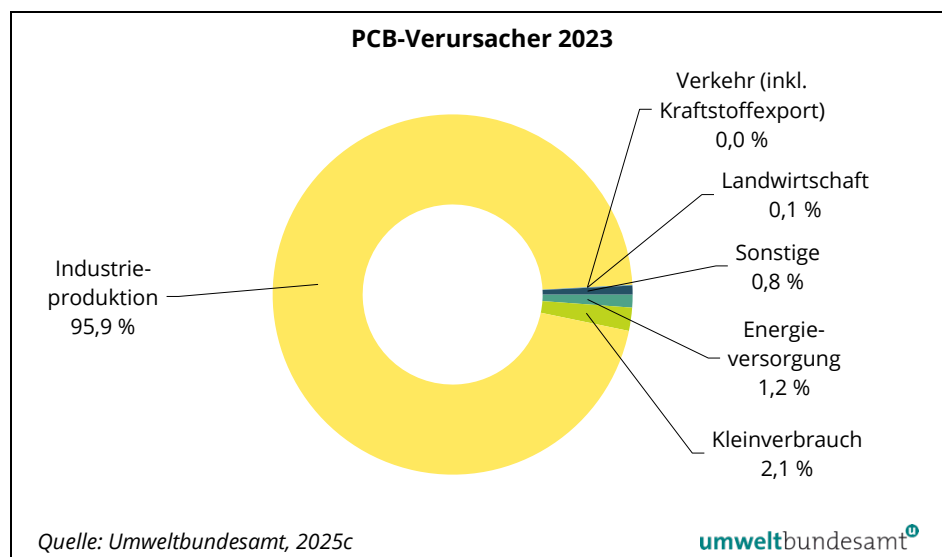
eine Umstellung im Produktionsprozess in der Eisen- und Stahlproduktion sowie durch den geringeren Kohleeinsatz in der Papierindustrie verursacht. Von 2022 auf 2023 sank der Ausstoß vor allem wegen eines Rückgangs des Einsatzes von Kohle in der Papier- und auch chemischen Industrie.

Der PCB-Ausstoß aus dem Sektor Kleinverbrauch konnte seit 1990 durch die rückläufige Verwendung von Kohle und schwerem Heizöl um 99 % gesenkt werden. Im Jahr 2023 entfielen nur noch 2,1 % der PCB-Emissionen auf diesen Sektor.

### 6.5.2 Verursacher

**Hauptemittent** Österreichs PCB-Emissionen werden fast ausschließlich vom Sektor Industrieproduktion verursacht.

Abbildung 36:  
Anteile der Verursacher-  
sektoren an den  
PCB-Emissionen in  
Österreich.



Eine Beschreibung des PCB-Trends ist bei jenen Verursachersektoren, deren Anteil an den PCB-Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt, im Kapitel 7 zu finden.

## 7 EMISSIONEN NACH SEKTOREN

In diesem Kapitel wird näher auf die Emissionen der sechs Verursachersektoren Energieversorgung, Kleinverbrauch, Industrieproduktion, Verkehr, Landwirtschaft und Sonstige (siehe Kapitel 1.5) eingegangen.

Es werden für jeden Sektor allerdings nur jene Luftschadstoffe dargestellt, deren Anteil an den österreichischen Gesamtemissionen im Jahr 2023 mindestens 5 % betrug. Die Anteile < 10 % werden mit einer Kommastelle angegeben, Absolutwerte sind den Tabellen im Anhang zu entnehmen.

Zu beachten ist, dass auch in diesem Kapitel nicht auf Treibhausgas-Emissionen eingegangen wird. Detaillierte Informationen zu den Verursachern von Treibhausgasen sind im Klimaschutzbericht 2025 (Umweltbundesamt, 2025e) zu finden.

### 7.1 Energieversorgung

**Emissionsquellen** Die Emissionen dieses Sektors entstehen in kalorischen Kraftwerken zur öffentlichen Strom- und Fernwärmeerzeugung, bei der Förderung und Verarbeitung von Kohle, Erdgas und Erdöl (Raffinerien), bei sonstigem Eigenverbrauch der Energieindustrie (u. a. Erdöl- und Erdgasförderung, Gasspeicherbewirtschaftung) sowie bei der Brennstoffverteilung (Gasnetz, Tanklager, Tankstellennetz). Die Emissionen der mit Gasturbinen betriebenen Gaspipeline-Kompressoren sind ebenfalls im Sektor Energieversorgung enthalten. Die Emissionen aus der Strom- und Fernwärmeerzeugung der produzierenden Industrie sind dem Sektor Industrieproduktion zugeordnet.

Die Emissionsmenge aus öffentlichen Kraft- und Fernwärmewerken ist wesentlich von den eingesetzten Energieträgern abhängig.

**öffentliche Stromerzeugung** Die öffentliche Stromerzeugung Österreichs erfolgte im Jahr 2023 zu 64 % in Wasserkraftwerken und zu 23 % aus Windkraft und Photovoltaik (Statistik Austria, 2024a). Die Strommenge aus Wasserkraftwerken variiert jährlich, bedingt durch die schwankende Wasserführung der Flüsse. Wenn viel Energie aus Wasserkraftwerken gewonnen werden kann, muss weniger Energie in kalorischen Kraftwerken erzeugt werden und umgekehrt. Die Dynamik des internationalen Strommarktes beeinflusst noch zusätzlich die Aktivitäten des österreichischen Kraftwerksparks und dessen Luftschadstoff-Emissionen.

**Stromverbrauch in Österreich** Von 1990 bis 2023 ist der Stromverbrauch in Österreich um 44 % gestiegen, er belief sich im Jahr 2023 auf rund 71 Terawattstunden (TWh). Im Vergleich zum Vorjahr hat die Erzeugung aus Wasserkraft 2023 um 17 % zugenommen. Die Erzeugung aus Windkraft hat um 11 % und aus PV um 69 % zugenommen. Die Erzeugung aus Gaskraftwerken hat um 34 % abgenommen. Die Gesamtstromproduktion des Jahres 2023 war damit um insgesamt 6 TWh höher als im Vorjahr.

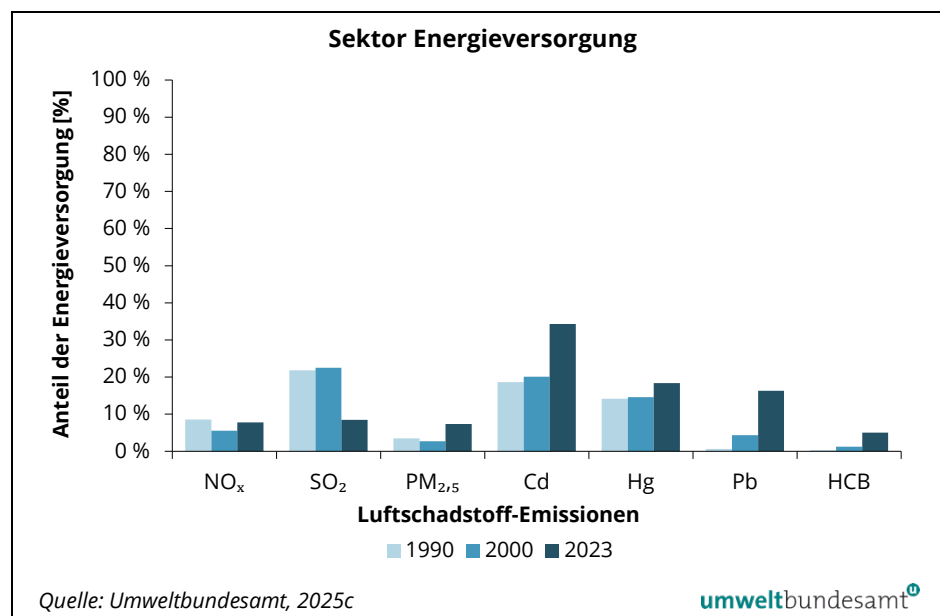
Zu ersten Mal seit dem Jahr 2000 war die Stromerzeugung höher als der Stromverbrauch (Statistik Austria, 2024a). Vor der Liberalisierung des Strommarktes im Jahr 2001 war Österreich ebenfalls Strom-Nettoexporteur.

### 7.1.1 Hauptschadstoffe

#### Emissionsanteile

Im Jahr 2023 verursachte der Sektor Energieversorgung 7,8 % der  $\text{NO}_x$ -, 8,4 % der  $\text{SO}_2$ -, 7,4 % der  $\text{PM}_{2,5}$ -, 34 % der Cd-, 18 % der Hg-, 16 % der Pb- und 5,1 % der HCB-Emissionen Österreichs.<sup>38</sup>

Abbildung 37:  
Anteil des Sektors Energieversorgung an den Gesamtemissionen der jeweiligen Schadstoffe.



#### Emissionsquellen

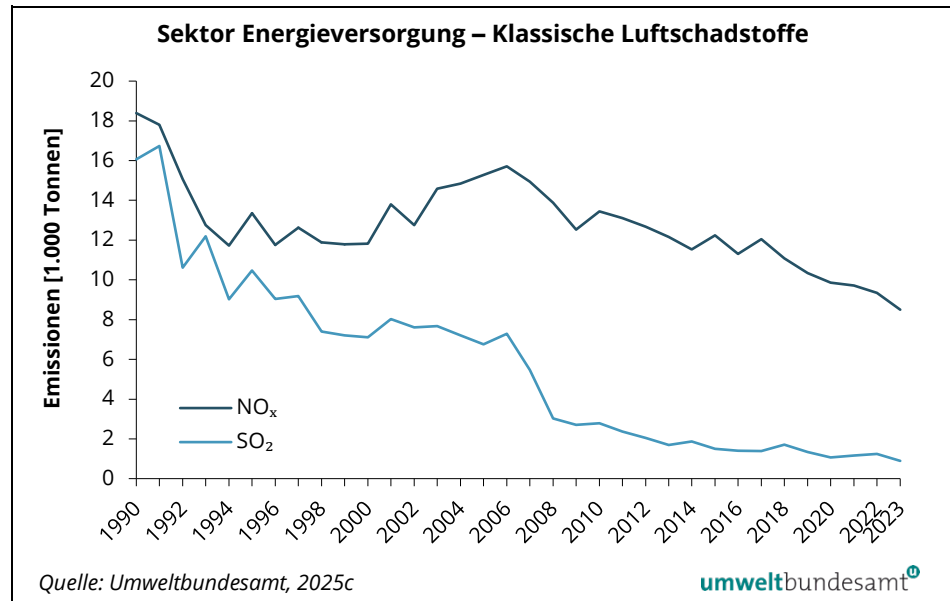
Der Großteil der  $\text{NO}_x$ -,  $\text{SO}_2$ -, Hg- und Pb-Emissionen der Energieversorgung wird von kalorischen Kraftwerken verursacht. Für die Cd-Emissionen dieses Sektors sind vorwiegend die Erdölraffination sowie Biomasseanlagen verantwortlich. Die Feinstaub-Emissionen ( $\text{PM}_{2,5}$ ) werden hauptsächlich von einer Vielzahl kleinerer Biomasseanlagen, die ohne entsprechende Filter ausgestattet sind, emittiert. Die HCB-Emissionen entstehen überwiegend bei der Verbrennung von Biomasse und Hausmüll.

<sup>38</sup> Es werden nur jene Luftschadstoffe (exklusive Treibhausgase) aus dem Sektor Energieversorgung angegeben, deren Anteil an den Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt.

### 7.1.1.1 Klassische Luftschadstoffe

Die klassischen Luftschadstoff-Emissionen  $\text{NO}_x$  und  $\text{SO}_2$  der Energieversorgung konnten von 1990 bis 2023 deutlich gesenkt werden.

Abbildung 38:  
Trend der  $\text{NO}_x$ - und  $\text{SO}_2$ -  
Emissionen des Sektors  
Energieversorgung.



#### $\text{NO}_x$ -Emissionen

##### **trendbestimmende Faktoren**

Von 1990 bis 2023 konnte der  $\text{NO}_x$ -Ausstoß aus dem Sektor Energieversorgung um 54 % reduziert werden, wobei insbesondere bis zum Ende der 1990er-Jahre ein rückläufiger bzw. stagnierender Trend zu erkennen ist. Effizienzsteigerungen und der Einbau von Entstickungsanlagen und stickstoffarmen (Low- $\text{NO}_x$ ) Brennern in den Kraftwerken waren für diesen Trend verantwortlich. Ab dem Jahr 2000 kam es zu einem Anstieg der jährlichen Emissionsmenge. Diese Entwicklung ist mit einer erhöhten Stromproduktion in kalorischen Kraftwerken bzw. dem verstärkten Einsatz von Kohle und Erdgas zur Stromproduktion sowie von Biomasse zur Fernwärmeerzeugung erklärbar. Der neuerliche Emissionsrückgang ab 2007 ist vorwiegend auf die Neuinbetriebnahme einer  $\text{SNO}_x$ -Anlage bei der Raffinerie zurückzuführen. Die vergleichsweise niedrigen  $\text{NO}_x$ -Emissionen 2009 wurden durch die relativ geringe Auslastung der Kohlekraftwerke in jenem Jahr verursacht. Für die Abnahme ab 2012 ist ein rückläufiger Kohle- und Gaseinsatz in den Kraftwerken hauptverantwortlich.

##### **Abnahme um 9,0 % gegenüber Vorjahr**

Von 2022 auf 2023 kam es zu einem Rückgang der  $\text{NO}_x$ -Emissionen aus der Energieversorgung um 9,0 %, hauptsächlich bedingt durch den geringeren Einsatz von Erdgas in kalorischen Kraftwerken zur öffentlichen Strom- und Fernwärmeerzeugung.

Rund 50 % der  $\text{NO}_x$ -Emissionen dieses Sektors wurden im Jahr 2023 durch kleine Biomasse-Nahwärme- und KWK-Anlagen (Kraft-Wärme-Kopplung) verursacht.

**SO<sub>2</sub>-Emissionen*****trendbestimmende  
Faktoren***

Von 1990 bis 2023 konnte der SO<sub>2</sub>-Ausstoß aus dem Sektor Energieversorgung um insgesamt 94 % gesenkt werden. Die große Emissionsreduktion in den 1990er-Jahren, insbesondere in den Heiz- und Wärmekraftwerken, ist vorwiegend auf den vermehrten Einsatz von Entschwefelungsanlagen aufgrund des Luftreinhaltegesetzes für Kesselanlagen (LRG-K; BGBl. Nr. 380/1988) und seines Vorläufers, dem Dampfkesselsemissionsgesetz, zurückzuführen. Die Umstellung auf schwefelärmere bzw. schwefelfreie Brennstoffe, wie z. B. Erdgas, trug zusätzlich zur Reduktion bei. Der Emissionsrückgang seit 2007 beruht hauptsächlich auf der Neuinbetriebnahme einer SNO<sub>x</sub>-Anlage bei der Raffinerie sowie auf einem geringeren Kohleeinsatz in Kraftwerken. Aufgrund von nahezu verdoppelten Emissionen aus der Erdölraffinerie kam es 2018 zu einem deutlichen Anstieg des SO<sub>2</sub>-Ausstoßes. Von 2019 auf 2020 sanken die SO<sub>2</sub>-Emissionen, hauptsächlich aufgrund der Stilllegung der letzten verbliebenen Kohlekraftwerke sowie eines Rückgangs bei der Erdölraffinerie.

***Abnahme um 28 %  
gegenüber Vorjahr***

Der Rückgang von 28 % von 2022 auf 2023 erfolgte vor allem durch technologische Verbesserungen an der SNO<sub>x</sub>-Anlage (kombinierte Rauchgasentschwefelungs- und Rauchgasentstickungsanlage) der Erdölraffinerie.

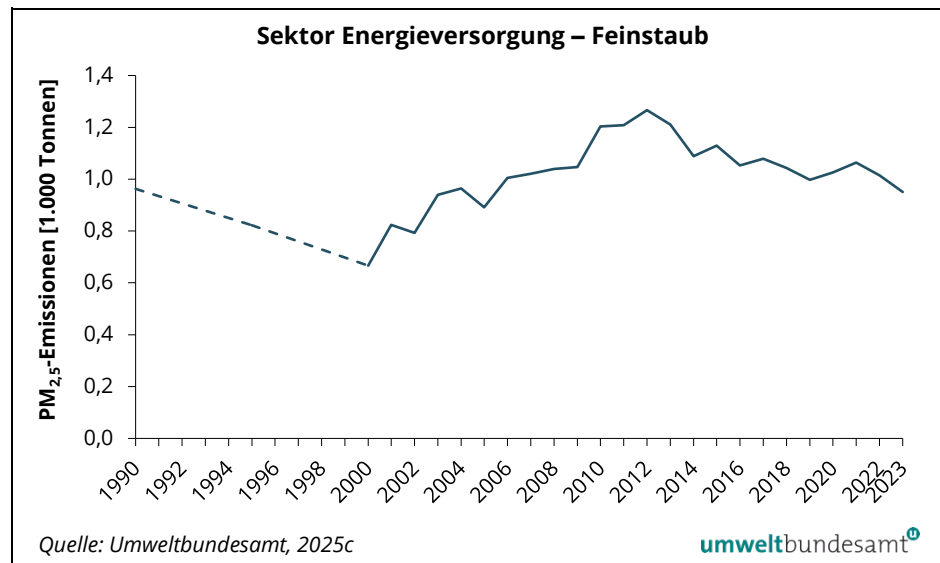
**7.1.1.2 Feinstaub**

Im Sektor Energieversorgung verursachen die Strom- und Fernwärmekraftwerke einen Großteil der Feinstaub-Emissionen. Rund 80 % der gesamten PM<sub>2,5</sub>-Emissionen des Jahres 2023 stammten aus kleinen Biomasse-Nahwärme- und KWK-Anlagen mit einem Anteil von ca. 35 % am gesamten Primärenergiebedarf der kalorischen Kraftwerke. Etwa 3 % der gesamten PM<sub>2,5</sub>-Emissionen des Sektors Energieversorgung stammten aus der Raffinerie und 7 % werden für die Holzkohleherstellung (Holzkohlemeiler) abgeschätzt.

***trendbestimmende  
Faktoren***

Bereits in den 1980er-Jahren konnte eine deutliche Reduktion der Staub-Emissionsfrachten aus kalorischen Kraftwerken erzielt werden. Dies gelang durch die Umstellung von aschereichen Brennstoffen, wie Kohle und schweres Heizöl, auf aschearme oder -freie Brennstoffe, wie Erdgas, sowie durch den Einbau von Staubabscheidern und den Einsatz von kombinierten Staub-Schwefel-Reduktionsverfahren.

Abbildung 39:  
Trend der PM<sub>2,5</sub>-  
Emissionen des Sektors  
Energieversorgung.<sup>39</sup>



Anmerkung: Die Daten der Jahre 1991–1994 und 1996–1999 wurden mittels Interpolation ermittelt und sind daher gestrichelt dargestellt.

#### Abnahme um 6,3 % gegenüber Vorjahr

Von 1990 bis 2023 hat der PM<sub>2,5</sub>-Ausstoß der Energieversorgung um insgesamt 1,2 % abgenommen, wobei von 2000 bis 2012 ein fast durchgehender Anstieg zu verzeichnen ist. Dieser Trend ist auf die starke Zunahme kleinerer Biomasse-Nahwärmanlagen zurückzuführen. Der deutliche Rückgang seit 2012 wurde vorwiegend durch den verminderten Einsatz von Kohle verursacht. Der Trend ab dem Jahr 2014 wird hauptsächlich durch den jährlich schwankenden Biomasse-Einsatz bestimmt. Von 2022 auf 2023 haben die PM<sub>2,5</sub>-Emissionen der Energieversorgung aufgrund der geringeren Fernwärmeerzeugung aus Biomasseheizwerken um 6,3 % abgenommen.

### 7.1.1.3 Schwermetalle

#### Kadmium-Emissionen

#### Abnahme gegenüber 1990

Die Kadmium-Emissionen aus dem Sektor Energieversorgung nahmen von 1990 bis 2023 um 8,7 % ab, da der Rückgang durch verbesserte Abscheidungsmethoden in der Sondermüllverbrennung und der Rückgang durch die Stilllegung der Braunkohlekraftwerke die Zunahme der Emissionen aus Biomasse überwogen haben. Von 2022 auf 2023 kam es zu einer geringen Emissionsabnahme von 0,1 %.

Der Grund für den Anstieg der Cd-Anteile der Energieversorgung an den Gesamtemissionen von Cd (siehe Abbildung 37) liegt am verhältnismäßig stärker abnehmenden gesamtösterreichischen Emissionsniveau.

<sup>39</sup> Aufgrund des geringen Anteils der PM<sub>10</sub>-Emissionen des Sektors an den Gesamtemissionen wird auf eine Darstellung verzichtet.

### Quecksilber-Emissionen

**Abnahme  
gegenüber 1990**

Die Quecksilber-Emissionen aus dem Sektor Energieversorgung konnten durch die Schließung von Kohlekraftwerken sowie durch eine verbesserte Abgasreinigung bei älteren Abfallverbrennungsanlagen seit 1990 um 53 % reduziert werden. Trendbestimmend für die letzten Jahre waren der sukzessive Rückgang des Kohleeinsatzes bei Kraftwerken sowie der gestiegene Biomasseeinsatz für die Fernwärmeerzeugung. Von 2022 auf 2023 nahm der Quecksilber-Ausstoß aufgrund eines niedrigeren Biomasseeinsatzes in Heizkraftwerken um 1,1 % ab.

### Blei-Emissionen

**Anstieg  
gegenüber 1990**

Für die Blei-Emissionen aus dem Sektor Energieversorgung ist von 1990 bis 2023 insgesamt ein Anstieg von 55 % zu verzeichnen, bedingt durch den steigenden Einsatz von Holz und Holzabfällen in kleineren Heizwerken. Von 2022 auf 2023 nahm der Blei-Ausstoß aufgrund eines niedrigeren Biomasseeinsatzes in Heizkraftwerken um 1,9 % ab.

#### 7.1.1.4 Persistente Organische Verbindungen (POP)

##### HCB-Emissionen

**Zunahme um 85 %  
gegenüber 1990**

Die HCB-Emissionen aus dem Sektor Energieversorgung sind von 1990 bis 2023 aufgrund des gestiegenen Einsatzes von Biomasse für die Fernwärmeerzeugung um 85 % angestiegen. Von 2022 auf 2023 blieb der HCB-Ausstoß dieses Sektors annähernd konstant.

#### 7.1.2 Ausblick 2030

##### WEM-Szenario

Das vorliegende Szenario „mit bestehenden Maßnahmen“ (WEM) für den Sektor Energieversorgung im Jahr 2030 (Umweltbundesamt, 2025b) geht von einer Stilllegung sämtlicher öffentlicher Kohle- und Ölkraftwerke bis 2025 sowie von einem stetigen Rückgang bei der Stromproduktion aus Erdgas bis 2030 aus. Damit verbunden ist ein Rückgang der NO<sub>x</sub>-Emissionen auf 7,9 Kilotonnen, der SO<sub>2</sub>-Emissionen auf ca. 1,0 Kilotonnen und der PM<sub>2,5</sub>-Emissionen auf 0,9 Kilotonnen.

##### WAM-Szenario

Im Szenario „mit zusätzlichen Maßnahmen“ (WAM) wird von einer weiteren Zunahme der Stromproduktion aus Erneuerbaren und von Effizienzsteigerungen ausgegangen (Umweltbundesamt, 2025b). Dadurch kommt es bis 2030 zu einer Steigerung der NO<sub>x</sub>-Emissionen auf 10,8 Kilotonnen. Auch für SO<sub>2</sub> und PM<sub>2,5</sub> liegen die Emissionen 2030 im WAM-Szenario mit 1,3 bzw. 1,5 Kilotonnen über jenen im WEM-Szenario als Folge des gestiegenen Biomasseeinsatzes.

## 7.2 Kleinverbrauch

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Emissionsquellen</b>                            | Im Sektor Kleinverbrauch werden die Luftschadstoff-Emissionen aus Kleinfeuerungsanlagen der privaten Haushalte und von öffentlichen und privaten Dienstleistungen (öffentliche Gebäude, Bürogebäude, Hotellerie, Krankenhäuser etc.), die überwiegend der Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser dienen, berücksichtigt. Außerdem beinhaltet dieser Sektor auch die in privaten Haushalten verwendeten mobilen Arbeitsgeräte, wie zum Beispiel Rasenmäher. Zusätzlich werden hier auch Brauchtumsfeuer, wie Sonnwend-, Oster- und Adventfeuer sowie Holzkohlegrills als relevante Emissionsquellen von Feinstaub berücksichtigt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Verkaufszahlen</b>                              | <p>Die Verkaufszahlen am österreichischen Biomasse-Heizkesselmarkt sind im Jahr 2023 stark eingebrochen. Insgesamt wurden 2023 rund 15.400 Biomasse-Zentralheizungen (effiziente und emissionsarme Stückholz-, Hackschnitzel-, Pelletsessel und Stückholz-Pellets-Kombikessel) mit rund 372 MW thermischer Leistung verkauft. Die Verkaufszahlen sind damit um über 50 % zurückgegangen. Diese Entwicklung ist auf die Ankündigung hoher Förderungen für den Heizungstausch ab 2024 zurückzuführen. Viele Verbraucher haben daraufhin ihre Kaufpläne auf das nächste Jahr verschoben (LKNÖ, 2013-2024).</p> <p>Im internationalen Vergleich gesehen, weist Österreich im Bereich der Haushalte einen hohen Anteil an Holzfeuerungen auf. Dies ist zwar günstig für die CO<sub>2</sub>-Bilanz, vielfach noch bestehende veraltete Anlagen bewirken aber hohe spezifische Emissionen von NMVOC, CO, Cd, Hg, PAK, Dioxinen, HCB und Feinstaub.</p> |
| <b>Rückgang Kohle und Öl</b>                       | Kohle verliert als Brennstoff für Heizungen sehr stark an Bedeutung. Ölheizungen verzeichnen jedoch das erste Mal seit Jahren einen Zuwachs von 980 Stück im Jahr 2022 auf rund 1.340 Kessel im Jahr 2023. Zum Vergleich lag der Absatz im Jahr 1999 noch bei rund 31.500 Stück (LKNÖ, 2013-2024).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Technologiewechsel</b>                          | Bei neu installierten Erdgas-Zentralheizungskesseln sind emissionsarme und energieeffiziente Niedertemperatur- bzw. Brennwertgeräte mittlerweile Standard. Der Anteil von Brennwertgeräten am Gesamtbestand ist aber vor allem in Großstädten noch relativ gering und lag 2015 österreichweit knapp unter 50 % (E7 Energie Markt Analyse, 2017). Die jährlichen Absatzzahlen der Gaskessel sind nach mehreren Jahren über 40.000 Stück von rund 44.000 Stück im Jahr 2021 auf rund 25.600 Stück im Jahr 2023 deutlich abgesunken (LKNÖ, 2013-2024).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Anstieg elektrische Energie und Erneuerbare</b> | Seit 1990 ist bei den Privathaushalten ein stetiger Anstieg des gesamten Einsatzes von elektrischer Energie bis 2023 bemerkbar (+86 %), gegenüber 2005 beträgt die Zunahme 30 %. Die Dienstleistungen zeigen seit 2005 mit -8,4 % bis 2023 einen sinkenden Einsatz von Strom (bei einem Anstieg von 26 % gegenüber 1990) (Statistik Austria, 2024a).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Der Stromeinsatz im Sektor Kleinverbrauch hat im Jahr 2023 mit 31 % (2022: 30 %) den größten Anteil an den eingesetzten Energieträgern. Folgende wärmebezogene Nutzungszwecke werden für 2023 erfasst (Statistik Austria, 2024b):

- Im Dienstleistungssektor ist Strom mit 40 % Gesamtanteil der dominante Energieträger. Etwa ein Fünftel davon wurde 2023 gemeinsam für Raumwärme, Warmwasserbereitung und Klimatisierung verwendet. Weitere zwei Fünftel des Stromeinsatzes entfallen auf Prozesswärme<sup>40</sup>.
- Bei den Privathaushalten liegt der Stromanteil mit 28 % des Energieeinsatzes knapp vor der Biomasse an erster Stelle. Mehr als ein Drittel davon wurde 2023 gemeinsam für Raumwärme, Warmwasserbereitung und Klimatisierung verwendet. Ein weiteres Zehntel entfällt aufs Kochen.

**Geothermie,  
Umgebungswärme,  
Solarthermie**

Die Nutzung von Geothermie, Umgebungswärme (für Wärmepumpen) und Solarthermie stieg 2023 gegenüber dem Vorjahr um 11 % an (v. a. durch den Einsatz von Wärmepumpen im energieeffizienten Neubau bei sinkender Nutzung von Geothermie und Solarthermie durch weniger in Betrieb befindliche Anlagen). Gegenüber 1990 ist die Nutzung dieser Energieträger um ein Vielfaches (+1.245 %) angestiegen. Deren Anteil erreicht im Jahr 2023 mit 8,0 % (2022: 6,9 %) den historisch höchsten Wert. Diese erneuerbaren Technologien verursachen keine direkten Treibhausgas- und Luftschadstoff-Emissionen (Statistik Austria, 2024a, Statistik Austria, 2024b).

**Ausbau der Fernwärme**

Neben dem stetigen Ausbau der großen städtischen Fernwärmenetze tragen auch kleinere, mit Biomasse betriebene Fern- und Nahwärmanlagen in kleineren Städten und im ländlichen Raum zur Wärmeversorgung der Haushalte bei. Der energetische Anteil von Fernwärme am gesamten Endenergieeinsatz der Privathaushalte und Dienstleistungen ist von 1990 bis 2023 von rund 6,7 % auf rund 15 % fast kontinuierlich gestiegen (Statistik Austria, 2024b). Zu beachten ist, dass die Emissionen der Aufbringung von Strom und Fernwärme (aus kalorischen Heizwerken, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und Kraftwerken) nicht dem Sektor Kleinverbrauch, sondern dem Sektor Energieversorgung zugeordnet werden.

**trendbestimmende  
Faktoren**

Emissionsmindernd für den Sektor Kleinverbrauch sind neben der verbesserten Energieeffizienz der Gebäude (thermische Sanierung, energieeffizienter Neubau) hauptsächlich die Verdrängung von Kohleheizungen aus dem Bestand und die fortschreitende Verlagerung der Energieträgeranteile in Richtung Erdgas, Fernwärme und Wärmepumpen. Der zunehmende Einsatz effizienter, emissionsärmerer Verbrennungstechnologien (v. a. bei Biomasse-Heizungen, Brennwertgeräten) wirkt tendenziell emissionsenkend im Vergleich zu konventioneller Technologie. Auch die zunehmend mildere Witterung trägt zur Emissionsreduktion seit 1990 bei (sinkender Trend der Heizgradtage).

<sup>40</sup> Eine klare Trennung der Verwendungszwecke „Warmwasserbereitung“ und „Prozesswärme“ ist in der Nutzenergieanalyse derzeit nicht möglich (Statistik Austria (2024b)).

Der anhaltende Trend zu mehr und größeren Wohnungen sowie höherem Komfort (z. B. Warmwasserverbrauch, höhere Raumtemperaturen, mehr Luftwechsel, größerer Anteil der beheizten Nutzfläche) wirkt sich jedoch emissionserhöhend<sup>41</sup> aus.

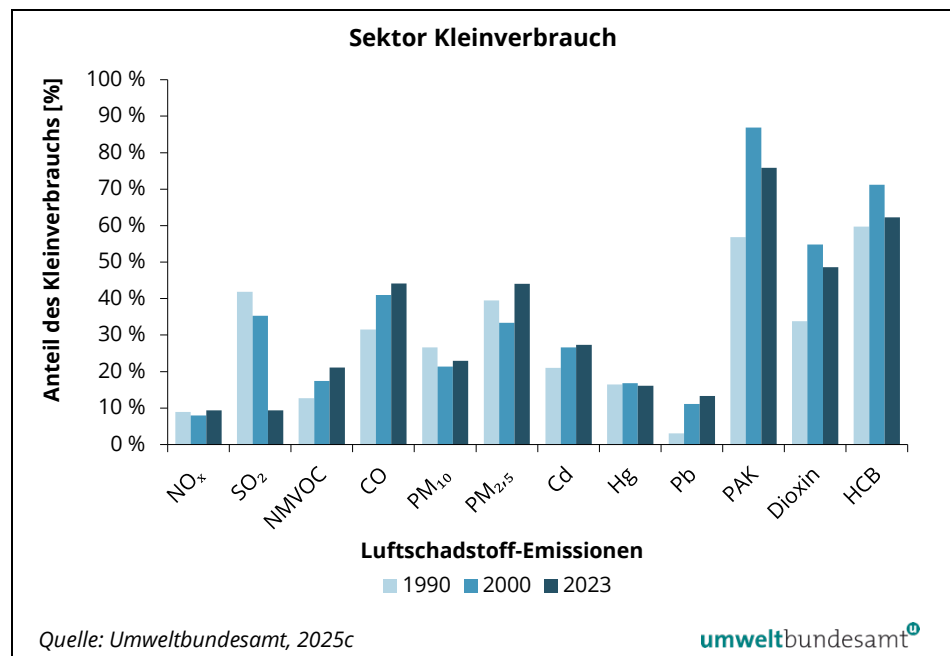
### 7.2.1 Hauptschadstoffe

Die Unsicherheit der Emissionsabschätzungen ist im Sektor Kleinverbrauch mangels aktueller und repräsentativer Feldmessungen (abgesehen für CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>) vergleichsweise hoch. Vor allem bei manuell bestückten Heizungen, insbesondere älteren Bauart, haben das Heizverhalten, die Qualität des Brennstoffes sowie die Dimensionierung und Wartung einer Heizanlage großen Einfluss auf die Bildung von Kohlenstoffmonoxid, unverbrannten Kohlenwasserstoffen, Feinstaub und Persistenten Organischen Schadstoffen.

#### Emissionsanteile

Im Jahr 2023 betrug der Anteil des Sektors Kleinverbrauch an den Gesamtemissionen Österreichs für NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub> jeweils 9,4 %, NMVOC 21 %, CO 44 %, PM<sub>10</sub> 23 %, PM<sub>2,5</sub> 44 %, Cd 27 %, Hg 16 %, Pb 13 %, PAK 76 %, Dioxin 49 % und HCB 62 %.<sup>42</sup>

Abbildung 40:  
Anteil des Sektors  
Kleinverbrauch an den  
Gesamtemissionen der  
jeweiligen Schadstoffe.



<sup>41</sup> Insbesondere bei geringer Wärmelast (Übergangszeit, Sommerbetrieb mit Warmwasserbereitung) wird bei vielen Kleinfeuerungsanlagen ohne Pufferspeicher der Modulationsbereich der Leistungsregelung verlassen und der Kessel wird mit einer Ein-Aus-Taktung betrieben, die für die Energieeffizienz und insbesondere für die Luftschadstoff-Emissionen ungünstig ist (Stichwort „Kaltstart-Emissionen“). Es wurden bei Gas- und Ölkesseln Taktzahlen mit über 20.000 Starts pro Jahr gemessen.

<sup>42</sup> Es werden nur jene Luftschadstoffe (exklusive Treibhausgase) aus dem Sektor Kleinverbrauch angegeben, deren Anteil an den Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt.

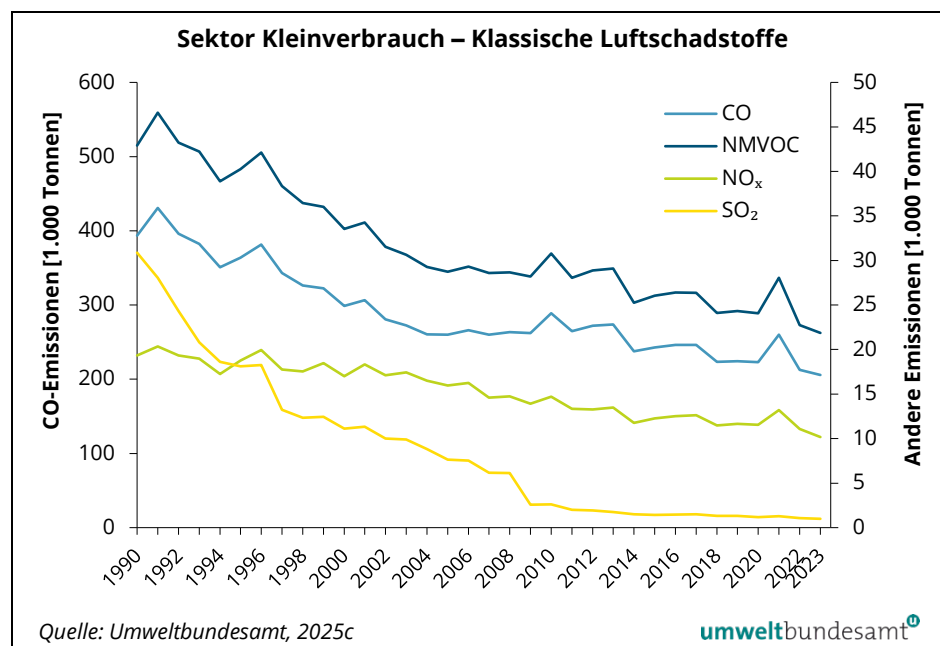
**Heizgradtage** Der Energieeinsatz für die Raumwärme während der Heizperiode ist witterungsabhängig. Der Brennstoffeinsatz und die Emissionen sind stark von der Dauer und Intensität der Heizperioden im jeweiligen Kalenderjahr geprägt. Ein gängiger Indikator für diesen Einflussfaktor ist die Jahressumme der Heizgradtage (HGT<sub>20/12</sub> gemäß ÖNORM B 8110-5).

Die Jahressumme der Heizgradtage ist 2023 gegenüber dem Vorjahr 2022 um 3,1 % abgesunken und lag um rund 13 % unter dem langjährigen Mittelwert oder um rund 14 % unter dem Wert von 1990. Das Jahr 2023 war ein historisch überdurchschnittlich warmes Jahr mit dem zweiten Rang seit Beginn der Datenerfassung 1980 (bis inklusive 2023) (Geosphere Austria und Statistik Austria, 2025).

### 7.2.1.1 Klassische Luftschadstoffe

Die Emissionsmengen der klassischen Luftschadstoffe des Sektors Kleinverbrauch konnten von 1990 bis 2023 generell reduziert werden. Von 2022 auf 2023 kam es durch witterungsbedingt reduzierten Heizbedarf und damit verbundenem geringeren Brennstoffeinsatz tendenziell zu einem Rückgang der Emissionen. Zusätzlich wurden mit dem fortschreitenden Energieträgerwechsel weg vom Heizöl erneuerbare Energieträger verstärkt eingesetzt. Für den langfristigen Emissionstrend sind neben dem veränderten Brennstoffeinsatz auch der Stand der Heizungstechnologie (Verringerung der spezifischen Emissionen) und eine verbesserte Energieeffizienz der Gebäude von Bedeutung.

Abbildung 41:  
Trend der CO-, NMVOC-,  
NO<sub>x</sub>- und SO<sub>2</sub>-Emissionen  
des Sektors Kleinverbrauch.



### CO-Emissionen

**Abnahme um 3,2 %  
gegenüber Vorjahr**

Die CO-Emissionen des Sektors Kleinverbrauch konnten von 1990 bis 2023 um 48 % gesenkt werden, bedingt durch die Verdrängung von Kohle aus dem Energieträgermix, unterstützt durch eine starke Reduktion bei mobilen Quellen der Haushalte sowie höhere Anteile emissionsarmer Verbrennungstechnologien (moderne Biomasse-Heizungen). Von 2022 auf 2023 ist der CO-Ausstoß um 3,2 % gesunken, das ist auf den verringerten Einsatz von Biomasse in privaten Wohngebäuden als Folge der warmen Witterung zurückzuführen. Die Zunahme des CO-Anteils seit 1990 (siehe Abbildung 40) – trotz eigentlicher Abnahme der CO-Emissionen aus diesem Sektor – lässt sich durch die verhältnismäßig stärkere CO-Reduktion in anderen Sektoren erklären. Für die noch immer relativ hohen CO-Emissionen des Kleinverbrauchs sind schlechte Verbrennungsvorgänge in veralteten Heizungsanlagen, insbesondere in Holz-„Allesbrennern“ und Holz-Einzelöfen, verantwortlich.

### NMVOC-Emissionen

**Abnahme um 3,8 %  
gegenüber Vorjahr**

Von 1990 bis 2023 kam es zu einem Rückgang des NMVOC-Ausstoßes aus dem Sektor Kleinverbrauch um insgesamt 49 %. Die Vermeidung des Einsatzes von Kohle, starke Reduktionen bei den mobilen Quellen der Haushalte sowie die vermehrte Nutzung moderner Biomasse-Heizungen sind für diese Entwicklung maßgeblich. Von 2022 auf 2023 sank die Emissionsmenge um 3,8 %. Das steht im Zusammenhang mit dem verringerten Einsatz von Biomasse (-4,6 %) aufgrund der milderen Witterung und der Preisanstiege am Energiemarkt. Der Anteil des Kleinverbrauchs an den gesamten NMVOC-Emissionen war 2023 größer als im Jahr 1990 (siehe Abbildung 40). Die Ursache hierfür ist die wesentlich stärkere NMVOC-Abnahme in anderen Sektoren. Veraltete Holzfeuerungsanlagen („Allesbrenner“) verursachen auch bei den NMVOC-Emissionen des Kleinverbrauchs noch immer relativ hohe Emissionswerte.

### NO<sub>x</sub>-Emissionen

**Abnahme um 8,2 %  
gegenüber Vorjahr**

Die NO<sub>x</sub>-Emissionen des Sektors Kleinverbrauch gingen von 1990 bis 2023 um insgesamt 47 % zurück. Die Umstellung von Anlagen für Heizöl Leicht auf emissionsärmere Öl-Brennstoffe (Reduktion von organischem Stickstoff in Heizöl durch Entschwefelung) bzw. emissionsarme Verbrennungstechnologien (Öl-Blaubrenner, Öl-Brennwertgeräte bzw. andere Energieträger) sowie die Verdrängung von Kohleheizungen aus dem Bestand sind maßgeblich für die Entwicklung seit 1990. Von 2022 auf 2023 sank der NO<sub>x</sub>-Ausstoß um 8,2 %, bedingt durch geringeren Einsatz von Biomasse, Gas und Öl infolge der milderen Witterung, der gestiegenen Preise am Energiemarkt sowie aktuell verstärkter Umstellung auf klimafreundliche Heizungssysteme. 2023 verursachten mobile Quellen der Haushalte 2,7 % der NO<sub>x</sub>-Emissionen des Kleinverbrauchs, das entspricht 7,4 % weniger als 2022.

## SO<sub>2</sub>-Emissionen

### Abnahme um 7,5 % gegenüber Vorjahr

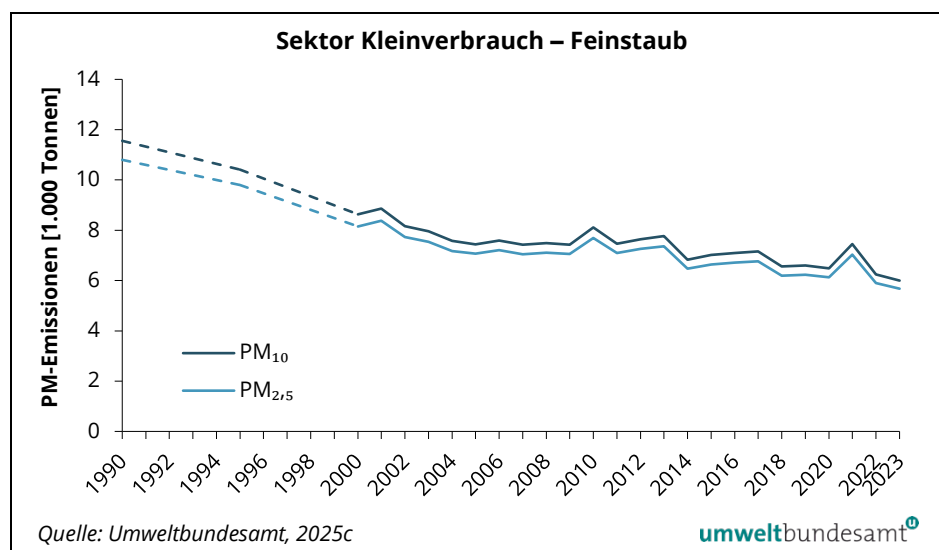
Durch die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten (flächendeckende Einführung von Heizöl Extraleicht schwefelfrei seit 2009) sowie die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe (unter Verdrängung von Kohle), wie z. B. Erdgas, konnten die SO<sub>2</sub>-Emissionen des Kleinverbrauchs sehr stark reduziert werden. Von 1990 bis 2023 kam es zu einer Abnahme um insgesamt 97 %, wobei von 2022 auf 2023 ein Rückgang um 7,5 % zu verzeichnen war, bedingt durch den rückläufigen Einsatz von Biomasse (-4,6 %) und Kohle (-18 %) aufgrund der milderer Witterung und Ausmusterung von Kohleheizungen. Mobile Quellen der Haushalte haben keinen relevanten Anteil an den SO<sub>2</sub>-Emissionen im Kleinverbrauch.

## 7.2.1.2 Feinstaub

### Abnahme gegenüber Vorjahr

Durch die verstärkte Anbindung an das öffentliche Erdgas- und Fernwärmenetz, den Ersatz alter Heizungsanlagen durch neue Technologien und den Wechsel zu emissionsärmeren Brennstoffen (unter Verdrängung von Kohle) konnten sowohl der PM<sub>10</sub>-Ausstoß als auch die PM<sub>2,5</sub>-Emissionen von 1990 bis 2023 um 48 % beziehungsweise 47 % gesenkt werden. Der deutliche Anstieg 2021 war überwiegend bedingt durch eine gestiegene Biomassenutzung (aufgrund der kühleren Heizperiode 2021). Von 2022 auf 2023 nahmen der PM<sub>10</sub>-Ausstoß und der PM<sub>2,5</sub>-Ausstoß um 4,0 % bzw. 3,8 % ab, bedingt durch den verringerten Einsatz von Biomasse insbesondere in privaten Haushalten als Folge der wärmeren Witterung und der gestiegenen Preise am Energiemarkt.

Abbildung 42:  
Trend der PM<sub>10</sub>- und  
PM<sub>2,5</sub>-Emissionen des  
Sektors Kleinverbrauch.



Anmerkung: Die Daten der Jahre 1991–1994 und 1996–1999 wurden mittels Interpolation ermittelt und sind daher gestrichelt dargestellt.

### Emissionsquellen

Für die Staub-Emissionen aus dem Sektor Kleinverbrauch sind in erster Linie technisch veraltete oder überdimensionierte Holzfeuerungen (z. B. sogenannte „Allesbrenner“-Kessel) in Verbindung mit falscher Bedienung und dem Einsatz ungeeigneter Brennstoffe verantwortlich. Auch manuell betriebene Holzöfen

neueren Datums können bei falscher Betriebsweise und/oder Verwendung von nicht zugelassenen Brennstoffen unnötig viel Staub und andere aus der unvollständigen Verbrennung gebildete Schadstoffe (NMVOC, CH<sub>4</sub>, CO) emittieren.

Mobile Quellen (unterschiedliche Verbrennungsmaschinen), die in privaten Haushalten im Einsatz sind, verursachen rund 0,1 % der PM<sub>10</sub>-Emissionen und rund 0,1 % der PM<sub>2,5</sub>-Emissionen des Kleinverbrauchs.

Der Anteil von Brauchtumsfeuern, wie Sonnwend-, Oster- und Adventfeuer, sowie von Holzkohlegrills an den Feinstaub-Emissionen im Sektor Kleinverbrauch lag im Jahr 2023 bei den PM<sub>10</sub>-Emissionen bei rund 15 % sowie bei den PM<sub>2,5</sub>-Emissionen bei rund 16 %. Die Unsicherheit dieser Emissionsabschätzungen ist mangels jährlicher standardisierter Datenerfassung der Aktivitäten jedoch hoch (Umweltbundesamt, 2025c).

### 7.2.1.3 Schwermetalle

**Emissionsquellen** Schwermetall-Emissionen werden in diesem Sektor überwiegend durch den Hausbrand verursacht, sie entstehen hier bei der Verfeuerung fester Brennstoffe sowohl biogener als auch fossiler Herkunft. Von 1990 bis 2023 konnten sowohl bei den Kadmium-Emissionen (-35 %) als auch den Quecksilber-Emissionen (-65 %) und den Blei-Emissionen (-74 %) deutliche Reduktionen erzielt werden. Dieser langfristige Trend ist auf einen verminderten Einsatz von Kohle, Koks und Briketts als Brennstoff zurückzuführen.

**Abnahmen gegenüber Vorjahr** Von 2022 auf 2023 sank der Ausstoß bei Kadmium um 6,4 %, bei Blei um 5,1 % und bei Quecksilber um 6,2 %. Die Ursache ist der geringere Einsatz von Biomasse aufgrund der milden Witterung.

Die nach wie vor hohen Anteile dieses Sektors an den gesamten Cd-, Hg- und Pb-Emissionen Österreichs (siehe Abbildung 40) sind bedingt durch stärkere Emissionsreduktionen dieser Schwermetalle in anderen Sektoren.

### 7.2.1.4 Persistente Organische Verbindungen (POP)

**Emissionsquellen** Der Sektor Kleinverbrauch verursacht einen großen Teil der österreichischen PAK- und HCB-Emissionen und ungefähr die Hälfte der Dioxin-Emissionen (siehe Abbildung 40). Besonders hohe Emissionen an PAK, Dioxinen und HCB entstehen bei der verbotenen Mitverbrennung von häuslichen Abfällen oder behandeltem Holz (Baurestholz) in händisch beschickten Einzelöfen und Festbrennstoff-Kesseln (z. B. in sogenannten „Allesbrennern“). Insgesamt wirkt im Bereich der Biomasse-Heizungen die fortdauernde energieanteilmäßige Verschiebung dieser alten Stückholz- und Kohlekessel zu modernen Biomasse-Heizungen, wie Pelletsheizungen, langfristig emissionsmindernd.

#### PAK-Emissionen

**Abnahme um 61 % gegenüber 1990** Die PAK-Emissionsmenge ist abhängig von der Menge der eingesetzten festen Brennstoffe (Biomasse und Kohle) sowie der Verbrennungstechnologie. Der

PAK-Ausstoß aus dem Sektor Kleinverbrauch konnte von 1990 bis 2023 um insgesamt 61 % gesenkt werden.

### **Dioxin-Emissionen**

**Abnahme um 64 %  
gegenüber 1990**

Die Dioxin-Emissionen entstehen insbesondere durch die Verbrennung fester Brennstoffe in Heizungs- und Kleinfeuerungsanlagen. Seit 1990 konnten sie um 64 % reduziert werden.

### **HCB-Emissionen**

**Abnahme um 87 %  
gegenüber 1990**

Durch einen geringeren Kohleeinsatz und die Modernisierung von Holzheizungen konnte der HCB-Ausstoß des Kleinverbrauchs von 1990 bis 2023 um 87 % verringert werden.

### **POP-Emissionen 2022–2023**

**Abnahme gegenüber  
Vorjahr**

Von 2022 auf 2023 nahm der PAK-Ausstoß aus dem Kleinverbrauch um 8,4 % ab, die Dioxin-Emissionen sanken um 5,7 % und die HCB-Emissionsmenge um 3,9 %. Der Rückgang ist überwiegend Folge des geringeren Biomasseeinsatzes.

Der Grund für den Anstieg der Anteile des Sektors Kleinverbrauch an den Gesamtemissionen von PAK und Dioxin (siehe Abbildung 40) liegt am jeweils verhältnismäßig stärker abnehmenden gesamtösterreichischen Emissionsniveau.

## **7.2.2 Ausblick 2030**

Die vorliegenden Emissionsprojektionen (Umweltbundesamt, 2025b) zeigen sinkende Emissionen sämtlicher Schadstoffe aus dem Sektor Kleinverbrauch von 2023 bis 2030 sowohl im Szenario WEM („mit bestehenden Maßnahmen“) als auch im Szenario WAM („mit zusätzlichen Maßnahmen“). Im Szenario WAM werden die im Integrierten nationalen Energie- und Klimaplan (BMK, 2024a) enthaltenen zusätzlichen Maßnahmen berücksichtigt.

### **NO<sub>x</sub>-Emissionen**

**WEM-Szenario**

Die NO<sub>x</sub>-Emissionen aus dem Sektor Kleinverbrauch werden gemäß Szenario WEM von 2023 bis 2030 um 15 % sinken. Der Rückgang im Einsatz von Heizöl, der fortschreitende Umstieg auf Gas-Brennwertgeräte und moderne Biomasse-Heizungen, die Umstellung fossiler Heizungen auf Fernwärme und Wärmepumpen sowie die thermische Sanierung der Gebäudehülle (verringerte Heizlast) sind maßgeblich dafür. Die Verbrennungstechnologie für mobile Quellen der Haushalte (Arbeitsgeräte) wird verbessert und sukzessive auf Betrieb mit elektrischer Energie umgestellt.

**WAM-Szenario** Im Szenario WAM kommt es von 2023 bis 2030 zu einer Reduktion der NO<sub>x</sub>-Emissionen aus dem Sektor Kleinverbrauch um 12 %. Im Vergleich zu den Maßnahmen des WEM-Szenarios werden die thermische Sanierung der Gebäudehülle und die Umstellung fossiler Heizungen ebenso forciert. Der Fokus beim Ersatz fossiler Heizungen liegt jedoch auf neuen Biomasseheizsystemen statt auf Fernwärme oder Wärmepumpen, was die Reduktion von NO<sub>x</sub>-Emissionen etwas hemmt.

### SO<sub>2</sub>-Emissionen

**WEM-Szenario** Die SO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Sektor Kleinverbrauch werden unter Fortführung bestehender Maßnahmen im Szenario WEM von 2023 bis 2030 voraussichtlich um 17 % zurückgehen. Hauptursachen sind der Rückgang der Nutzung fossiler Brennstoffe (Kohle, Heizöl) und der Umstieg von veralteten Technologien auf moderne Biomasse-Heizungen.

**WAM-Szenario** Vergleichbare Effekte sind im WAM-Szenario aufgrund des vermehrten Umstiegs von fossilen Energieträgern auf Fernwärme, Wärmepumpen und Biomasse bei gleichzeitig verstärkter thermischer Sanierung (höhere Effizienz) ersichtlich. Von 2023 bis 2030 kommt es ebenfalls zu einer Reduktion der SO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Sektor Kleinverbrauch um 17 %.

### NMVOC-Emissionen

**WEM-Szenario** Die Emissionsprojektion für NMVOC aus dem Sektor Kleinverbrauch zeigt von 2023 bis 2030 einen Rückgang um 3,9 %, wenn gemäß Szenario WEM die derzeitigen Maßnahmen zu Energieeffizienz und zum Umstieg auf moderne Heizungen mit Erneuerbaren fortgesetzt werden. Der Trend zu effizienten und emissionsarmen Heizungstechnologien sowie der Rückgang von Scheitholz als Brennstoff sind dabei relevant.

**WAM-Szenario** Das Szenario WAM zeigt von 2023 bis 2030 infolge von größerer mit Biomasse beheizter Gebäudefläche bei gleichzeitig verstärkter thermischer Sanierung (höhere Effizienz) etwa dieselbe Abnahme der NMVOC-Emissionen aus dem Sektor Kleinverbrauch von 3,8 %.

### PM<sub>2,5</sub>-Emissionen

**WEM-Szenario** Die PM<sub>2,5</sub>-Emissionen aus dem Sektor Kleinverbrauch werden gemäß Emissionsprojektion im Szenario WEM von 2023 bis 2030 um 3,9 % zurückgehen. Eine höhere Effizienz von Gebäuden und Heizungssystemen, die Umstellung fossiler Heizungen auf Fernwärme und Wärmepumpen sowie ein Trend weg von manuell beschickten Holzkesseln und Öfen wird wesentlich zur Reduktion der PM<sub>2,5</sub>-Emissionen beitragen. Die insgesamt geringere Nutzung fossiler Brennstoffe (Kohle, Heizöl) trägt in geringerem Maße zur erwarteten Entwicklung bei.

**WAM-Szenario** Das Szenario WAM zeigt von 2023 bis 2030 infolge von größerer mit Biomasse beheizter Gebäudefläche bei gleichzeitig verstärkter thermischer Sanierung (höhere Effizienz) sowie geringerem Einsatz fossiler Brennstoffe etwa dieselbe Abnahme der PM<sub>2,5</sub>-Emissionen aus dem Sektor Kleinverbrauch von 4,4 %.

## 7.3 Industrieproduktion

### Emissionsquellen

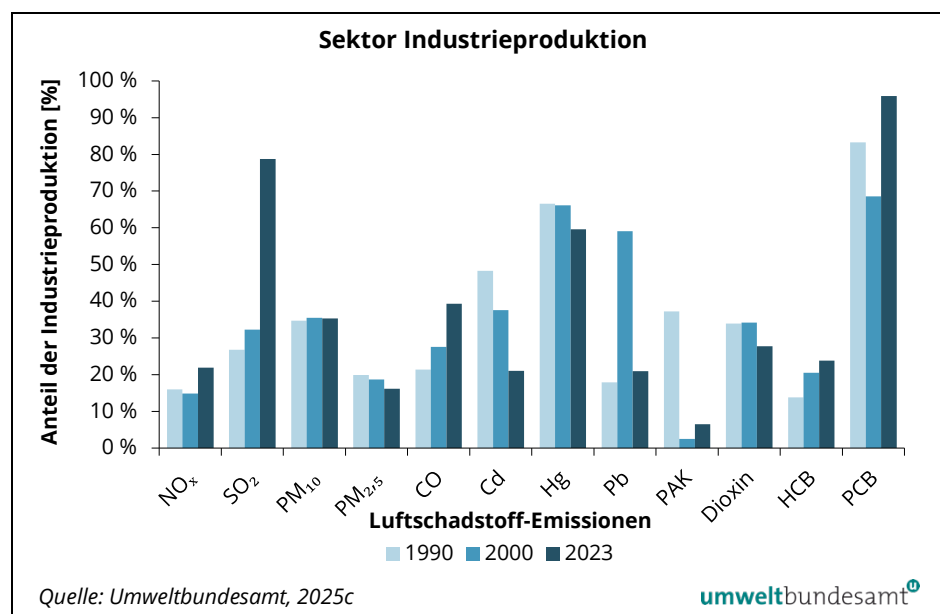
Im Sektor Industrieproduktion werden die verschiedensten Verursacher zusammengefasst dargestellt – z. B. die Schwerindustrie (Eisen- und Stahlindustrie), die chemische Industrie, die Papierindustrie, die industrielle Nahrungsmittelproduktion, die mineralverarbeitende Industrie sowie der Bergbau (ohne Brennstoffförderung). Dieser Sektor beinhaltet pyrogene und prozessbedingte Emissionen aus Industrieanlagen sowie die Emissionen mobiler Offroad-Maschinen (z. B. Baumaschinen) der Industrie.

### 7.3.1 Hauptschadstoffe

#### Emissionsanteile

Im Jahr 2023 betrug der Emissionsanteil der Industrieproduktion an den Gesamtemissionen Österreichs für NO<sub>x</sub> 22 %, SO<sub>2</sub> 79 %, PM<sub>10</sub> 35 %, PM<sub>2,5</sub> 16 %, CO 39 %, Cd 21 %, Hg 60 %, Pb 21 %, PAK 6,5 %, Dioxin 28 %, HCB 24 % und PCB 96 %.<sup>43</sup>

Abbildung 43:  
Anteil des Sektors  
Industrieproduktion an  
den Gesamtemissionen  
der jeweiligen  
Schadstoffe.



Seit 1990 haben die Emissionen aller Schadstoffe der Industrieproduktion mengenmäßig abgenommen. Der Anteil des Sektors Industrieproduktion an den Gesamtemissionen von NO<sub>x</sub>-, SO<sub>2</sub>-, CO-, PM<sub>10</sub>-, Pb-, HCB- und PCB ist gestiegen, weil in anderen Sektoren (meist im Energiesektor) größere Reduktionen erzielt wurden, am deutlichsten ist dies bei SO<sub>2</sub> sichtbar. Bei den anderen Schadstoffen verhält es sich umgekehrt, hier hat der Industriesektor größere Reduktionen zu verzeichnen. Der vergleichsweise hohe Anteil an den Pb-Emissionen im Jahr 2000 ergibt sich, da Pb-Emissionen des Sektors Verkehr bis zum Jahr 2000 sehr

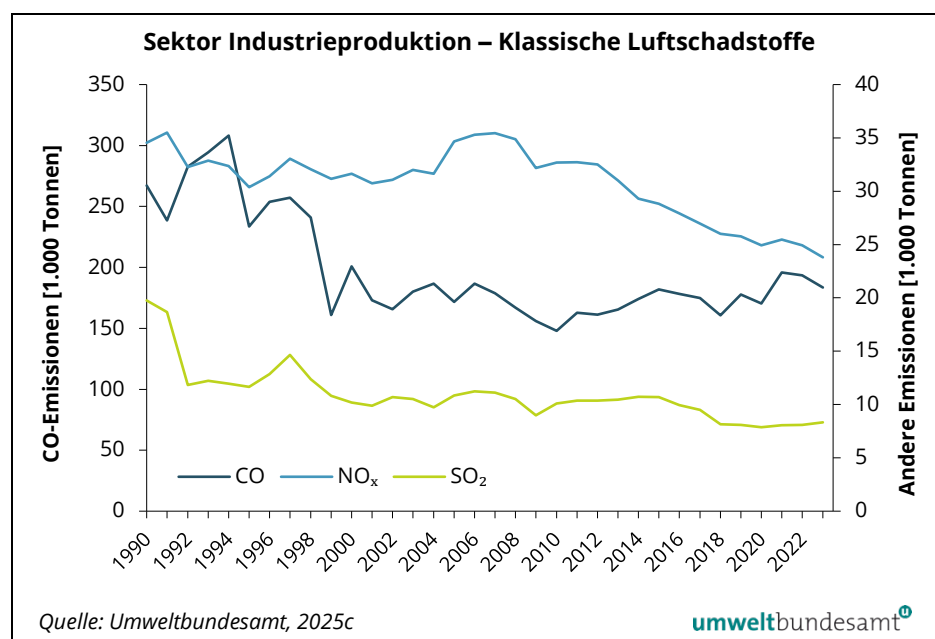
<sup>43</sup> Es werden nur jene Luftschadstoffe (exklusive Treibhausgase) aus dem Sektor Industrie angegeben, deren Anteil an den Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt.

stark reduziert werden konnten, die Reduktionen im Industriesektor aber erst später stattgefunden haben. Bei PCB wurde hingegen die Reduktion im Industriesektor früher erzielt, weshalb der Anteil 2000 niedriger war. Der starke Rückgang bei PAKs ist auf die Einstellung einer wichtigen Einzelquelle (Primäraluminiumproduktion) zurückzuführen.

### 7.3.1.1 Klassische Luftschadstoffe

Für die klassischen Luftschadstoffe CO sowie NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub> aus dem Sektor Industrieproduktion ist von 1990 bis 2023 eine Emissionsabnahme zu verzeichnen.

Abbildung 44:  
Trend der CO-, NO<sub>x</sub>- und  
SO<sub>2</sub>-Emissionen des Sektors  
Industrieproduktion.



#### CO-Emissionen

##### **trendbestimmende Faktoren**

Der CO-Ausstoß aus der Industrieproduktion konnte von 1990 bis 2023 um insgesamt 31 % gesenkt werden. Die Eisen- und Stahlindustrie ist wesentlich für die Entstehung von CO-Emissionen in diesem Sektor verantwortlich. Die Emissionsabnahme vom Beginn der Zeitreihe bis um das Jahr 2000 wurde durch die Optimierung von Industrieheizungen und die Restrukturierung der Stahlwerke ermöglicht.

##### **Abnahme um 5,1 % gegenüber Vorjahr**

2023 emittierte der Sektor Industrieproduktion um 5,1 % weniger CO als im Jahr zuvor, vorwiegend bedingt durch eine geringere Stahlproduktion.

#### NO<sub>x</sub>-Emissionen

##### **trendbestimmende Faktoren**

Der NO<sub>x</sub>-Ausstoß der Industrieproduktion nahm von 1990 bis 2023 um 31 % ab. Dies konnte allgemein durch Minderungsmaßnahmen, wie den Einbau von Entstickungsanlagen, stickstoffarmen (Low-NO<sub>x</sub>-)Brennern und einen verminderten

Einsatz von Heizöl schwer und Kohle, erreicht werden. Vor allem in der Zementindustrie, der Papier- und Zellstoffindustrie sowie auch der Eisen- und Stahlindustrie konnten die Emissionen durch die Implementierung obiger Minderungsmaßnahmen gesenkt werden.

Die Emissionen der Holzverarbeitung sowie von Offroad-Maschinen und -Geräten der Industrie sind hingegen stark gestiegen, insbesondere der Anstieg von 2004 auf 2005 hat sich auf den Gesamttrend des Industriesektors durchgeschlagen. Emissionsminderungsmaßnahmen, wie z. B. die NO<sub>x</sub>-Grenzwert-Gesetzgebung im Offroad-Bereich trugen, ebenso wie die Flottenerneuerung, zur Reduktion im letzten Jahrzehnt bei.

Insgesamt gehen daher die NO<sub>x</sub>-Emissionen der Industrieproduktion seit dem Maximum 2007 kontinuierlich zurück, innerhalb dieses Trends ist die Wirtschaftskrise 2009 als deutlicher Knick wahrnehmbar.

**Abnahme um 4,5 %  
gegenüber Vorjahr**

Von 2022 auf 2023 nahm die Menge der von der Industrieproduktion emittierten NO<sub>x</sub>-Emissionen um 4,5 % ab – vor allem aufgrund eines Rückgangs der Produktion von Zement und Ziegel wegen des Einbruchs der Baubranche.

### SO<sub>2</sub>-Emissionen

**trendbestimmende  
Faktoren**

Der SO<sub>2</sub>-Ausstoß aus der Industrieproduktion wurde bereits mit Beginn der 1980er-Jahre bis zu den 1990er-Jahren stark reduziert (u. a. mit Hilfe strenger Umweltauflagen). Von 1990 bis 2023 kam es insgesamt zu einem Emissionsrückgang von 58 %. Änderungen des Brennstoffmix (Umstellung auf Erdgas und Absenkung des Schwefelgehalts im Heizöl) sowie der Einsatz von Entschwefelungsanlagen waren hierfür hauptverantwortlich; die größten Reduktionen konnten dabei in der Papierindustrie erzielt werden. Die Eisen- und Stahlindustrie ist die größte Quelle von SO<sub>2</sub>-Emissionen des Sektors Industrieproduktion und bestimmt außerdem auch den Gesamttrend der letzten Jahre.

**Zunahme um 3,2 %  
gegenüber Vorjahr**

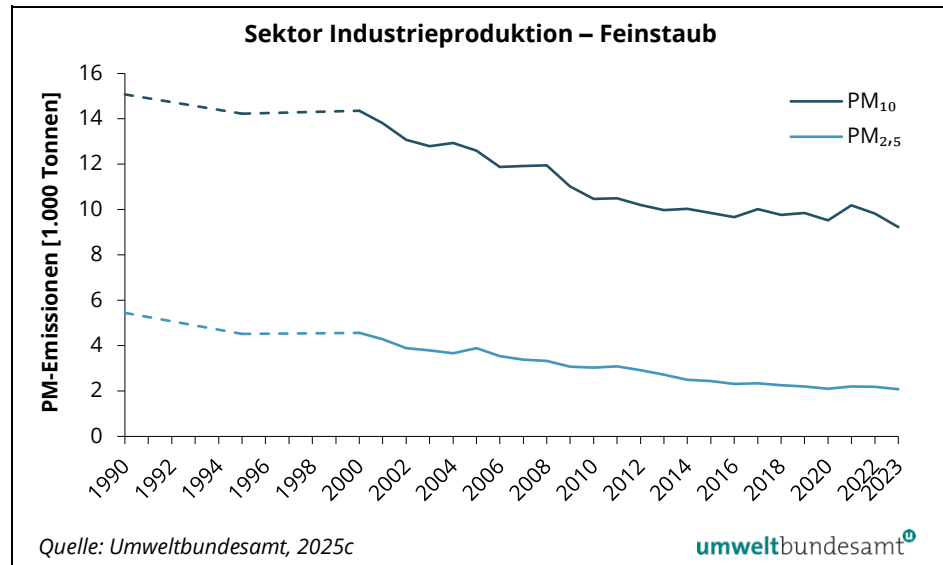
Von 2022 auf 2023 nahm der SO<sub>2</sub>-Ausstoß um 3,2 % zu, bedingt durch gestiegene Emissionen der Eisen- und Stahlindustrie.

### 7.3.1.2 Feinstaub

**Abnahmen gegenüber  
1990**

Der PM<sub>10</sub>-Ausstoß der Industrieproduktion konnte 1990–2023 um 39 % reduziert werden, der PM<sub>2,5</sub>-Ausstoß nahm im selben Zeitraum um 62 % ab. Von 2022 auf 2023 gingen die PM<sub>10</sub>-Emissionen um 6,1 % zurück, der PM<sub>2,5</sub>-Ausstoß um 4,9 %.

Abbildung 45:  
Trend der PM<sub>10</sub>- und der  
PM<sub>2,5</sub>-Emissionen des  
Sektors Industrieproduktion.



Anmerkung: Die Daten der Jahre 1991–1994 und 1996–1999 wurden mittels Interpolation ermittelt und sind daher gestrichelt dargestellt.

### Emissionsquellen

Der Bergbau, wie z. B. Abbau von Kalk und Schotter, sowie der Bausektor sind heute die wichtigsten Staubquellen der Industrieproduktion. Bei diesen Prozessen werden in erster Linie gröbere Partikel emittiert. Für die Feinfraktion sind auch Emissionen bei der Produktherstellung sowie der Verladung von staubenden Produkten, wie z. B. in der Chemischen Industrie, relevant.

Während die PM<sub>2,5</sub>-Emissionen der Eisen- und Stahlindustrie im Jahr 1990 noch einen Anteil von 39 % an diesem Sektor hatten, konnten die Emissionen bis zum Jahr 2023 durch Minderungsmaßnahmen, wie zum Beispiel Gießhallenentstaubung oder Abgasreinigung, auf einen Anteil von 9 % gesenkt werden. Auch der Beitrag der Papierindustrie ging zurück, von 15 % im Jahr 1990 auf etwa die Hälfte im Jahr 2023.

### 7.3.1.3 Schwermetalle

#### Abnahme gegenüber 1990 und dem Vorjahr

Seit 1990 konnten sowohl die Kadmium- (-78 %) als auch die Quecksilber- (-68 %) und Blei-Emissionen (-93 %) deutlich reduziert werden. Von 2022 auf 2023 kam es zu einer Abnahme der Cd-, Hg- und Pb-Emissionen um 10 % bzw. 15 % und 6,2 %, vor allem bedingt durch Produktionsrückgänge sowie übliche verfahrens- und messtechnische Schwankungen in der Eisen- und Stahlindustrie.

### Kadmium-Emissionen

#### Emissionsquellen

Kadmium-Emissionen werden im Sektor Industrieproduktion von der Eisen- und Stahlerzeugung, vor allem beim Schrottrecycling mit Farb- und Lackanhaftungen, die Kadmium enthalten, verursacht. Außerdem fällt das Schwermetall noch in relevanten Mengen bei der Verbrennung von Biomasse sowie in der Blei-, Glas-, und der Zementherstellung an. Zu Beginn der 1990er-Jahre haben Maßnahmen zur verbesserten Staubabscheidung zu einer deutlichen Reduktion der

Cd-Emissionen aus diesem Sektor geführt. Die bei Weitem größten Reduktionen konnten in der Eisen- und Stahlindustrie erreicht werden, aber auch die anderen Branchen konnten die Emissionen deutlich reduzieren.

### **Quecksilber-Emissionen**

#### **Emissionsquellen**

Die Quecksilber-Emissionen der Industrieproduktion werden hauptsächlich von der metallverarbeitenden Industrie und der Zementproduktion verursacht. Zu Beginn der 1990er-Jahre war außerdem eine Anlage zur Herstellung von Chlor noch eine relevante Emissionsquelle; aufgrund einer Verfahrensumstellung kommt es hier seit 2000 zu keinen Emissionen mehr. In der Zementproduktion konnten die Hg-Emissionen durch den Einbau von Filtern drastisch reduziert werden, auch bei der Eisen- und Stahlproduktion kam es zu Minderungen, wenngleich in geringerem Umfang, weshalb diese Branche weiterhin etwa 50 % der Emissionen der Industrieproduktion beiträgt und als größte Einzelquelle verblieben ist.

### **Blei-Emissionen**

#### **Emissionsquellen**

Bezüglich der Blei-Emissionen der Industrieproduktion weist die Inventur die Papier- und Zellstoffindustrie, die Bleiproduktion, die Eisen- und Stahlindustrie, aber auch die Holzverarbeitende Industrie als Hauptverursacher aus. Zu Beginn der 1990er-Jahre konnte durch den Einsatz von Emissionsminderungsmaßnahmen (z. B. Elektrofilter, Nasswäschanlagen) in Feuerungs- und sonstigen Industrieanlagen der Ausstoß an Blei deutlich reduziert werden. Bei der im Jahr 1990 bei Weitem wichtigsten Einzelquelle – der Eisen- und Stahlproduktion – wurden dabei über die Zeitreihe die größten Reduktionen verzeichnet: um etwa 98 % im Vergleich zu 1990.

### **7.3.1.4 Persistente Organische Verbindungen (POP)**

Im Sektor Industrieproduktion konnte der Ausstoß der Persistenten Organischen Schadstoffe PAK, Dioxin, HCB und PCB von 1990 bis 2023 stark reduziert werden.

### **PAK-Emissionen**

#### **trendbestimmender Faktor**

Anfang der 1990er-Jahre wurde durch die Einstellung der Primäraluminiumproduktion eine sprunghafte Abnahme der PAK-Emissionsmenge erzielt, mobile Geräte sind nun die größte Emissionsquelle im Sektor Industrieproduktion. Insgesamt ging der PAK-Ausstoß der Industrieproduktion von 1990 bis 2023 um 95 % zurück, von 2022 auf 2023 sank der Ausstoß vor allem wegen des geringeren Einsatzes von Biomasse und industriellen Abfällen in industriellen Verbrennungsanlagen um 1,7 %.

### Dioxin-Emissionen

#### **trendbestimmende Faktoren**

Der Dioxin-Ausstoß der Industrieproduktion konnte zu Beginn der 1990er-Jahre durch umfangreiche Maßnahmen signifikant reduziert werden: In der Eisen- und Stahlerzeugung, der damals bei Weitem wichtigsten Quelle, konnten – u. a. durch den Einbau einer Gewebefilteranlage – die Emissionen um 98 % gesenkt werden. Im Sektor Industrieproduktion nahmen die Dioxin-Emissionen von 1990 bis 2023 um insgesamt 80 % ab. Von 2022 auf 2023 ging die Emissionsmenge um 6,1 % zurück, was vor allem auf den gesunkenen Einsatz von Abfällen in industriellen Verbrennungsanlagen sowie eine geringere Sekundäraluminiumproduktion zurückzuführen ist.

### HCB-Emissionen

#### **Entwicklung und Störfall**

Die HCB-Emissionsmenge aus der Industrieproduktion konnte von 1990 bis 2022 um insgesamt 79 % gesenkt werden. Hierfür waren vor allem Maßnahmen in der Eisen- und Stahlindustrie verantwortlich. Auch bei der Aluminiumproduktion wird HCB freigesetzt, außerdem fiel HCB als Nebenprodukt bei der Produktion von chlorierten Kohlenwasserstoffen an; diese Produktion wurde jedoch zu Beginn der 1990er-Jahre schrittweise eingestellt. Von 2012 bis 2014 kam es zu stark erhöhten Emissionsmengen. Die Ursache hierfür war ein Störfall in einem Zementwerk, wo durch unsachgemäße Verbrennung von stark HCB-haltigem Blaukalk die beabsichtigte Zerstörung des darin enthaltenen HCB nur unvollständig erfolgte. Im Jahr 2015 normalisierte sich der HCB-Ausstoß wieder. 2023 wurde um 6,1 % weniger HCB emittiert als im Jahr zuvor, was vor allem auf den gesunkenen Einsatz von Abfällen in industriellen Verbrennungsanlagen sowie eine geringere Sekundäraluminiumproduktion zurückzuführen ist.

### PCB-Emissionen

#### **trendbestimmende Faktoren**

Der Sektor Industrieproduktion verursachte 2023 96 % der PCB-Emissionen Österreichs (siehe Abbildung 43). 1990 entstanden rund zwei Drittel der Emissionen bei der 1994 eingestellten Primärbleiproduktion. Beim zweitwichtigsten Emittenten, der Eisen- und Stahlproduktion, konnten die Emissionen durch den Einbau von Gewebefiltern um 79 % gesenkt werden. Diese ist mit einem jetzigen Anteil von 72 % noch immer die wichtigste Einzelquelle für PCB-Emissionen in Österreich. Daneben liefern die Papier- und die Zementindustrie relevante Anteile. Im Vergleich zum Vorjahr sind die Emissionen 2023 vor allem wegen eines Rückgangs des Einsatzes von Kohle in der Papier- und auch chemischen Industrie um insgesamt 12 % gesunken.

## 7.3.2 Ausblick 2030

#### **WEM-Szenario**

Dem Szenario „mit bestehenden Maßnahmen“ (WEM) (Umweltbundesamt, 2025b) ist aufgrund des Konjunkturrückgangs 2024 ein durchschnittliches Wirtschaftswachstum von 0,9 % pro Jahr bis 2030 mit einem Produktionswachstum

in allen Branchen unterlegt. Für industrielle Anlagen wird bis 2030 ein zunehmender Energieverbrauch mit insgesamt steigenden Luftschadstoff-Emissionen erwartet.

**WAM-Szenario** Im Szenario „mit zusätzlichen Maßnahmen“ (WAM) ist ein durchschnittliches Wirtschaftswachstum von 1,4 % pro Jahr mit einem Produktionswachstum in allen Branchen unterlegt. Für industrielle Anlagen wird bis 2030 ein zunehmender Energieverbrauch berechnet, der um 3 % unter dem Szenario WEM liegt. Die NO<sub>x</sub>- und SO<sub>2</sub>-Emissionen sinken bis 2030, was u. a. an einer Produktionsumstellung in der Eisen- und Stahlindustrie liegt, während die PM<sub>2,5</sub>-Emissionen etwa gleichbleiben.

## 7.4 Verkehr

**Emissionsquellen** Der Sektor Verkehr umfasst die Emissionen aus dem Straßen-, Eisenbahn-, Schiffs- und Flugverkehr, der Fahr- und Flugzeuge des Österreichischen Bundesheeres sowie Emissionen für die bodenseitige Flugzeugabfertigung am Flughafenlande (siehe Kapitel 1.5). Die Emissionen der Offroad-Geräte aus Industrie, Land- und Forstwirtschaft sowie privaten Haushalten sind gemäß den internationalen Vorgaben den entsprechenden Sektoren zugeordnet.

Alle Aussagen zu Emissionen inkludieren immer den Kraftstoffexport, sofern nicht anders erläutert.

Für den Großteil der Emissionen dieses Sektors ist der Straßenverkehr verantwortlich; die NO<sub>x</sub>-Emissionen stammen zu rund 72,1 % vom Pkw-Verkehr und zu 27,6 % aus dem Einsatz von schweren und leichten Nutzfahrzeugen inklusive Bussen, die vorwiegend mit Diesel angetrieben werden. 0,3 % werden von Mopeds und Motorrädern verursacht.

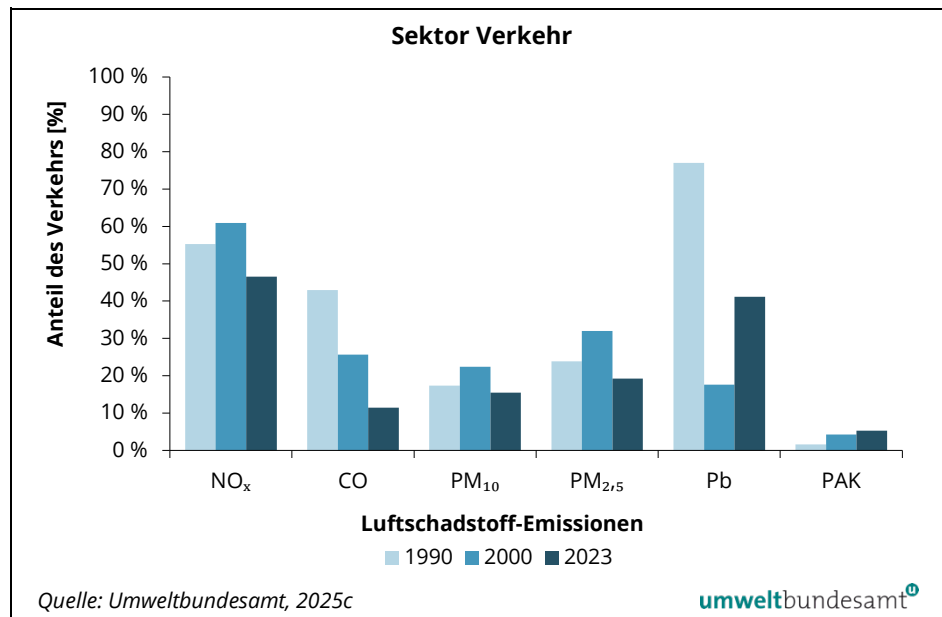
### 7.4.1 Hauptschadstoffe

**Emissionsanteile** Der Anteil des Sektors Verkehr an den Gesamtemissionen Österreichs betrug im Jahr 2023 für NO<sub>x</sub> 47 %, CO 11 %, PM<sub>10</sub> 15 %, PM<sub>2,5</sub> 19 %, Pb 41 % und PAK 5,3 %.<sup>44</sup>

Durch die Einführung strengerer Schwefelgrenzwerte für Treibstoffe konnte der SO<sub>2</sub>-Ausstoß aus dem Verkehrssektor seit 1990 um 95 % gesenkt werden. Im Jahr 2023 wurden nur noch 2,4 % der gesamten SO<sub>2</sub>-Emissionen vom Verkehr verursacht und werden daher in Folge nicht dargestellt.

<sup>44</sup> Es werden nur jene Luftschadstoffe (exklusive Treibhausgase) aus dem Sektor Verkehr angegeben, deren Anteil an den Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt.

Abbildung 46:  
Anteil des Sektors Verkehr an den Gesamtemissionen der jeweiligen Schadstoffe.

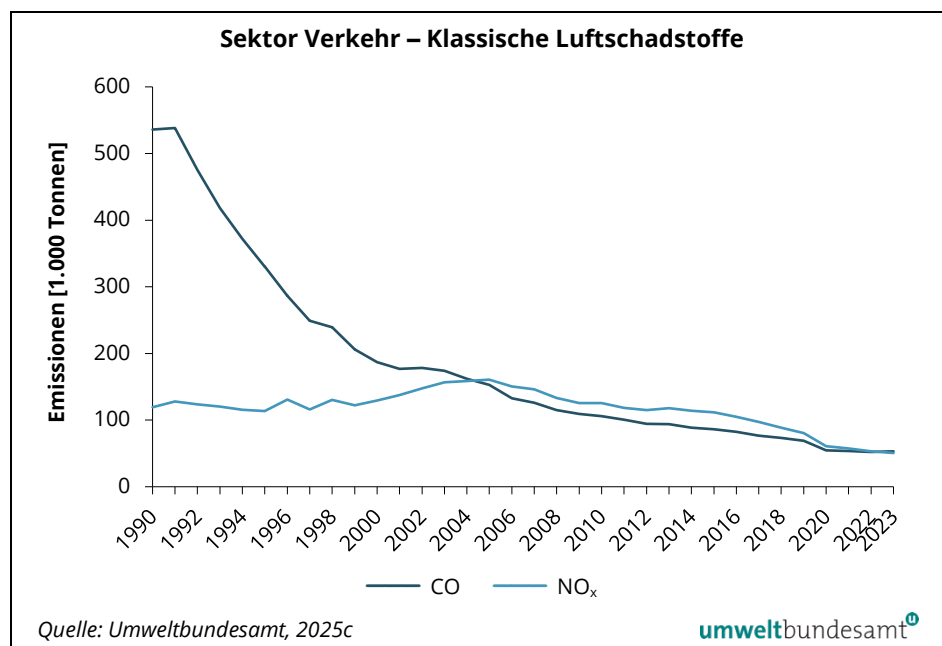


#### 7.4.1.1 Klassische Luftschadstoffe

Die CO-Emissionen aus dem Verkehr konnten durch die in europäischen Richtlinien festgelegten Emissionsgrenzwerte für Personenkraftwagen und Lastkraftwagen seit 1990 deutlich gesenkt werden.

Der NO<sub>x</sub>-Ausstoß stieg bis 2005 an, seitdem zeigt sich ebenfalls ein abnehmender Trend.

Abbildung 47:  
Trend der CO- und NO<sub>x</sub>-Emissionen des Sektors Verkehr.



**CO-Emissionen**

***Zunahme um 2,0 %  
gegenüber Vorjahr***

Von 1990 bis 2023 konnte der CO-Ausstoß des Verkehrs um insgesamt 90 % reduziert werden. Optimierte Verbrennungsvorgänge im Motor und die Einführung des Katalysators sind für die deutlich gesunkenen CO-Emissionen hauptverantwortlich. Im Vergleich zum Vorjahr stiegen die Emissionen im Jahr 2023 um 2,0 % aufgrund einer Zunahme der Aktivitätsdaten bei Benzin-Pkw.

**NO<sub>x</sub>-Emissionen**

***trendbestimmender  
Faktor***

Für die NO<sub>x</sub>-Emissionen aus dem Verkehrssektor sind vorwiegend dieselbetriebene Kraftfahrzeuge aus dem Straßenverkehr verantwortlich. Seit 2005 ist ein abnehmender Trend zu verzeichnen. Dieser ist hauptsächlich auf geringere Emissionen des Schwerverkehrs zurückzuführen. Vor allem die Fortschritte bei der Abgasnachbehandlung schwerer Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) zeigten hier Wirkung. Die spezifischen NO<sub>x</sub>-Emissionen pro Fahrzeugkilometer sind bei Sattel- und Lastzügen seit 2005 am stärksten gesunken, bei Diesel-Pkw gab es den geringsten Fortschritt.<sup>45</sup>

Von 1990 bis 2023 kam es insgesamt zu einem Rückgang der NO<sub>x</sub>-Emissionen aus dem Verkehrssektor um 58 %.

***Abnahme um 4,9 %  
gegenüber Vorjahr***

Im Jahr 2023 wurde um 4,9 % weniger NO<sub>x</sub> emittiert als im Jahr zuvor. Der Straßenverkehr verringerte seinen NO<sub>x</sub>-Ausstoß um 2,9 Kilotonnen aufgrund einer Mischung aus reduziertem Gesamtkraftstoffverbrauch, Flottenerneuerung mit einem kontinuierlich steigenden Anteil der neuesten Abgasnorm sowie einem leicht steigenden Anteil von Elektrofahrzeugen an der gesamten Fahrleistung.

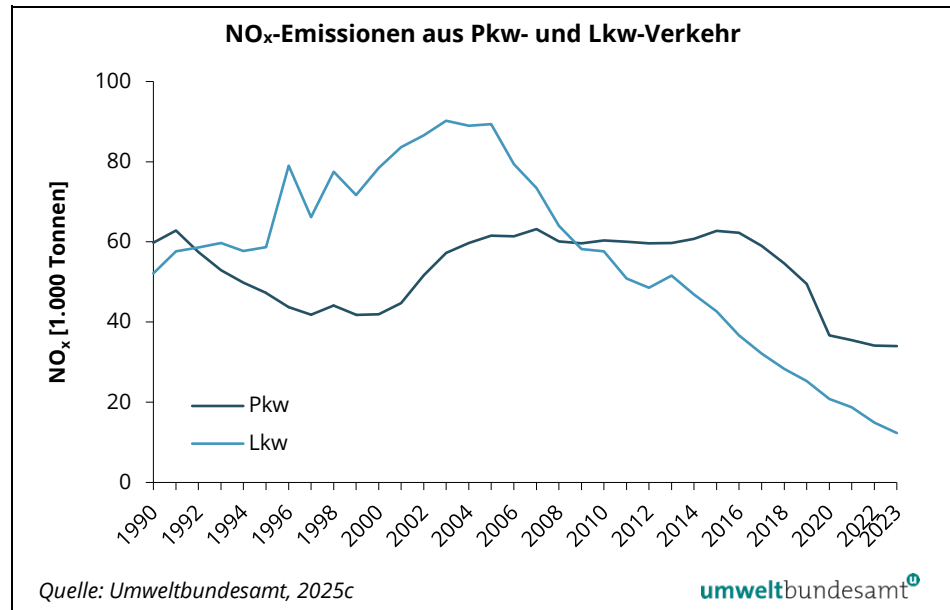
Im Jahr 2023 emittierte der Verkehrssektor 47 % der gesamten NO<sub>x</sub>-Emissionen Österreichs (siehe Abbildung 46). 1990 betrug dieser Anteil 55 %.

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der NO<sub>x</sub>-Emissionen des Pkw- und jene des Straßengüterverkehrs (leichte und schwere Nutzfahrzeuge).<sup>46</sup>

<sup>45</sup> NO<sub>x</sub>-Emissionen von Benzin-Pkw sind seit der Einführung des Drei-Wege-Katalysators vernachlässigbar gering.

<sup>46</sup> Aufgrund der laufenden Implementierung neuester NO<sub>x</sub>-Messwerte, die die ganze Zeitreihe verändern, können die im Vorjahr berichteten Werte höher oder tiefer liegen.

Abbildung 48:  
Trend der NO<sub>x</sub>-Emissionen des Lkw- und Pkw-Verkehrs.



#### **trendbestimmende Faktoren**

Von 1990 bis 2023 kam es insgesamt zu einer Abnahme der NO<sub>x</sub>-Emissionen des Straßenverkehrs um 69 %. Hauptverantwortlich dafür sind die Reduktionen, die im Schwerverkehr erzielt werden konnten. So gelang von 1990 bis 2023 ein Rückgang der NO<sub>x</sub>-Emissionen des Lkw-Verkehrs um insgesamt 76 %. Die NO<sub>x</sub>-Emissionen des Lkw-Verkehrs mit schweren Nutzfahrzeugen sind seit 2005 – trotz steigender jährlicher Fahrleistungen, zumindest bis zur Pandemie 2020 – deutlich um 85 % zurückgegangen. Das Inkrafttreten der Abgasnorm Euro 4 im Jahr 2005 und Euro 5 (2008/2009) ist hierfür verantwortlich. Die NO<sub>x</sub>-Emissionen von leichten Nutzfahrzeugen sind dagegen im selben Zeitraum nur um 19 % gesunken.

#### **NO<sub>x</sub>-Emissionen aus Lkw reduziert**

Von 2022 auf 2023 sanken die NO<sub>x</sub>-Emissionen des Lkw-Verkehrs erneut um 18 %. Gründe für diesen Rückgang sind einerseits geringere Fahrleistungen von Lkw und Bussen, kombiniert mit geringeren spezifischen NO<sub>x</sub>-Emissionen je gefahrenem Kilometer (-0,1 g NO<sub>x</sub> bei leichten Nutzfahrzeugen und -0,2 g NO<sub>x</sub> im Durchschnitt für Lkw und Last- und Sattelzüge). Der Anteil des Kraftstoffexports (hauptsächlich Dieselmotoren in Lkw) an den gesamten NO<sub>x</sub>-Emissionen des Verkehrs lag 2023 bei rund 8 % (7 % im Vorjahr). Nur 26 % der gesamten Stickstoffoxid-Emissionen des Straßenverkehrs (inklusive Kraftstoffexport) wurden 2023 vom Lkw-Verkehr verursacht (siehe Abbildung 49).

#### **NO<sub>x</sub>-Emissionen aus Pkw reduziert**

Von 1990 bis 2023 kam es auch im Pkw-Verkehr zu einem Rückgang der NO<sub>x</sub>-Emissionen, jedoch nur um 43 %. Maßgeblich dafür waren die Einführung der Katalysatorpflicht und eine Verschärfung der Abgasgrenzwerte, der sogenannten EURO-Normen. 2020 sanken Fahrleistungen und Emissionen, bedingt durch die Pandemie. Seitdem ist der Trend sinkend.

Von 2022 auf 2023 emittierte der Pkw-Verkehr jedoch nur um 0,4 % weniger NO<sub>x</sub>. Pkw zeigen bei den spezifischen NO<sub>x</sub>-Emissionen je gefahrenem Kilometer nur eine leichte Verbesserung (-0,01 g NO<sub>x</sub> bei Benzin-Pkw und -0,03 g NO<sub>x</sub> bei Diesel-Pkw).

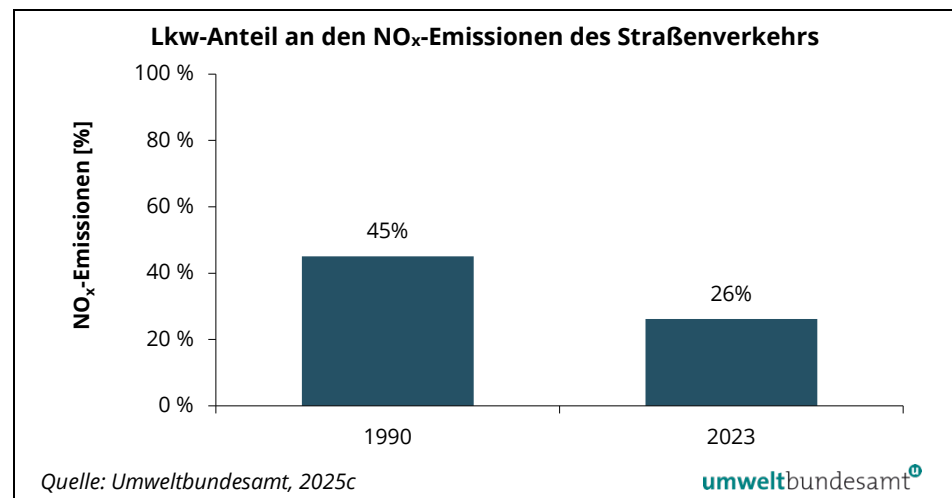
### Abgasnachbehandlungssysteme

Die spezifischen NO<sub>x</sub>-Emissionen pro Fahrzeugkilometer von Diesel-Pkw waren im Flottendurchschnitt 2023 rund siebeneinhalbmal höher als jene von Benzinern und zeigen bei Diesel-Pkw bis inklusive Abgasklasse Euro 5 keine markante Reduktion. Eine weitere Verringerung des Flottendurchschnitts ist in den kommenden Jahren mit fortschreitender Durchdringung von Diesel-Pkw mit spezifischen Abgasnachbehandlungssystemen, wie beispielsweise NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysatoren oder Systemen für die selektive katalytische Reduktion von NO<sub>x</sub> (SCR), zu erwarten. Der Einsatz dieser Technologien war für die Grenzwertüberreichung ab der Abgasklasse Euro 6d<sub>temp</sub> erstmals seit September 2017 erforderlich.

Mit Euro 6 wurde die Überprüfung der Fahrzeuge unter annähernd realen Bedingungen auf der Straße (RDE, real driving emissions) erstmals als ein Teil der Typgenehmigung zur Emissionsreduktion eingeführt. Ein sogenannter „conformity factor“ (CF) erlaubte die Überschreitung der Emissionen auf der Straße um einen gewissen Prozentsatz (bei Euro 6d Fahrzeugen war dies ein Faktor von 1,43 und bei den neuesten Euro 6e Fahrzeugen liegt dieser bei 1,1) gegenüber den Tests im Labor.

Mit Euro 7 (ab November 2027 für alle neuen Pkw und leichten Nutzfahrzeuge und ab Mai 2029 für alle neuen schweren Nutzfahrzeuge) ist insofern ebenfalls mit einer Emissionsreduktion zu rechnen, als dass die Emissionen im realen Betrieb auf der Straße nicht höher sein dürfen als auf dem Rollenprüfstand im Labor. Euro 7 soll alle realen Fahrbedingungen über eine lange Lebenszeit der Fahrzeuge abdecken.

Abbildung 49:  
Lkw-bedingter Anteil an  
den NO<sub>x</sub>-Emissionen des  
Straßenverkehrs.



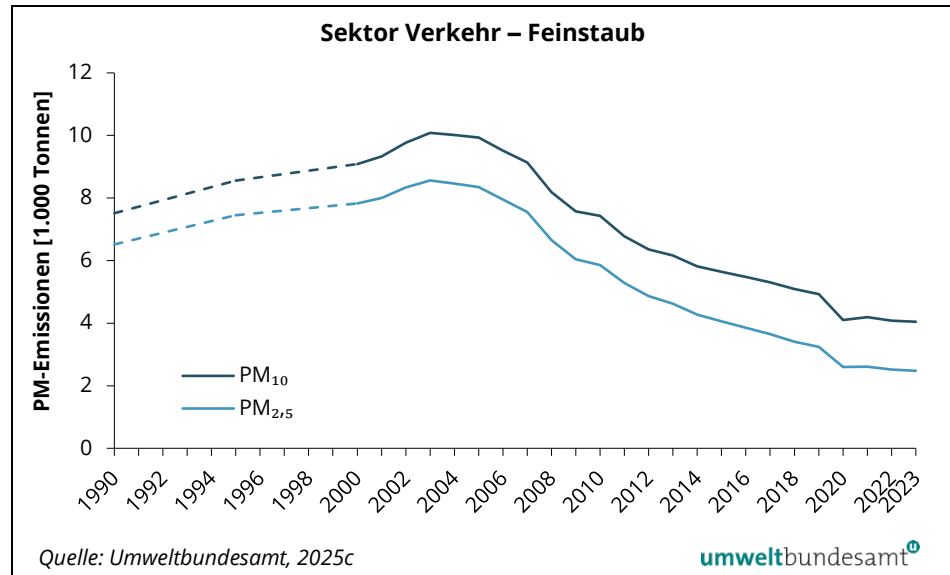
#### 7.4.1.2 Feinstaub

##### Emissionsquellen

Die Feinstaub-Emissionen des Verkehrs setzen sich aus Verbrennungsemissionen sowie Emissionen durch Abrieb (Reifen- und Bremsabrieb sowie Straßenabrieb) zusammen. Das Verhältnis ist bei PM<sub>10</sub> 31 % zu 69 %; bei PM<sub>2,5</sub> 38 % zu 62 %. Nur die Verbrennungsemissionen sind vom Antriebssystem des Fahr-

zeugs abhängig, wobei Dieselmotoren für die Feinstaub-Emissionen hauptverantwortlich sind. Sie weisen bei Pkw knapp viermal höhere spezifische Emissionen<sup>47</sup> pro Fahrzeugkilometer auf als Otto-Motoren.

Abbildung 50:  
Trend der PM<sub>10</sub>- und  
PM<sub>2,5</sub>-Emissionen des  
Sektors Verkehr.



Anmerkung: Die Daten der Jahre 1991–1994 und 1996–1999 wurden mittels Interpolation ermittelt und sind daher gestrichelt dargestellt.

Von 1990 bis 2023 ging der PM<sub>10</sub>-Ausstoß aus dem Verkehrssektor um 46 % zurück, der PM<sub>2,5</sub>-Ausstoß nahm um 62 % ab. Im Jahr 2023 sanken die PM<sub>10</sub>-Emissionen um 0,9 %; die PM<sub>2,5</sub>-Emissionen nahmen um 1,7 % ab. Während es im Straßenverkehr in beiden Partikelkategorien zu einer Abnahme kam, stiegen die PM<sub>10</sub>-Emissionen im Schienenverkehr leicht aufgrund der Zunahme der Zug-Kilometer und dem damit zusammenhängenden Schienen- und Bremsabrieb.

#### trendbestimmende Faktoren

Durch den überwiegenden Anteil von Diesel-Pkw in der Flotte sowie durch die gestiegene Fahrleistung (Personen und Fracht) kam es von 1990 bis 2003 zu einem allgemeinen Anstieg der Feinstaub-Emissionen. Der danach folgende Emissionsrückgang ist auf Verbesserungen der Antriebs- und Abgasnachbehandlungstechnologien (wie Partikelfilter) zurückzuführen. Die Novellierung der NOVA-Regelung im Zuge des Ökologisierungsgesetzes 2007 hatte ebenfalls einen maßgeblichen Einfluss. Seit Jänner 2018 werden zudem wieder mehr benzinbetriebene als dieselbetriebene Pkw neu zugelassen. Die Zulassung von rein elektrischen Fahrzeugen ohne direkte Verbrennungsemissionen ist ebenfalls steigend.

Der PM<sub>10</sub>- und der PM<sub>2,5</sub>-Anteil des Verkehrssektors an den Gesamtemissionen sind jeweils rückläufig. 2023 beliefen sie sich auf 15 % (PM<sub>10</sub>) und 19 % (PM<sub>2,5</sub>).

<sup>47</sup> reine Verbrennungsemissionen bei PM<sub>10</sub>

### 7.4.1.3 Schwermetalle

#### Pb-Emissionen

##### **trendbestimmende Faktoren**

Von 1990 bis 2023 kam es bei den Blei-Emissionen aus dem Verkehr zu einem Rückgang von insgesamt 97 %. Diese Entwicklung wurde durch die in europäischen Richtlinien festgelegten Emissionsgrenzwerte für Personenkraftwagen und Lastkraftwagen sowie strengere Qualitätsanforderungen an Treibstoffe ermöglicht. Der Pb-Anteil des Verkehrssektors an den Gesamtemissionen ist seit 1990 deutlich zurückgegangen und betrug 2023 rund 41 %. Seit 2019 werden Pb-Emissionen auch aus Reifen- und Bremsabrieb für die ganze Zeitreihe berechnet. Dadurch kam es national zu erheblichen Mehremissionen und zu einem höheren Anteil des Verkehrssektors an den Gesamtemissionen.

### 7.4.1.4 Persistente Organische Verbindungen (POP)

#### PAK-Emissionen

##### **trendbestimmende Faktoren**

Der PAK-Anteil des Verkehrssektors an den Gesamtemissionen lag im Jahr 2023 bei 5,3 %. Im Vergleich zu 1990 sind die Emissionen um 2,0 % niedriger, was v. a. auf Verbesserungen der Verbrennungsemissionen von Diesel-Pkw und leichten Nutzfahrzeugen zurückzuführen ist. Die PAK-Emissionen verzeichnen im Vergleich zum Vorjahr eine Reduktion von 3,7 %, da es bei schweren Nutzfahrzeugen zu einer Fahrleistungsreduktion gekommen ist.

### 7.4.2 Ausblick 2030

##### **Einfluss der Emissionsklassen**

Schadstoff-Emissionen aus dem Verkehr entstehen bei der Verbrennung fossiler Kraftstoffe, insbesondere des Dieselmotorkraftstoffs, und durch den Abrieb an Straßen, Bremsen und Reifen. Unabhängig vom Szenario ist kurzfristig mit der Flottendurchdringung der Emissionsklassen Euro 6d und Euro 7 und den damit in Verbindung stehenden niedrigeren Schadstoffgrenzwerten eine nennenswerte Reduktion der wesentlichen Schadstoffe im Verkehr zu erwarten – auch weil durch die Messung von Real Driving Emissions die Einhaltung der Grenzwerte im realen Fahrbetrieb gewährleistet ist.

Die Umsetzung der bestehenden Verordnung (EU) 2024/1257 zu Euro 7 für Pkw sowie leichte und schwere Nutzfahrzeuge fällt ebenfalls in diesen Zeitraum. Euro 7 ist ein Bestandteil des European Green Deal und soll zum „Zero Pollution“ Ziel beitragen. So sollen für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge bis 2035 NO<sub>x</sub>-Reduktionen um mehr als 85 % (im Vergleich zu 2018) erzielt werden und um mehr als 80 % für Lkw und Busse. Insgesamt soll der NO<sub>x</sub>-Ausstoß von Straßenfahrzeugen bis 2035 halbiert werden (im Vergleich zu 2018). In der Emissionsmodellierung wurde angenommen, dass es 100 % Euro 7 Neuzulassungen bei Pkw und leichten Nutzfahrzeugen ab 2028 geben wird; bei schweren Nutzfahrzeugen werden die Neuzulassungen von Euro 7 im Jahr 2029 erstmals über 50 % liegen.

Des Weiteren wird bis 2030 mit der Umsetzung der bestehenden Verordnung (EU) 2023/851 zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/631 im Hinblick auf eine Verschärfung der CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und für neue leichte Nutzfahrzeuge eine erhebliche Emissionsreduktion erwartet. Demnach müssen neu zugelassene Pkw und LNF ab 2035 emissionsfrei sein. Die Verordnung unterstützt die Entwicklung und Verbreitung von batterieelektrischen Fahrzeugen (BEVs) als zentrale Technologie für eine klimaneutrale Mobilität bis 2050.

Für schwere Nutzfahrzeuge gilt die Umsetzung der bestehenden Verordnung (EU) 2024/1610 vom 14. Mai 2024 zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/1242 im Hinblick auf die Verschärfung der CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen für neue schwere Nutzfahrzeuge. 2030 gilt ein durchschnittlicher CO<sub>2</sub>-Zielwert für SNF von -45 % gegenüber dem Referenzzeitraum 2019/2020.

**WEM-Szenario** Die Ergebnisse des vorliegenden WEM-Szenarios (Umweltbundesamt, 2025b) zeigen sinkende Emissionen aus dem Sektor Verkehr bis 2030. So kommt es v. a. aufgrund der oben erwähnten EU-Gesetzgebung bei NO<sub>x</sub> bis 2030 zu einer Reduktion um 85 % gegenüber 2005; bei PM<sub>2,5</sub> sind es -76 %.

**WAM-Szenario** Das Szenario „mit zusätzlichen Maßnahmen“ im Sektor Verkehr beinhaltet keine speziellen Maßnahmen zur Luftreinhaltung. Es enthält zusätzliche Maßnahmen des Nationalen Energie- und Klimaplanes (BMK, 2024a). Die zusätzlichen Maßnahmen reduzieren in erster Linie die Fahrleistung des fossil betriebenen MIV (motorisierter Individualverkehr):

- Erweiterung des öffentlich zugänglichen Mobilitätsangebots,
- Förderung des Teilens von Fahrzeugen,
- Attraktivierung des Mitfahrens,
- Förderung des Fuß- und Radverkehrs,
- Forcierte Förderung des schienengebundenen Güterverkehrs,
- Attraktivierung der Elektrifizierung von mobilen Offroad-Geräten.

So kommt es bei NO<sub>x</sub> bis 2030 zu einer Reduktion um 86 % gegenüber 2005; bei PM<sub>2,5</sub> sind es -77 %.

Langfristig ist davon auszugehen, dass Schadstoff-Emissionen im Verkehrsbe-  
reich – ausgenommen vom Straßen-, Brems- und Reifenabrieb – nur noch bei  
der Verbrennung synthetischer Kraftstoffe emittiert werden. Diese Kraftstoffe  
werden vorwiegend in jenen Bereichen Anwendung finden, in denen eine Elekt-  
rifizierung des Antriebsstranges nur bedingt möglich ist (z. B. Luftverkehr).

## 7.5 Landwirtschaft

Dieser Sektor umfasst nichtenergetisch und energetisch verursachte Emissio-  
nen aus der Landwirtschaft. Die Emissionen entstehen bei der Viehhaltung und

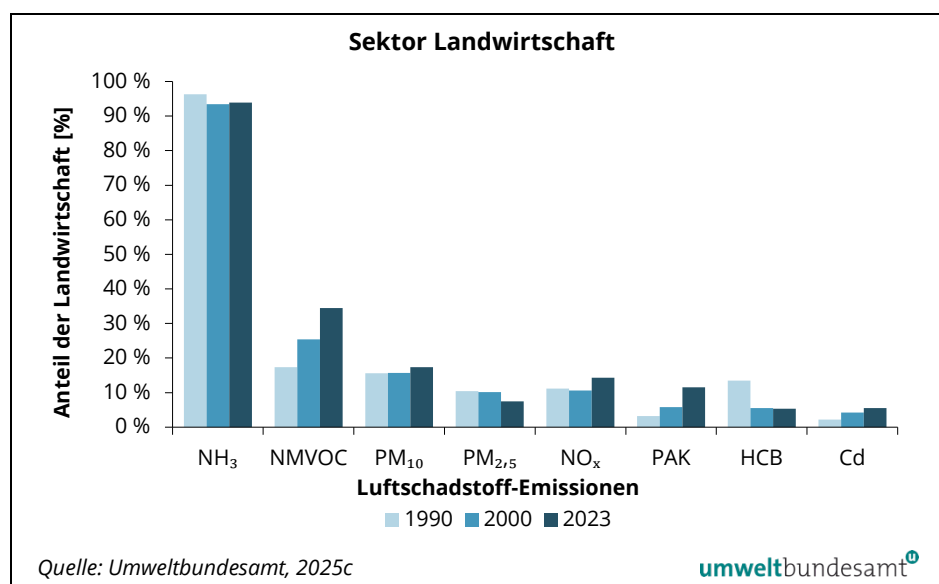
Grünlandwirtschaft, bei ackerbaulichen Tätigkeiten sowie beim Gebrauch von land- und forstwirtschaftlichen mobilen und stationären Geräten.

### 7.5.1 Hauptschadstoffe

#### Emissionsanteile

Der Sektor Landwirtschaft verursachte 2023 94 % der  $\text{NH}_3$ -, 34 % der NMVOC-, 17 % der  $\text{PM}_{10}$ -, 7,4 % der  $\text{PM}_{2,5}$ -, 14 % der  $\text{NO}_x$ -, 12 % der PAK-, 5,4 % der HCB- und 5,5 % der Cd- Emissionen Österreichs.<sup>48</sup>

Abbildung 51:  
Anteil des Sektors  
Landwirtschaft an den  
Gesamtemissionen der  
jeweiligen Schadstoffe.

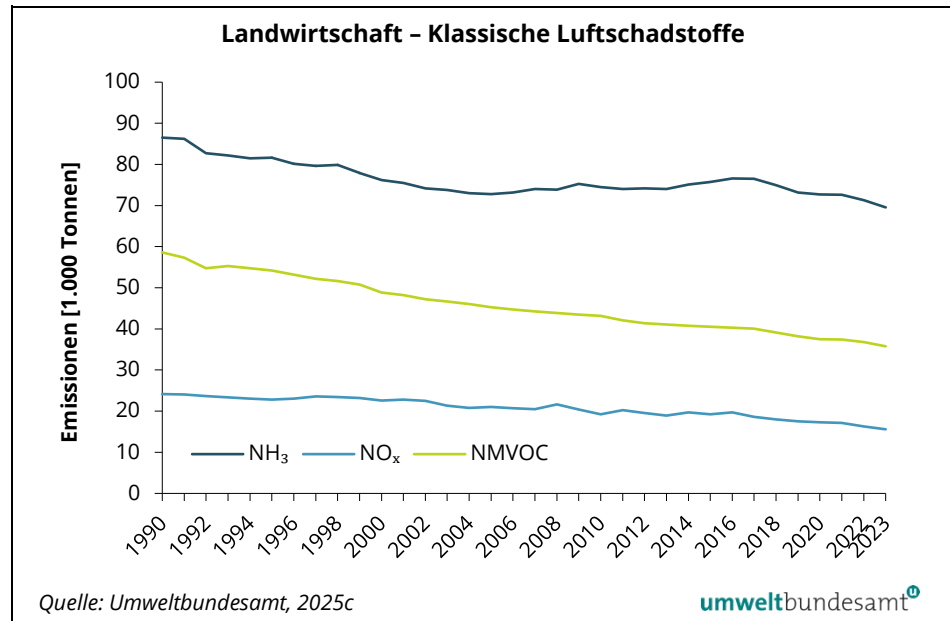


#### 7.5.1.1 Klassische Luftschadstoffe

Für die  $\text{NO}_x$ - und NMVOC-Emissionen aus dem Sektor Landwirtschaft ist seit 1990 ein deutlich sinkender Trendverlauf zu verzeichnen. Die  $\text{NH}_3$ -Emissionsmenge hat in diesem Zeitraum ebenso abgenommen, jedoch fällt die Reduktion wesentlich moderater aus.

<sup>48</sup> Es werden nur jene Luftschadstoffe (exklusive Treibhausgase) aus dem Sektor Landwirtschaft angegeben, deren Anteil an den Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt.

Abbildung 52:  
Trend der  $\text{NH}_3$ -,  $\text{NO}_x$ -  
und NMVOC-Emissionen  
des Sektors Landwirt-  
schaft.



### $\text{NH}_3$ -Emissionen

#### Emissionsquellen

Die Ammoniak-Emissionen aus der Viehhaltung entstehen im Stall, im Auslauf und auf der Weide, bei der Lagerung von Gülle und Mist sowie bei der Ausbringung des Wirtschaftsdüngers. Neben dem Entmistungssystem spielen auch die Haltungsform des Viehs sowie die Ausbringungstechnik des Düngers eine bedeutende Rolle. Die Anwendung von mineralischen Stickstoffdüngern, insbesondere von Harnstoff, ist ebenfalls mit Ammoniak-Emissionen verbunden.

#### Abnahme um 2,5 % gegenüber Vorjahr

Von 1990 bis 2023 nahm die  $\text{NH}_3$ -Emissionsmenge aus dem Sektor Landwirtschaft um 20 % ab. Im Jahr 2023 wurde um 2,5 % weniger  $\text{NH}_3$  emittiert als 2022.

#### trendbestimmende Faktoren

Die Reduktion der  $\text{NH}_3$ -Emissionen seit 1990 lässt sich im Wesentlichen durch den abnehmenden Tierbestand, aber auch durch gesetzte Minderungsmaßnahmen erklären. Hier wirken sich die effizientere Fütterung der Tiere sowie der verstärkte Einsatz bodennaher Ausbringungstechniken von Wirtschaftsdünger (u. a. Schleppschlauch, Schleppschuh, rasche Einarbeitung von Gülle und Mist) mindernd auf das Emissionsniveau aus.

Hauptverantwortlich für den Rückgang von 2022 auf 2023 sind die reduzierten Emissionen aus der Wirtschaftsdüngerausbringung, einerseits aufgrund rückläufiger Tierbestände, andererseits durch die verstärkte Anwendung bodennaher Wirtschaftsdüngerausbringungstechniken. Die sinkenden Viehzahlen führten auch im Wirtschaftsdüngermanagement (Stall, Laufhof, Lager) zu geringeren Emissionen. Die Mineraldüngermenge wurde beträchtlich reduziert, wobei aber der verstärkte Einsatz von Harnstoffdüngern einer noch deutlicheren Emissionsreduktion entgegenwirkte.

**NO<sub>x</sub>-Emissionen****Emissionsquellen**

Die NO<sub>x</sub>-Emissionen aus dem Sektor Landwirtschaft entstehen vorwiegend bei Verbrennungsvorgängen in stationären Feuerungsanlagen, beim Gebrauch von mobilen Offroad-Geräten (z. B. Traktoren) und bei der Düngung mit organischem und mineralischem Stickstoff.

**trendbestimmende  
Faktoren**

Von 1990 bis 2023 gingen die NO<sub>x</sub>-Emissionen aus diesem Sektor um 35 % zurück. Hauptgründe hierfür sind die Flottenerneuerung und der technische Fortschritt bei den mobilen Geräten (Traktoren). Die reduzierte Stickstoffdüngung auf landwirtschaftlichen Böden (Mineraldünger und Wirtschaftsdünger) beeinflusst den insgesamt sinkenden Trend ebenfalls.

**Abnahme um 4,4 %  
gegenüber Vorjahr**

Von 2022 bis 2023 nahmen die NO<sub>x</sub>-Emissionen vorwiegend durch geringere Emissionen aus den mobilen Geräten und der reduzierten Düngung mit mineralischem Stickstoff um 4,4 % ab.

**NMVOC-Emissionen****Emissionsquellen**

Der überwiegende Anteil der NMVOC-Emissionen der Landwirtschaft stammt aus der Rinderhaltung, wobei die Fütterung mit Silage ein bedeutender Faktor ist. Weitere Emissionsquellen mit deutlich geringeren Emissionen sind der Anbau von Feldfrüchten und die offene Verbrennung am Feld, welche jedoch seit 2021 in Österreich nicht mehr praktiziert wurde.

**Abnahme um 2,8 %  
gegenüber Vorjahr**

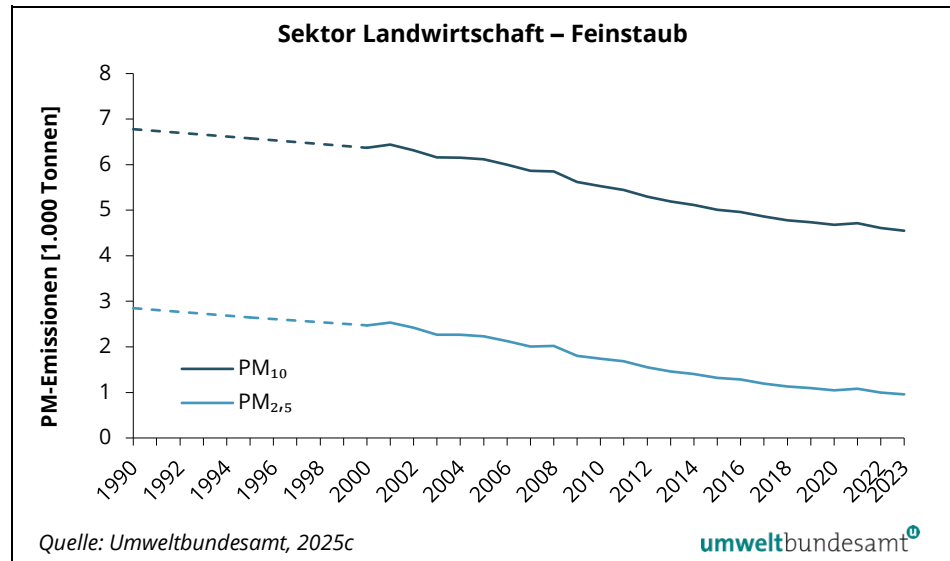
Von 1990 bis 2023 sanken die sektoralen NMVOC-Emissionen um insgesamt 39 %. Die abnehmenden Viehbestände (insbesondere Rinder) sind hierfür verantwortlich. Im Jahr 2023 wurde um 2,8 % weniger NMVOC aus der Landwirtschaft emittiert als im Jahr zuvor, wobei auch diese Entwicklung maßgeblich durch den rückläufigen Rinderbestand beeinflusst ist.

Der Anteil der Landwirtschaft an den gesamten NMVOC-Emissionen Österreichs ist – trotz des mengenmäßigen Emissionsrückgangs seit 1990 – deutlich gestiegen (siehe Abbildung 51). Die Erklärung dafür liegt in der vergleichsweise stärkeren Emissionsabnahme anderer Sektoren.

**7.5.1.2 Feinstaub****Abnahme gegenüber  
Vorjahr**

Die PM<sub>10</sub>-Emissionen der Landwirtschaft nahmen von 1990 bis 2023 um insgesamt 33 % ab, die PM<sub>2,5</sub>-Emissionen konnten um 66 % reduziert werden. Von 2022 auf 2023 kam es zu einer Abnahme der Feinstaub-Emissionen (PM<sub>10</sub>: -1,3 %, PM<sub>2,5</sub>: -4,0 %).

Abbildung 53:  
PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-  
Emissionen des Sektors  
Landwirtschaft.



Anmerkung: Die Daten der Jahre 1991–1994 und 1996–1999 wurden mittels Interpolation ermittelt und sind daher gestrichelt dargestellt.

### Emissionsquellen

Die Feinstaub-Emissionen der Landwirtschaft entstehen sowohl bei der maschinellen Bearbeitung von Grün- und Ackerland als auch beim Betrieb von land- und forstwirtschaftlichen mobilen und stationären Geräten. Im Jahr 2023 stammten rund 17 % der PM<sub>10</sub>-Emissionen und rund 7,4 % der PM<sub>2,5</sub>-Emissionen aus dem Betrieb land- und forstwirtschaftlicher Geräte.

### trendbestimmende Faktoren

Für den Rückgang der sektoralen Feinstaub-Emissionen seit 1990 sind die Flottenenerneuerung und der technologische Fortschritt bei den mobilen land- und forstwirtschaftlichen Geräten hauptverantwortlich. Messungen zeigen, dass die realen Emissionen der zumeist dieselbetriebenen mobilen Geräte und Maschinen (Traktoren) durchwegs im Bereich der in den Abgasnormen festgelegten Grenzwerte liegen (Rexeis und Schwingshackl, 2017). Mit der Abgasnorm „Stufe V“ wurde ein neuer Grenzwert „Partikelanzahl im Abgas“ eingeführt. Dieser kann jedoch nur mit speziellen Dieselpartikelfiltern (DPF) eingehalten werden und soll sicherstellen, dass diese auch in allen betroffenen Motorkategorien eingesetzt werden. Die Stufe-V-Verordnung verschärft auch den Masse-PM-Grenzwert für mehrere Motorklassen.<sup>49</sup>

Weitere Ursachen für die Emissionsabnahme seit 1990 sind der kontinuierliche Rückgang bewirtschafteter landwirtschaftlicher Nutzflächen sowie die rückläufigen Tierzahlen (Rinder und Schweine).

Die Abluft aus Ställen kann zwar als Beeinträchtigung für die lokale Luftsituation gesehen werden, für die regionale Feinstaubbelastung ist sie jedoch als Emissionsquelle von geringer Bedeutung. Bei der offenen Verbrennung am Feld, die in

<sup>49</sup> Bei Neuzulassungen von dieselbetriebenen Maschinen im Offroad-Bereich müssen die stufenweise verschärften Europäischen Abgasnormen („NRMM Regulation“ 2016/1628 mit zahlreichen Ergänzungen) für CO, NO<sub>x</sub>, HC und PM in Abhängigkeit vom Leistungsbereich erfüllt werden. Mit Jänner 2019 trat die Abgasnorm „Stufe V“ in Kraft, 2020 für Motoren mit mehr als 130 kW.

Österreich nur mit behördlicher Genehmigung erlaubt ist, werden insgesamt nur geringe Mengen an Feinstaub freigesetzt.

In Abbildung 51 ist ersichtlich, dass der relative Anteil der Landwirtschaft an den PM<sub>10</sub>-Emissionen Österreichs trotz des mengenmäßigen Emissionsrückgangs leicht gestiegen ist. Vergleichsweise stärkere Emissionsabnahmen in anderen Sektoren sind hierfür verantwortlich.

### 7.5.1.3 Schwermetalle

#### Cd-Emissionen

##### **trendbestimmende Faktoren**

Der Sektor Landwirtschaft ist für etwa 5,5 % der nationalen Kadmiummenge verantwortlich (siehe Abbildung 24). Kadmium entsteht dabei fast ausschließlich bei Verbrennungsvorgängen in stationären land- und forstwirtschaftlichen Anlagen.

Zwischen 1990 und 2023 nahmen die Kadmium-Emissionen um 23 % zu, im Vergleich zum Vorjahr 2022 nahmen sie um 2,8 % ab.

### 7.5.1.4 Persistente Organische Verbindungen (POP)

##### **Emissionsquellen**

Der Sektor Landwirtschaft verursachte im Jahr 2023 12 % der PAK-Emissionen Österreichs (siehe Abbildung 51). Verantwortlich dafür sind vor allem Verbrennungsvorgänge in stationären Feuerungsanlagen, die rund 88 % des landwirtschaftlichen PAK-Ausstoßes beitragen. Besonders hohe PAK-Emissionen entstehen bei der verbotenen Mitverbrennung von häuslichen Abfällen oder behandeltem Holz (Baurestholz) in händisch beschickten Einzelöfen und Festbrennstoff-Kesseln (z. B. in sogenannten „Allesbrennern“).

#### PAK-Emissionen

##### **trendbestimmende Faktoren**

Die PAK-Emissionsmenge der stationären landwirtschaftlichen Quellen ist abhängig von der Menge der eingesetzten festen Brennstoffe (Biomasse und Kohle) sowie der Verbrennungstechnologie. Der PAK-Ausstoß aus dem Sektor Landwirtschaft nahm von 1990 bis 2023 um insgesamt 2,7 % zu. Verantwortlich hierfür ist der vermehrte Biomasseeinsatz in den stationären Feuerungsanlagen. Bei den mobilen Quellen, die einen wesentlich geringeren Anteil der landwirtschaftlichen PAK-Emissionen ausmachen, hängt die Höhe der Emissionen vom Treibstoffverbrauch ab.

##### **5,4 % Abnahme gegenüber Vorjahr**

Im Vergleich zum Vorjahr nahmen die PAK-Emissionen im Jahr 2023 um 5,4 % ab. Diese Emissionsabnahme ist auf die stationären land- und forstwirtschaftlichen Geräte zurückzuführen.

#### HCB-Emissionen

##### **trendbestimmende Faktoren**

Die HCB-Emissionsmenge ging im Sektor Landwirtschaft zwischen 1990 und 2023 deutlich zurück (-95 %). Der Emissionstrend wird durch den Einsatz von

Pflanzenschutzmitteln bestimmt. Seit 1990 hat sich dieser deutlich verringert, in den letzten Jahren ist der Anteil an den HCB-Emissionen nur noch sehr gering.

**4,5 % Abnahme  
gegenüber Vorjahr**

Im Vergleich zum Vorjahr 2022 gingen die Emissionen 2023 um 4,5 % zurück, vor allem durch den deutlich geringeren Biomasseeinsatz bei den stationären Anlagen.

### 7.5.2 Ausblick 2030

Als Hauptverursacher von Ammoniak wird auch die zukünftige Entwicklung der  $\text{NH}_3$ -Emissionen vorwiegend von der Landwirtschaft beeinflusst. Für alle anderen Schadstoffe ist der Einfluss dieses Sektors vergleichsweise gering.

#### $\text{NH}_3$ -Emissionen

**WEM-Szenario**

Die vorliegenden Berechnungen ergaben für das Szenario „mit bestehenden Maßnahmen“ (Umweltbundesamt, 2025b) eine Abnahme der  $\text{NH}_3$ -Emissionen aus der Landwirtschaft um 15 % bis zum Jahr 2030 im Vergleich zu 2005. Ein wesentlicher Treiber ist dabei der projizierte Rückgang des Rinderbestandes bis 2030 (WIFO & BOKU, 2023). Die im GAP-Strategieplan enthaltenen Maßnahmen (BML, 2022), wie etwa die bodennahe Gülleausbringung, sowie die verpflichtenden Maßnahmen zu Einarbeitung von Düngemitteln, Abdeckung von Güllelagern und Harnstoff gemäß der im Jahr 2022 erlassenen Ammoniakreduktionsverordnung (BGBl. II Nr. 395/2022) sind ebenfalls im WEM-Szenario berücksichtigt.

**WAM-Szenario**

Das Szenario „mit zusätzlichen Maßnahmen“, welches die im Nationalen Luftreinhaltprogramm 2023 (BMK, 2024b) sowie die im Integrierten Nationalen Energie- und Klimaplan (BMK, 2024a) enthaltenen Maßnahmen zusätzlich berücksichtigt, zeigt für den Zeitraum 2005–2030 einen Emissionsrückgang um 23 % (Umweltbundesamt, 2025b). Wesentliche Ursachen für diese Abnahme sind die deutlich rückläufig projizierten Viehbestände gemäß (WIFO & BOKU, 2023) und die genannten nationalen Programme mit den zusätzlichen Maßnahmen in den Bereichen Fütterung, Tierhaltungssysteme und Wirtschaftsdüngergelagerung, Wirtschaftsdüngerausbringung und Mineraldüngeranwendung.

#### $\text{NO}_x$ -, NMVOC- und $\text{PM}_{2,5}$ -Emissionen

Wie schon eingangs erwähnt, spielt der Sektor Landwirtschaft für die Schadstoffe  $\text{NO}_x$ , NMVOC und  $\text{PM}_{2,5}$  nur eine untergeordnete Rolle in Österreich. Die projizierten Emissionstrends bilden in erster Linie die zugrundeliegenden Aktivitätsdaten ab (projizierte Tierbestände, Mineraldüngermengen, landwirtschaftliche Flächen, Ernteerträge etc.). Diese wurden, analog zu den anderen Luftschadstoffen, dem PASMA-Modell (Positive Agricultural Sector Model Austria) entnommen (WIFO & BOKU, 2023).

Die Ergebnisse des WEM- und WAM-Szenarios im Sektor Landwirtschaft zeigen abnehmende Emissionsmengen zwischen 2005 und 2030 für alle Schadstoffe:

NO<sub>x</sub>: -34 % WEM, -39 % WAM; NMVOC: -33 % WEM, -35 % WAM; PM<sub>2,5</sub>: -65 % WEM, -62 % WAM.

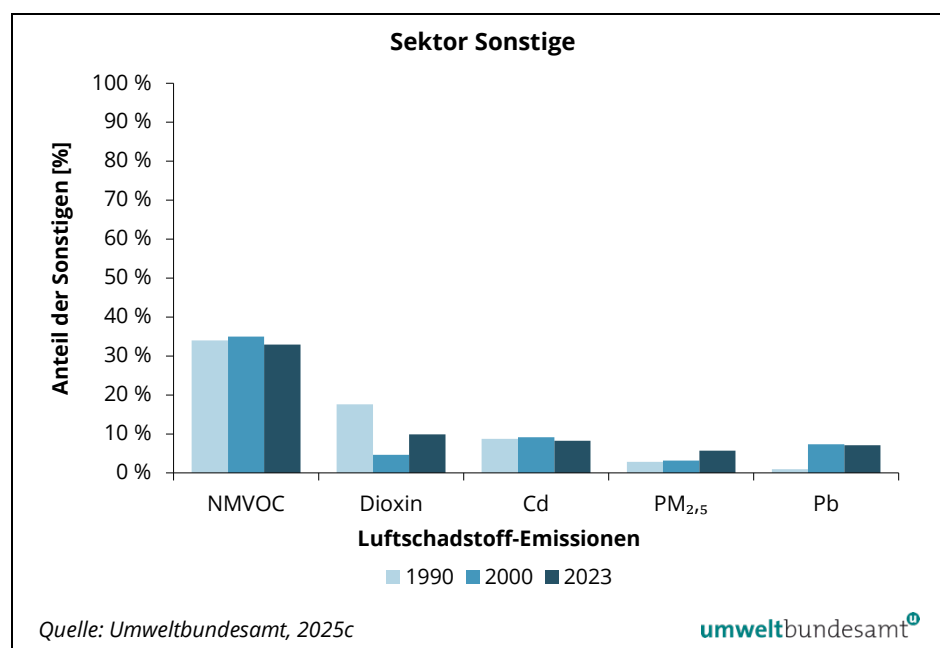
## 7.6 Sonstige

**Emissionsquellen** Der Sektor Sonstige beinhaltet die Emissionen aus den Bereichen Lösemittelanwendung, Asphaltierung, Feuerwerk und Tabakrauch, sonstiger Produktverwendung, aus Abfalldeponien, der aeroben und anaeroben biologischen Abfallbehandlung (Kompostierung, mechanisch-biologische Abfallbehandlung, Vergärung), der Abwasserbehandlung in kommunalen und industriellen Anlagen, aus Bränden von Autos und Gebäuden sowie der Müllverbrennung ohne energetische Nutzung (siehe Kapitel 1.5).

### 7.6.1 Hauptschadstoffe

**Emissionsanteile** Der Sektor Sonstige verursachte 2023 33 % der NMVOC-, 9,9 % der Dioxin-, 8,3 % der Cd-, 5,7 % der PM<sub>2,5</sub>- und 7,1 % der Pb-Emissionen in Österreich.<sup>50</sup>

Abbildung 54:  
Anteil des Sektors  
Sonstige an den  
Gesamtemissionen der  
jeweiligen Schadstoffe.



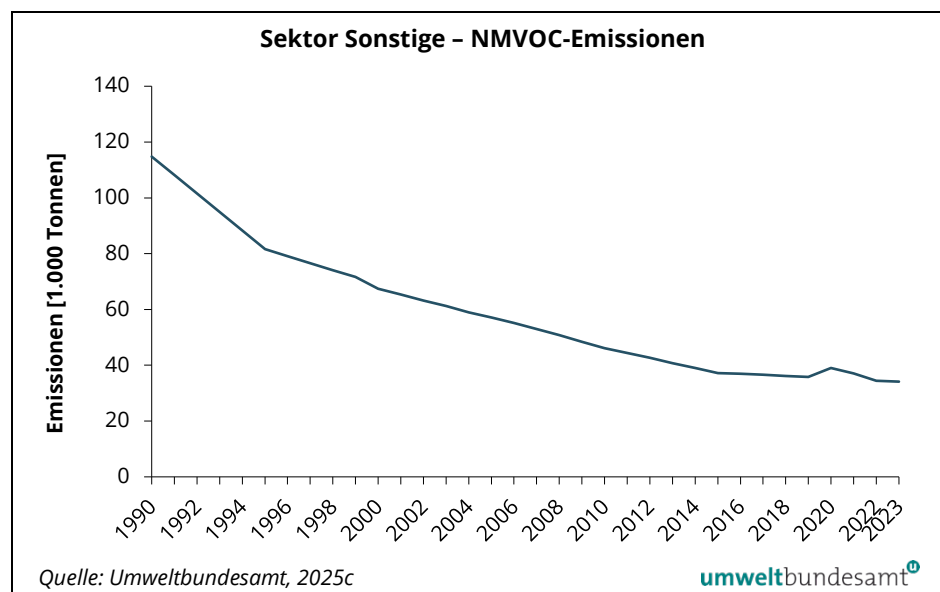
<sup>50</sup> Es werden nur jene Luftschadstoffe (exklusive Treibhausgase) aus dem Sektor Sonstige angegeben, deren Anteil an den Gesamtemissionen 2023 zumindest 5 % beträgt.

### 7.6.1.1 Klassische Luftschadstoffe

#### Emissionsquellen

Im Sektor Sonstige entstehen NMVOC-Emissionen vorwiegend bei der Verwendung von Lösemitteln und lösemittelhaltigen Produkten. Die größten Verursacher sind der Haushaltsbereich (Anwendung von Reinigungsmitteln, Kosmetika etc.) sowie die Verwendung von lösemittelhaltigen Farben und Lacken.

Abbildung 55:  
Trend der NMVOC-  
Emissionen des Sektors  
Sonstige.



#### Abnahme um 0,7 % gegenüber Vorjahr

Der NMVOC-Ausstoß aus dem Sektor Sonstige ging von 1990 bis 2023 um insgesamt 70 % zurück. Von 2022 auf 2023 blieben die Emissionen weitgehend konstant (-0,7 %).

#### trendbestimmende Faktoren

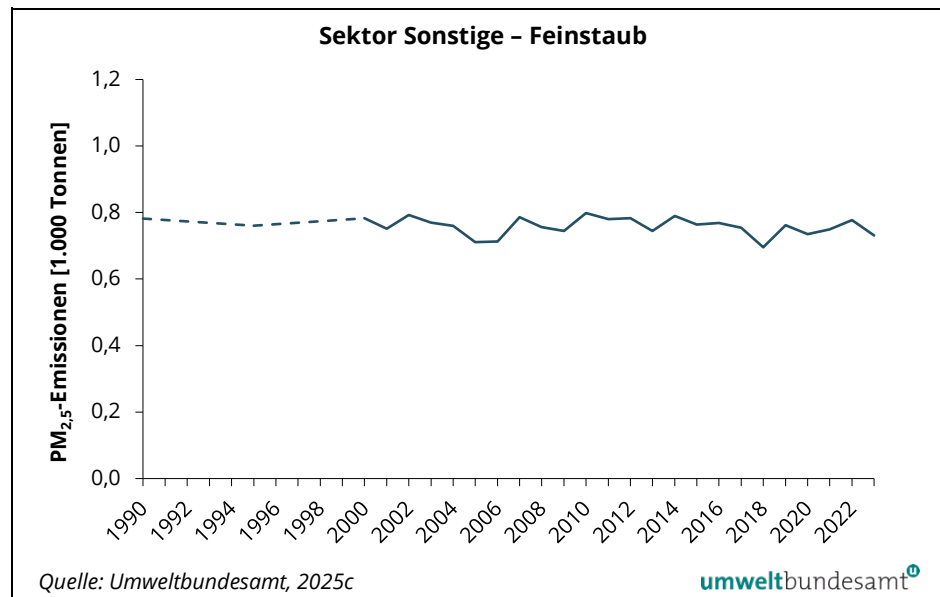
Mit Hilfe legislativer Instrumente konnte vor allem Anfang der 1990er-Jahre insbesondere mit der Lösungsmittelverordnung (LMV; BGBl. II Nr. 398/2005) sowie Anfang der 2000er-Jahre mit der Deco Paint Directive (Directive 2004/42/EC), der VOC-Anlagen-Verordnung VAV; BGBl. II 301/2002 i.d.F. BGBl. II Nr. 42/2005) etc. eine deutliche Reduktion der NMVOC-Emissionen erreicht werden. Die Maßnahmen setzten sowohl auf der Primärseite (Begrenzung der Lösemittelgehalte) als auch auf der Sekundärseite (Ablufferfassung und -behandlung) an. Die Zunahme im Jahr 2020 spiegelt den stark erhöhten Verbrauch an Desinfektionsmitteln während der Pandemie wider.

### 7.6.1.2 Feinstaub

#### Abnahme um 6,0 % gegenüber Vorjahr

Der PM<sub>2,5</sub>-Ausstoß aus dem Sektor Sonstige nahm von 1990 bis 2023 um insgesamt 6,5 % ab, wobei die Emissionen 2023 im Vergleich zum Vorjahr um 6,0 % zurückgingen.

Abbildung 56:  
Trend der PM<sub>2,5</sub>-Emissionen des Sektors  
Sonstige.



Anmerkung: Die Daten der Jahre 1991–1994 und 1996–1999 wurden mittels Interpolation ermittelt und sind daher gestrichelt dargestellt.

#### Emissionsquellen

Ein Großteil der Feinstaub-Emissionen aus dem Sektor Sonstige wird durch Tabakkonsum sowie durch den Brand von Gebäuden verursacht, auch Emissionen aus der Deponierung von v. a. mineralischen Abfällen (vorwiegend Aushubmaterialien), Feuerwerken und weiteren kleineren Quellen, wie z. B. Asphaltierungsarbeiten, werden hier subsumiert.

#### trendbestimmende Faktoren

Trendbestimmend ist der Inlandsverbrauch an Feuerwerken, der über die Jahre gesunken ist, was teilweise durch gestiegene Emissionen aus der Deponierung kompensiert wurde. Auch die Anzahl an Gebäudebränden, die von Jahr zu Jahr schwankt, schlägt in einzelnen Jahren auf den Gesamttrend durch. Der Rückgang von 2022 auf 2023 um 6,0 % ist vorwiegend auf weniger Gebäudebrände zurückzuführen, aber auch auf geringere Emissionen aus der Deponierung.

### 7.6.1.3 Schwermetalle

#### Kadmium-Emissionen

#### Emissionsquellen

Die Emissionen von Kadmium entstehen im Sektor Sonstige heutzutage fast ausschließlich durch Tabakkonsum. Anfang der 1990er-Jahre war die Abfallverbrennung ohne energetische Nutzung auch noch relevant, diese Emissionen konnten bis 1995 durch Modernisierung der Verbrennungsanlagen um etwa 98 % gesenkt werden.

#### trendbestimmende Faktoren

Insgesamt ergibt sich damit eine Reduktion des Cd-Ausstoßes aus dem Sektor Sonstige von 1990 bis 2023 von 53 %. Der Tabakkonsum als wichtigste Emissionsquelle dieses Sektors ist trendbestimmend.

### Blei-Emissionen

**Emissionsquellen** Die Emissionen von Blei entstehen im Sektor Sonstige fast ausschließlich bei Feuerwerken und nur zu einem kleinen Teil bei der Herstellung chemischer Produkte. Zu Beginn der 1990er-Jahre spielte für die Entstehung der Pb-Emissionen aus diesem Sektor auch die Abfallverbrennung ohne energetische Nutzung eine bedeutende Rolle.

**trendbestimmender Faktor** Der Pb-Ausstoß aus dem Sektor Sonstige konnte von 1990 bis 2023 um 57 % reduziert werden. Durch Emissionsminderungsmaßnahmen kam es zu einer starken Emissionsabnahme bei der Abfallverbrennung ohne energetische Nutzung. Da die Emissionen des Verkehrssektors seit 1990 noch stärker gesunken sind, hat sich der relative Anteil 2000 im Vergleich zu 1990, wie in Abbildung 54 dargestellt, erhöht. Von 2022 auf 2023 ist ein Anstieg von 6,9 % zu verzeichnen, bedingt durch eine Zunahme an Feuerwerken.

#### 7.6.1.4 Persistente Organische Verbindungen (POP)

### Dioxin-Emissionen

**Emissionsquellen** 89 % der Dioxin-Emissionen dieses Sektors stammen 2023 aus Gebäudebränden. Der Rest kommt nahezu ausschließlich aus der Einäscherung (Feuerbestattung). Im Jahr 1990 war die Müllverbrennung ohne energetische Nutzung die weitaus größere Emissionsquelle. Die betroffenen Anlagen wurden ab 1992 modernisiert sowie mit Fernwärmeauskopplung ausgestattet. Abfallverbrennungsanlagen mit energetischer Nutzung werden im Sektor „Energieversorgung“ berücksichtigt.

**trendbestimmender Faktor** Insgesamt ergab sich damit ein Rückgang des Dioxin-Ausstoßes aus dem Sektor Sonstige von 1990 bis 2023 um 86 %, von 2022 auf 2023 nahm die Emissionsmenge um 7,6 % ab. Trendbestimmend ist seit der Modernisierung der Müllverbrennung ohne energetische Nutzung in erster Linie die jährlich schwankende Anzahl an Gebäudebränden; diese hat sich 2022 auf 2023 um 8,7 % verringert.

#### 7.6.2 Ausblick 2030

Der Sektor Sonstige, vor allem die Lösemittelanwendung, ist hauptsächlich für die NMVOC-Emissionen entscheidend. Für alle anderen NEC-Schadstoffe ist sein Einfluss gering.

**WEM-Szenario** Entsprechend den vorliegenden WEM-Emissionsprojektionen (Umweltbundesamt, 2025b) werden die NMVOC-Emissionen aus der Lösemittelanwendung bis 2030 um 1,3 % gegenüber 2023 ansteigen, da der Verbrauch von Lösemitteln durch eine gesteigerte Nachfrage aufgrund des Wachstums in einigen Branchen weiter leicht zunehmen wird und diese Zunahme voraussichtlich nicht durch einen weiteren technischen Fortschritt kompensiert wird. Neue Emissionsminderungsmaßnahmen sind weder auf nationaler noch auf EU-Ebene geplant bzw. in Umsetzung.

Für PM<sub>2,5</sub>-Emissionen, die aufgrund des Tabakkonsums entstehen, wird ein weiterer Rückgang bis 2030 angenommen. Bei den PM<sub>2,5</sub>-Emissionen aus Wohnungs- sowie Fahrzeugbränden wird ein leichter Anstieg im Ausmaß des Bevölkerungswachstums angenommen, Brände von Einfamilienhäusern und Industriegebäuden werden fortgeschrieben. Insgesamt zeigt das Szenario „mit bestehenden Maßnahmen“ (Umweltbundesamt, 2025b) einen leichten Rückgang der Emissionen (-2,0 % gegenüber 2023).

**WAM-Szenario nicht  
extra abgebildet**

Für diesen Sektor gibt es kein WAM-Szenario, somit entspricht das WEM-Szenario dem WAM-Szenario.

## 8 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

|                                            |                                                                                                |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CH <sub>4</sub> .....                      | Methan                                                                                         |
| CLRTAP .....                               | Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution                                           |
| CO .....                                   | Kohlenstoffmonoxid                                                                             |
| CO <sub>2</sub> .....                      | Kohlenstoffdioxid                                                                              |
| CRF .....                                  | Common Reporting Format                                                                        |
| EG-L .....                                 | Emissionshöchstmengengesetz Luft                                                               |
| EHM .....                                  | Emissionshöchstmenge                                                                           |
| HCB .....                                  | Hexachlorbenzol                                                                                |
| IG-L .....                                 | Immissionsschutzgesetz Luft                                                                    |
| IIR .....                                  | Informative Inventory Report                                                                   |
| KWK .....                                  | Kraft-Wärme-Kopplung                                                                           |
| N <sub>2</sub> O .....                     | Distickstoffmonoxid (Lachgas)                                                                  |
| NEC-RL .....                               | Emissionshöchstmengenrichtlinie                                                                |
| NFR .....                                  | Nomenclature For Reporting                                                                     |
| NH <sub>3</sub> .....                      | Ammoniak                                                                                       |
| NIR .....                                  | National Inventory Report                                                                      |
| NISA .....                                 | Nationales Inventursystem                                                                      |
| NMVOC .....                                | flüchtige organische Verbindungen ohne Methan                                                  |
| NO <sub>x</sub> .....                      | Stickstoffoxide                                                                                |
| OLI .....                                  | Österreichische Luftschadstoff-Inventur                                                        |
| PAK .....                                  | Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe                                                   |
| PCB .....                                  | polychlorierte Biphenyle                                                                       |
| PCDD .....                                 | polychlorierte Dibenzo-p-dioxine                                                               |
| PCDF .....                                 | polychlorierte Dibenzofurane                                                                   |
| PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> ..... | Particulate Matter, Zahlenwert bezieht sich auf den Partikel-<br>durchmesser in µm (Feinstaub) |
| POP .....                                  | Persistente Organische Schadstoffe                                                             |
| SO <sub>2</sub> .....                      | Schwefeldioxid                                                                                 |

|              |                                                       |
|--------------|-------------------------------------------------------|
| TSP .....    | Total Suspended Particulates (Schwebestaub)           |
| UNECE .....  | United Nations Economic Commission for Europe         |
| UNEP .....   | Umweltprogramm der Vereinten Nationen                 |
| UNFCCC ..... | United Nations Framework Convention on Climate Change |

## 9 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

|               |                                                                                                          |    |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1:  | Nationales Inventursystem Austria (NISA) im internationalen Kontext.....                                 | 17 |
| Abbildung 2:  | Gegenüberstellung der Emissionen und der Emissionsreduktionsverpflichtungen ab 2020.....                 | 33 |
| Abbildung 3:  | Trend der Stickstoffoxid-Emissionen (inklusive und exklusive NO <sub>x</sub> aus Kraftstoffexport). .... | 37 |
| Abbildung 4:  | Anteile der Verursachersektoren an den Stickstoffoxid-Emissionen in Österreich.....                      | 39 |
| Abbildung 5:  | Entwicklung der NO <sub>x</sub> -Emissionen bis 2023 und Szenarien bis 2030. ....                        | 40 |
| Abbildung 6:  | Trend der NMVOC-Emissionen (inklusive und exklusive NMVOC aus Kraftstoffexport). ....                    | 41 |
| Abbildung 7:  | Anteile der Verursachersektoren an den NMVOC-Emissionen in Österreich. ....                              | 42 |
| Abbildung 8:  | Entwicklung der NMVOC-Emissionen bis 2023 und Szenarien bis 2030. ....                                   | 44 |
| Abbildung 9:  | Trend der Schwefeldioxid-Emissionen (inklusive und exklusive SO <sub>2</sub> aus Kraftstoffexport). .... | 45 |
| Abbildung 10: | Anteile der Verursachersektoren an den Schwefeldioxid-Emissionen in Österreich.....                      | 46 |
| Abbildung 11: | Entwicklung der Schwefeldioxid-Emissionen bis 2023 und Szenarien bis 2030.....                           | 47 |
| Abbildung 12: | Trend der Ammoniak-Emissionen (inklusive und exklusive NH <sub>3</sub> aus Kraftstoffexport). ....       | 48 |
| Abbildung 13: | Anteile der Verursachersektoren an den Ammoniak-Emissionen in Österreich. ....                           | 49 |
| Abbildung 14: | Entwicklung der Ammoniak-Emissionen bis 2023 und Szenarien bis 2030. ....                                | 50 |
| Abbildung 15: | Trend der Kohlenstoffmonoxid-Emissionen. ....                                                            | 51 |
| Abbildung 16: | Anteile der Verursachersektoren an den Kohlenstoffmonoxid-Emissionen in Österreich.....                  | 52 |
| Abbildung 17: | Schematische Darstellung der Mengenverteilung von TSP, PM <sub>10</sub> und PM <sub>2,5</sub> .....      | 53 |
| Abbildung 18: | Trend der Emissionen von TSP, PM <sub>10</sub> und PM <sub>2,5</sub> . ....                              | 55 |

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 19: Anteile der Verursachersektoren an den TSP-Emissionen Österreichs. ....                         | 56 |
| Abbildung 20: Anteile der Verursachersektoren an den PM <sub>10</sub> -Emissionen Österreichs. ....           | 56 |
| Abbildung 21: Anteile der Verursachersektoren an den PM <sub>2,5</sub> -Emissionen Österreichs. ....          | 57 |
| Abbildung 22: Entwicklung der PM <sub>2,5</sub> -Emissionen bis 2023.....                                     | 59 |
| Abbildung 23: Trend der österreichischen Kadmium-Emissionen. ....                                             | 62 |
| Abbildung 24: Anteile der Verursachersektoren an den Kadmium-Emissionen Österreichs. ....                     | 63 |
| Abbildung 25: Trend der österreichischen Quecksilber- Emissionen. ....                                        | 64 |
| Abbildung 26: Anteile der Verursachersektoren an den Quecksilber-Emissionen Österreichs. ....                 | 65 |
| Abbildung 27: Trend der österreichischen Blei-Emissionen.....                                                 | 66 |
| Abbildung 28: Anteile der Verursachersektoren an den Blei-Emissionen Österreichs. ....                        | 67 |
| Abbildung 29: Trend der PAK-Emissionen ( $\Sigma$ PAK4). ....                                                 | 70 |
| Abbildung 30: Anteile der Verursachersektoren an den PAK-Emissionen in Österreich. ....                       | 71 |
| Abbildung 31: Trend der Dioxin-Emissionen.....                                                                | 72 |
| Abbildung 32: Anteile der Verursachersektoren an den Dioxin-Emissionen in Österreich. ....                    | 73 |
| Abbildung 33: Trend der HCB-Emissionen.....                                                                   | 75 |
| Abbildung 34: Anteile der Verursachersektoren an den HCB-Emissionen in Österreich. ....                       | 76 |
| Abbildung 35: Trend der PCB-Emissionen. ....                                                                  | 77 |
| Abbildung 36: Anteile der Verursachersektoren an den PCB-Emissionen in Österreich. ....                       | 78 |
| Abbildung 37: Anteil des Sektors Energieversorgung an den Gesamtemissionen der jeweiligen Schadstoffe.....    | 80 |
| Abbildung 38: Trend der NO <sub>x</sub> - und SO <sub>2</sub> -Emissionen des Sektors Energieversorgung. .... | 81 |
| Abbildung 39: Trend der PM <sub>2,5</sub> -Emissionen des Sektors Energieversorgung.....                      | 83 |
| Abbildung 40: Anteil des Sektors Kleinverbrauch an den Gesamtemissionen der jeweiligen Schadstoffe.....       | 87 |

|                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Abbildung 41: Trend der CO-, NMVOC-, NO <sub>x</sub> - und SO <sub>2</sub> -Emissionen des Sektors Kleinverbrauch. .... | 88  |
| Abbildung 42: Trend der PM <sub>10</sub> - und PM <sub>2,5</sub> -Emissionen des Sektors Kleinverbrauch. ....           | 90  |
| Abbildung 43: Anteil des Sektors Industrieproduktion an den Gesamtemissionen der jeweiligen Schadstoffe. ....           | 94  |
| Abbildung 44: Trend der CO-, NO <sub>x</sub> - und SO <sub>2</sub> -Emissionen des Sektors Industrieproduktion. ....    | 95  |
| Abbildung 45: Trend der PM <sub>10</sub> - und der PM <sub>2,5</sub> -Emissionen des Sektors Industrieproduktion. ....  | 97  |
| Abbildung 46: Anteil des Sektors Verkehr an den Gesamt-emissionen der jeweiligen Schadstoffe. ....                      | 101 |
| Abbildung 47: Trend der CO- und NO <sub>x</sub> -Emissionen des Sektors Verkehr. ....                                   | 101 |
| Abbildung 48: Trend der NO <sub>x</sub> -Emissionen des Lkw- und Pkw-Verkehrs. ....                                     | 103 |
| Abbildung 49: Lkw-bedingter Anteil an den NO <sub>x</sub> -Emissionen des Straßenverkehrs. ....                         | 104 |
| Abbildung 50: Trend der PM <sub>10</sub> - und PM <sub>2,5</sub> -Emissionen des Sektors Verkehr. ....                  | 105 |
| Abbildung 51: Anteil des Sektors Landwirtschaft an den Gesamtemissionen der jeweiligen Schadstoffe. ....                | 108 |
| Abbildung 52: Trend der NH <sub>3</sub> -, NO <sub>x</sub> - und NMVOC-Emissionen des Sektors Landwirtschaft. ....      | 109 |
| Abbildung 53: PM <sub>10</sub> - und PM <sub>2,5</sub> -Emissionen des Sektors Landwirtschaft. ....                     | 111 |
| Abbildung 54: Anteil des Sektors Sonstige an den Gesamtemissionen der jeweiligen Schadstoffe. ....                      | 114 |
| Abbildung 55: Trend der NMVOC-Emissionen des Sektors Sonstige. ....                                                     | 115 |
| Abbildung 56: Trend der PM <sub>2,5</sub> -Emissionen des Sektors Sonstige. ....                                        | 116 |

## 10 TABELLENVERZEICHNIS

|            |                                                                                                                                                                                     |    |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: | Vom Umweltbundesamt regelmäßig veröffentlichte Berichte zur Erfüllung der Berichtspflichten für Luftschadstoff- und Treibhausgas-Emissionen.....                                    | 16 |
| Tabelle 2: | In der OLI erfasste Luftschadstoffe und deren Zuordnung zu verschiedenen Umweltproblemen.....                                                                                       | 27 |
| Tabelle 3: | Emissionsreduktionsverpflichtungen Österreichs entsprechend NEC-RL bzw. EG-L.....                                                                                                   | 30 |
| Tabelle 4: | Emissionen in Kilotonnen sowie prozentuelle Änderung von 2005 bis 2023 und Emissionsreduktionsverpflichtung. (Quelle: Umweltbundesamt, 2025a). ....                                 | 32 |
| Tabelle 5: | Emissionen in Kilotonnen sowie prozentuelle Änderung in den WEM- und WAM Szenarien für 2030 (Quelle: Umweltbundesamt, 2025b).....                                                   | 35 |
| Tabelle 6: | Emissionen in Kilotonnen (ohne 3.B und 3.D bei NO <sub>x</sub> und NMVOC) sowie prozentuelle Änderung in den WEM- und WAM Szenarien für 2030 (Quelle: Umweltbundesamt, 2025b). .... | 36 |

## 11 LITERATUR

- AMON, B., M. FRÖHLICH, R. WEIßENSTEINER, B. ZABLATNIK und T. AMON, 2007. *Tierhaltung und Wirtschaftsdüngermanagement in Österreich*. Endbericht Projekt Nr. 1441. Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft. Wien.
- BMK, 2021. *Nationaler Durchführungsplan (NIP) für das Stockholmer Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe. 2. Revision*. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Wien.
- BMK, 2024a. *Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan für Österreich Periode 2021–2030. Aktualisierung gemäß Artikel 14 der Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz* [online]. Finaler Plan. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Wien [Zugriff am: 23. Juni 2025]. Verfügbar unter: [https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:6c55ea04-e4b8-499f-ac3b-9d8786147cee/NEKP\\_final\\_20241203.pdf\\_20230703.pdf](https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:6c55ea04-e4b8-499f-ac3b-9d8786147cee/NEKP_final_20241203.pdf_20230703.pdf)
- BMK, 2024b. *Nationales Luftreinhalteprogramm 2023. gemäß § 6 Emissionsgesetz-Luft 2018* [online]. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Wien [Zugriff am: 23. Juni 2025]. Verfügbar unter: [https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:7aa40ac8-98db-4168-896f-632038bb0247/Luftreinhalteprogramm\\_2023.pdf](https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:7aa40ac8-98db-4168-896f-632038bb0247/Luftreinhalteprogramm_2023.pdf)
- BML, 2022. *GAP-Strategieplan Bericht 2021*. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (BML). Wien.
- BML, 2024. *Grüner Bericht 2024. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft* [online]. Grüner Bericht gemäß § 9 des Landwirtschaftsgesetzes. Verfügbar unter: <https://gruenerbericht.at/cm4/>
- BMLFUW, 2012. *Nationaler Durchführungsplan 2012 samt Nationalem Aktionsplan für das Stockholmer Übereinkommen über Persistente Organische Schadstoffe sowie die EU-Verordnung über Persistente Organische Schadstoffe Österreich*. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien.
- BMNT, 2019. *Nationales Luftreinhalteprogramm gemäß § 6 Emissionsgesetz-Luft 2018* [online]. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus. Wien. Verfügbar unter: [https://www.bmk.gv.at/themen/klima\\_umwelt/luft/luftguete/luftreinhalteprog.html](https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/luft/luftguete/luftreinhalteprog.html)
- Bundesregierung, 2010. *Programm der österreichischen Bundesregierung zur Einhaltung der nationalen Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe gemäß § 6 Emissionshöchstmengengesetz-Luft* [online]. Wien.

- E7 Energie Markt Analyse, 2017. *Jahresendenergieeinsatz nach Brennstoff, Technologie und Sektor. Analyse des Raumwärmeenergiebedarfs in Abhängigkeit der Heizungstechnologie. Endbericht* [online]. März 2017. Wien.
- E-CONTROL, 2024. *Anlagenregister* [online]. Verfügbar unter:  
<https://anlagenregister.at/>
- EEA, 2019. *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2019* [online]. European Environment Agency. EEA Report No 13/2019. Verfügbar unter:  
<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>
- EEA, 2023. *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2023* [online]. European Environment Agency. EEA Report No 06/2023. Verfügbar unter:  
<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023>
- EEA, 2024a. *European Union emission inventory report 1990-2022. Under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Air Convention)* [online] [Zugriff am: 23. Juni 2025]. Verfügbar unter:  
<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/european-union-emissions-inventory-report-1990-2022>
- EEA, 2024b. *Harm to human health from air pollution in Europe: burden of disease status, 2024* [online]. European Environment Agency. Briefing no. 21/2024. ISBN: 978-92-9480-695-6. Verfügbar unter:  
<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/harm-to-human-health-from-air-pollution-2024>
- EEA, 2025. *Europe's air quality status report 2025* [online]. European Environment Agency [Zugriff am: 23. Juni 2025]. Verfügbar unter:  
<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/air-quality-status-report-2025>
- Geosphere Austria und Statistik Austria, 2025. *Auswertung der Heizgradtagsummen. Stand März 2025* [online]. Wien.
- IPCC, 2006. *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme* [online]. Intergovernmental Panel on Climate Change. Japan. Verfügbar unter:  
<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>
- IPCC, 2019. *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* [online]. Intergovernmental Panel on Climate Change. Verfügbar unter: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>
- LKNÖ, 2013–2024. *Biomasse-Heizungserhebung 2012–2023* [online]. St. Pölten. Verfügbar unter:  
[https://noe.lko.at/media.php?filename=download%3D%2F2024.05.02%2F1714634623513714.pdf&rn=Biomasse\\_Heizungserhebung\\_2023.pdf](https://noe.lko.at/media.php?filename=download%3D%2F2024.05.02%2F1714634623513714.pdf&rn=Biomasse_Heizungserhebung_2023.pdf)

- PÖLLINGER, A., A. ZENTNER, Y. STICKLER, S. BRETTSCUHL und L. LACKNER, 2018. *Erhebung zum Wirtschaftsdüngermanagement aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung in Österreich. Surveys on manure management from agricultural livestock farmings in Austria. Abschlussbericht TIHALO II*. HBLFA Raumberg Gumpenstein; Bundesanstalt für Agrarwirtschaft. Wien. Reports. Projekt Nr./Wissenschaftliche Tätigkeit Nr. 3662.
- PÖLLINGER, A., R. GUTWENGER und D. KÖMLE, 2025. *Erhebung zum Wirtschaftsdüngermanagement aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung in Österreich. Surveys on manure management from agricultural livestock farmings in Austria. TIHALO III*. In preparation for publication. HBLFA Raumberg Gumpenstein; Bundesanstalt für Agrarwirtschaft.
- REXEIS, M. und M. SCHWINGSHACKL, 2017. Emissionsauswirkung von stufenweisen Einsatzbeschränkungen für mobile Maschinen und Geräte in österreichischen PM und NO<sub>2</sub>-Sanierungsgebieten [online]. Verfügbar unter: <https://graz.elsevierpure.com/en/publications/emissionsauswirkung-von-stufenweisen-einsatzbeschr%C3%A4nkungen-f%C3%BCr-mo-2>
- Statistik Austria, 2024a. *Energiebilanzen Österreich 1970–2023* [online]. Wien. Verfügbar unter: <https://www.statistik.at/statistiken/energie-und-umwelt/energie/energiebilanzen>
- Statistik Austria, 2024b. *Nutzenergieanalyse für Österreich 1993–2023* [online]. Wien. Verfügbar unter: <https://www.statistik.at/statistiken/energie-und-umwelt/energie/nutzenergieanalyse>
- Umweltbundesamt, 2005. *Abschätzung der Gesundheitsauswirkungen von Schwebestaub in Österreich*. [online]. Wien. Reports. REP-0020.
- Umweltbundesamt, 2006. *Herkunftsanalyse der PM<sub>10</sub>-Belastung in Österreich. Ferntransport und regionale Beiträge* [online]. Wien. Reports. REP-0034.
- UMWELTBUNDESAMT, 2008. *National Action Plan pursuant to Article 5 of the Stockholm Convention on Pops and Article 6 of the EU-Pop Regulation*. [online]. Wien. Reports, Band 0099. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0099.pdf>
- Umweltbundesamt, 2010. *Gesundheitsauswirkungen der PM<sub>2,5</sub>-Exposition-Steiermark* [online]. Wien. Reports. REP-0283.
- Umweltbundesamt, 2012. *NEC-Programm Umsetzungsbericht. Monitoring des Nationalen Programms* [online]. Wien. Reports. REP-0362.
- Umweltbundesamt, 2018. *Analyse der Feinstaub-Belastung 2009–2017. Im Auftrag der Plattform Saubere Luft* [online]. Wien. Reports. REP-0646.
- Umweltbundesamt, 2022. *Nationaler Aktionsplan POP. 3. Review, 2022* [online]. Wien. Reports. REP-0836.
- Umweltbundesamt, 2024. *Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2023* [online]. Wien. Reports. REP-0890.

- Umweltbundesamt, 2025a. *Austria's Annual Air Emission Inventory 1990-2023. Emissions of SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> and PM<sub>2.5</sub>* [online]. Wien. Reports. REP-0962.
- UMWELTBUNDESAMT, 2025b. *Austria's National Air Emissions Projections 2025 for 2030. Pollutants: NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub> and PM<sub>2.5</sub> Scenarios: With Existing Measures (WEM) & With Additional Measures (WAM)*. Umweltbundesamt. Wien. Band 0970.
- Umweltbundesamt, 2025c. *Austria's Informative Inventory Report 2025. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution and Directive (EU) 2016/2284 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants* [online]. Wien. Reports. REP-0966.
- UMWELTBUNDESAMT, 2025d. *Austria's National Inventory Document 2025. Submission under the UNFCCC and under the Paris Agreement*. Umweltbundesamt. Wien. REP-0964.
- Umweltbundesamt, 2025e. *Klimaschutzbericht 2025* [online]. Wien. Reports. REP-0990. Verfügbar unter:  
<https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0990.pdf>
- UNECE, 2009. *Indicators and targets for air pollution effects. Executive body for the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution* [online]. United Nations Economic Commission for Europe. ECE/EB.AIR/WG.1/2009/16. Verfügbar unter:  
<https://unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2009/EB/wge/ece.eb.air.wg.1.2009.16.e.pdf>
- WHO, 2006. *Health risks of particulate matter from long-range transboundary air pollution. Joint WHO/Convention Task Force on the Health effects of air pollution* [online]. World Health Organization, European Center of Environment and Health. Bonn. Verfügbar unter:  
<https://www.who.int/publications/i/item/E88189>
- WHO, 2008. *Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution* [online]. World Health Organization, Regional Office for Europe. Copenhagen. Verfügbar unter:  
<https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289042895>
- WHO, 2021. *WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide* [online]. World Health Organization (WHO). Geneva [Zugriff am: 22. September 2021]. Verfügbar unter: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>
- WIFO & BOKU, 2023. *Austrian Agriculture 2030–2040–2050. Scenarios with existing (WEM) and additional (WAM) policy measures* [online]. Wirtschaftsforschungsinstitut; Universität für Bodenkultur. Wien. Verfügbar unter: [https://raumberg-gumpenstein.at/jdownloads/sonstiges/34\\_2023\\_klilasch-endbericht\\_final.pdf](https://raumberg-gumpenstein.at/jdownloads/sonstiges/34_2023_klilasch-endbericht_final.pdf)

## Rechtsnormen und Leitlinien

Ammoniakreduktionsverordnung (BGBl. II Nr. 395/2022): Verordnung der Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie über Maßnahmen im Bereich der Luftreinhaltung zur Erreichung der nationalen Emissionsreduktionsverpflichtungen für Ammoniak (Ammoniakreduktionsverordnung). Zuletzt geändert mit BGBl. II Nr. 172/2024. <https://www.ris.bka.gv.at/eli/bgbl/II/2022/395>

Akkreditierungsgesetz (AkkG; BGBl. Nr. 28/2012): Bundesgesetz über die Akkreditierung von Konformitätsbewertungsstellen (Akkreditierungsgesetz 2012 sowie Änderung des Maß- und Eichgesetzes und des Kesselgesetzes).

Änderung des Chemikaliengesetzes 1996, des Wasserrechtsgesetzes 1959 und des Abfallwirtschaftsgesetzes 2002 (BGBl. I Nr. 44/2018): Bundesgesetz, mit dem das Chemikaliengesetz 1996, das Wasserrechtsgesetz 1959 und das Abfallwirtschaftsgesetz 2002 geändert werden. <https://www.ris.bka.gv.at/eli/bgbl/I/2018/44>

Chemikaliengesetz 1996 (ChemG 1996; BGBl. I Nr. 53/1997); Bundesgesetz über den Schutz des Menschen und der Umwelt vor Chemikalien.

Deco Paint Directive: Directive 2004/42/EC of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 on the limitation of emissions of volatile organic compounds due to the use of organic solvents in decorative paints and varnishes and vehicle re-finishing products and amending Directive 1999/13/EC.

Emissionsgesetz-Luft (EG-L; BGBl. I Nr. 75/2018): Bundesgesetz über nationale Emissionsreduktionsverpflichtungen für bestimmte Luftschadstoffe. <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20010426>.

Emissionshöchstmengengesetz-Luft (EG-L; BGBl. I Nr. 34/2003): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe erlassen sowie das Ozongesetz und das Immissionsschutzgesetz-Luft geändert werden.

Emissionshöchstmengenrichtlinie (NEC-RL; RL 2001/81/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe. ABl. Nr. L 309/22.

Emissionshöchstmengenrichtlinie (NEC-RL; RL 2016/2284/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG. ABl. Nr. L 344/1. <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20010426>.

- Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen (EG-K; BGBl. I Nr. 150/2004 i.d.g.F.): Bundesgesetz über die integrierte Vermeidung und Verminderung von Emissionen aus Dampfkesselanlagen.
- EN ISO/IEC 17020, 2004. Allgemeine Kriterien für den Betrieb verschiedener Typen von Stellen, die Inspektionen durchführen.
- Göteborg-Protokoll, 1999. Protokoll zur Verminderung von Versauerung, Eutrophierung und bodennahem Ozon. (The 1999 Gothenburg Protocol to abate acidification, eutrophication and ground-level ozone).  
<https://unece.org/gothenburg-protocol>
- Grenzwerteverordnung 2007 (GKV 2007; BGBl. II Nr. 243/2007 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über Grenzwerte für Arbeitsstoffe und über krebserzeugende Arbeitsstoffe.
- Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L; BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.g.F.): 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.
- ISO/IEC 17020:2012 für Inspektionsstellen: „Anforderungen an den Betrieb verschiedener Typen von Stellen, die Inspektionen durchführen.“
- Klimarahmenkonvention (BGBl. Nr. 414/1994): United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC. Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen. <http://unfccc.int/>
- Klimaschutzgesetz (KSG; BGBl. I Nr. 106/2011 i.d.F. BGBl. I Nr. 128/2015): Bundesgesetz zur Einhaltung von Höchstmengen von Treibhausgasemissionen und zur Erarbeitung von wirksamen Maßnahmen zum Klimaschutz.
- KOM (2005) 20: Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament (2005): Gemeinschaftsstrategie für Quecksilber. ABl. C 52 vom 2. März 2005. Brüssel. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52005DC0020&from=DE>
- KOM (2021) 400: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Auf dem Weg zu einem gesunden Planeten für alle. EU-Aktionsplan: „Schadstofffreiheit von Luft, Wasser und Boden“ 12.5.2021. Brüssel.  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=COM%3A2021%3A400%3AFIN>
- Kraftfahrzeuggesetz 1967 (KFG 1967; BGBl. 267/1967 i.d.F. BGBl. I Nr. 134/2020): Bundesgesetz, mit dem für Kraftfahrzeuge und Anhänger Bestimmungen auf Straßen mit öffentlichem Verkehr angewendet werden.

- Kraftstoffrichtlinie (RL 98/70/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 1998 über die Qualität von Otto- und Dieselmotoren und zur Änderung der Richtlinie 93/12/EWG des Rates. ABl. Nr. L 284/1.
- Kraftstoffverordnung (BGBl. II Nr. 168/2009): Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Festlegung der Qualität von Kraftstoffen.
- Lösungsmittelverordnung (LMV; BGBl. II 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 Lösemittel 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).
- Luftqualitätsrichtlinie (RL 2008/50/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa. ABl. Nr. L 152/1.
- Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K; BGBl. Nr. 380/1988): Bundesgesetz vom 23. Juni 1988 zur Begrenzung der von Dampfkesselanlagen ausgehenden Luftverunreinigungen.
- Luftreinhalteverordnung (LRV 1989; i.d.F. BGBl. II Nr. 324/1997): Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten, mit der die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 (LRV-K 1989) geändert wird.
- Montreal-Protokoll (United Nations, 1987): Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer. United Nations Environment Programme.  
<https://ozone.unep.org/treaties/montreal-protocol>
- Normverbrauchsabgabengesetz (NoVAG; BGBl. 695/1991 i.d.g.F.): Bundesgesetz, mit dem das Einkommensteuergesetz 1988, das Umsatzsteuergesetz 1972, das Alkoholabgabengesetz 1973 geändert werden, mit dem Maßnahmen auf dem Gebiet des Bewertungsrechtes und der Vermögensteuer getroffen werden und das Pensionskassengesetz geändert wird, mit dem eine Abgabe für den Normverbrauch von Kraftfahrzeugen eingeführt wird, mit dem weiters das Kraftfahrzeuggesetz 1967, das Bundesbehindertengesetz, das Mineralölsteuergesetz 1981, das Gasöl-Steuerbegünstigungsgesetz, das Schaumweinsteuergesetz 1960 und das Biersteuergesetz 1977 geändert werden und mit dem der Zeitpunkt der Personenstands- und Betriebsaufnahme verschoben wird (Abgabenänderungsgesetz 1991).
- Ökologisierungsgesetz (ÖkoG 2007; BGBl. Nr. 46/2008): Bundesgesetz, mit dem das Normverbrauchsabgabengesetz und das Mineralölsteuergesetz 1995 geändert werden.
- ÖNORM B 8110-5: Wärmeschutz im Hochbau – Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile.

POP-Konvention: Stockholmer Übereinkommen über Persistente Organische Schadstoffe. <http://www.pops.int/>

POP-Protokoll, 1998. Das Aarhus Protokoll über Persistente Organische Verbindungen (POPs) der Konvention über weiträumig grenzüberschreitende Luftschadstoffe. (The 1998 Aarhus Protocol on Persistent Organic Pollutants (POPs) of the UNECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (LRTAP)).

POP-Verordnung (VO (EU) 2019/1021): Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juni 2019 über persistente organische Schadstoffe.

RL 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft.

RL 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte.

RL 2010/79/EU: Richtlinie der Kommission vom 19. November 2010 zur Anpassung des Anhangs III der Richtlinie 2004/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen an den technischen Fortschritt.

RL (EU) 2015/1480 der Kommission vom 28. August 2015 zur Änderung bestimmter Anhänge der Richtlinien 2004/107/EG und 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates betreffend Referenzmethoden, Datenvalidierung und Standorte für Probenahmestellen zur Bestimmung der Luftqualität.

RL (EU) 2015/2193: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2015 zur Begrenzung der Emissionen bestimmter Schadstoffe aus mittelgroßen Feuerungsanlagen in die Luft.

Schwermetall-Protokoll, 1998. Das Aarhus Protokoll über Schwermetalle der Konvention über weiträumig grenzüberschreitende Luftschadstoffe. (The 1998 Aarhus Protocol on Heavy Metals of the UNECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (LRTAP)).

UNECE-Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung, 1979. (Convention on long-range transboundary air pollution, CLRTAP)

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.

Umweltkontrollgesetz (UKG; BGBl. I Nr. 152/1998): Bundesgesetz über die Umweltkontrolle und die Einrichtung einer Umweltbundesamt Gesellschaft mit beschränkter Haftung, 20. August 1998.

Umweltrechtsanpassungsgesetz (BGBl. II Nr. 34/2006): Bundesgesetz, mit dem das Personenkraftwagen-Verbraucherinformationsgesetz, das Abfallwirtschaftsgesetz 2002, das Emissionszertifikatengesetz und das Immissionsschutzgesetz-Luft geändert werden.

VO (EG) Nr. 715/2007: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juni 2007 über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 5 und Euro 6) und über den Zugang zu Reparatur- und Wartungsinformationen für Fahrzeuge.

VO (EG) Nr. 1102/2008: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2008 über das Verbot der Ausfuhr von metallischem Quecksilber und bestimmten Quecksilberverbindungen und -gemischen und die sichere Lagerung von metallischem Quecksilber.

VO (EG) Nr. 1005/2009: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. September 2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen.

VO (EU) 2016/1628: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. September 2016 über die Anforderungen in Bezug auf die Emissionsgrenzwerte für gasförmige Schadstoffe und luftverunreinigende Partikel und die Typgenehmigung für Verbrennungsmotoren für nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Maschinen und Geräte, zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 1024/2012 und (EU) Nr. 167/2013 und zur Änderung und Aufhebung der Richtlinie 97/68/EG.

VO (EU) 2017/852: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2017 über Quecksilber und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1102/2008.

VO (EU) 2019/631 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2019 zur Festsetzung von CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und für neue leichte Nutzfahrzeuge und zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 443/2009 und (EU) Nr. 510/2011 (Text von Bedeutung für den EWR.)

VO (EU) 2019/1242 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juni 2019 zur Festlegung von CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen für neue schwere Nutzfahrzeuge und zur Änderung der VOen (EG) Nr. 595/2009 und (EU) 2018/956 des Europäischen Parlaments und des Rates sowie der Richtlinie 96/53/EG des Rates.

VOC-Anlagen-Verordnung (VAV; BGBl. II 301/2002 i.d.F. BGBl. II Nr. 42/2005): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit zur Umsetzung der Richtlinie 1999/13/EG über die Begrenzung der Emissionen bei der Verwendung organischer Lösemittel in gewerblichen Betriebsanlagen.

*Anmerkung: Bitte beachten Sie, dass die Internetadressen von Dokumenten häufig verändert werden. In diesem Fall empfehlen wir, die angegebene Adresse auf die Hauptadresse (z. B. umweltbundesamt.at) zu reduzieren und von dort aus das Dokument zu suchen. Die nicht mehr funktionierende, lange Internetadresse kann Ihnen dabei als Orientierungshilfe dienen.*

## 12 ANNEX: EMISSIONSTABELLEN

Emissionstabelle 1: SO<sub>2</sub>-Emissionen in 1.000 Tonnen [Gigagramm, Gg].

| Verursacher                  | 1990         | 1995         | 2000         | 2005         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         | 2023         |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Energieversorgung            | 16,07        | 10,47        | 7,10         | 6,75         | 2,79         | 2,37         | 2,04         | 1,70         | 1,87         | 1,50         | 1,41         | 1,39         | 1,71         | 1,34         | 1,07         | 1,17         | 1,24         | 0,89         |
| Kleinverbrauch               | 30,88        | 18,13        | 11,13        | 7,63         | 2,63         | 2,01         | 1,94         | 1,75         | 1,49         | 1,44         | 1,48         | 1,50         | 1,33         | 1,34         | 1,19         | 1,27         | 1,07         | 0,99         |
| Industrieproduktion          | 19,76        | 11,65        | 10,18        | 10,84        | 10,09        | 10,35        | 10,36        | 10,46        | 10,72        | 10,69        | 9,93         | 9,49         | 8,14         | 8,09         | 7,87         | 8,07         | 8,08         | 8,33         |
| Verkehr*                     | 5,14         | 5,99         | 2,51         | 0,36         | 0,31         | 0,29         | 0,29         | 0,29         | 0,29         | 0,29         | 0,28         | 0,28         | 0,29         | 0,30         | 0,21         | 0,22         | 0,24         | 0,26         |
| davon Kraftstoffexport       | 0,69         | 0,83         | 0,49         | 0,05         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,04         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,02         | 0,01         |
| Landwirtschaft               | 1,79         | 1,01         | 0,52         | 0,25         | 0,14         | 0,12         | 0,12         | 0,13         | 0,13         | 0,12         | 0,14         | 0,11         | 0,09         | 0,08         | 0,08         | 0,09         | 0,09         | 0,09         |
| Sonstige                     | 0,08         | 0,06         | 0,07         | 0,07         | 0,02         | 0,02         | 0,02         | 0,02         | 0,02         | 0,02         | 0,02         | 0,02         | 0,02         | 0,02         | 0,02         | 0,02         | 0,02         | 0,02         |
| <b>Gesamt* (anthropogen)</b> | <b>73,70</b> | <b>47,30</b> | <b>31,52</b> | <b>25,89</b> | <b>15,98</b> | <b>15,16</b> | <b>14,78</b> | <b>14,35</b> | <b>14,51</b> | <b>14,05</b> | <b>13,25</b> | <b>12,79</b> | <b>11,58</b> | <b>11,17</b> | <b>10,44</b> | <b>10,84</b> | <b>10,74</b> | <b>10,58</b> |
| exkl. Kraftstoffexport       | 73,01        | 46,48        | 31,02        | 25,84        | 15,94        | 15,13        | 14,76        | 14,31        | 14,48        | 14,02        | 13,22        | 12,76        | 11,55        | 11,14        | 10,41        | 10,82        | 10,72        | 10,56        |

\* inklusive Kraftstoffexport

Emissionstabelle 2: NO<sub>x</sub>-Emissionen in 1.000 Tonnen [Gigagramm, Gg].

| Verursacher                  | 1990         | 1995         | 2000         | 2005         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         | 2023         |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Energieversorgung            | 18,39        | 13,35        | 11,82        | 15,27        | 13,45        | 13,11        | 12,67        | 12,16        | 11,53        | 12,24        | 11,30        | 12,04        | 11,09        | 10,35        | 9,86         | 9,72         | 9,34         | 8,50         |
| Kleinverbrauch               | 19,32        | 18,77        | 16,99        | 15,96        | 14,72        | 13,34        | 13,28        | 13,47        | 11,76        | 12,26        | 12,53        | 12,61        | 11,49        | 11,64        | 11,55        | 13,21        | 11,08        | 10,17        |
| Industrieproduktion          | 34,54        | 30,37        | 31,63        | 34,65        | 32,67        | 32,72        | 32,50        | 31,01        | 29,31        | 28,82        | 27,93        | 26,96        | 26,01        | 25,77        | 24,94        | 25,47        | 24,92        | 23,80        |
| Verkehr*                     | 119,3        | 113,8        | 129,5        | 160,7        | 125,7        | 118,4        | 115,2        | 118,0        | 114,3        | 111,4        | 105,0        | 97,03        | 88,43        | 80,51        | 60,70        | 57,52        | 53,28        | 50,65        |
| davon Kraftstoffexport       | 13,98        | 14,43        | 29,78        | 55,11        | 32,39        | 25,35        | 24,41        | 27,83        | 23,80        | 22,65        | 19,18        | 16,98        | 14,38        | 11,87        | 8,42         | 6,72         | 3,71         | 4,03         |
| Landwirtschaft               | 24,15        | 22,80        | 22,56        | 21,06        | 19,20        | 20,22        | 19,52        | 18,96        | 19,73        | 19,25        | 19,74        | 18,63        | 18,03        | 17,54        | 17,33        | 17,14        | 16,31        | 15,59        |
| Sonstige                     | 0,16         | 0,10         | 0,10         | 0,09         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05         |
| <b>Gesamt* (anthropogen)</b> | <b>215,9</b> | <b>199,2</b> | <b>212,6</b> | <b>247,7</b> | <b>205,8</b> | <b>197,8</b> | <b>193,3</b> | <b>193,7</b> | <b>186,7</b> | <b>184,0</b> | <b>176,5</b> | <b>167,3</b> | <b>155,1</b> | <b>145,9</b> | <b>124,4</b> | <b>123,1</b> | <b>115,0</b> | <b>108,8</b> |
| exkl. Kraftstoffexport       | 201,9        | 184,8        | 182,8        | 192,6        | 173,4        | 172,5        | 168,8        | 165,9        | 162,9        | 161,4        | 157,4        | 150,3        | 140,7        | 134,0        | 116,0        | 116,4        | 111,3        | 104,7        |

\* inklusive Kraftstoffexport

Emissionstabelle 3: NMVOC-Emissionen in 1.000 Tonnen [Gigagramm, Gg].

| Verursacher                  | 1990         | 1995         | 2000         | 2005         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         | 2023         |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Energieversorgung            | 16,23        | 10,20        | 6,36         | 4,14         | 3,42         | 3,42         | 3,44         | 3,37         | 3,44         | 3,37         | 3,30         | 3,35         | 3,20         | 3,22         | 2,84         | 2,83         | 2,62         | 2,79         |
| Kleinverbrauch               | 42,90        | 40,27        | 33,54        | 28,75        | 30,78        | 28,07        | 28,87        | 29,11        | 25,27        | 26,03        | 26,41        | 26,37        | 24,12        | 24,32        | 24,08        | 28,05        | 22,74        | 21,87        |
| Industrieproduktion          | 6,04         | 5,91         | 5,29         | 5,62         | 5,66         | 6,00         | 5,94         | 5,47         | 5,41         | 5,46         | 5,34         | 5,35         | 5,14         | 4,95         | 4,83         | 4,87         | 4,85         | 4,80         |
| Verkehr*                     | 99,42        | 60,32        | 31,04        | 22,64        | 11,82        | 10,59        | 9,58         | 8,90         | 8,17         | 7,70         | 6,94         | 6,45         | 5,87         | 5,67         | 4,49         | 4,37         | 4,31         | 4,34         |
| davon Kraftstoffexport       | 2,68         | -0,63        | -0,63        | 4,65         | 1,81         | 1,35         | 1,16         | 1,06         | 0,86         | 0,85         | 0,77         | 0,69         | 0,60         | 0,48         | 0,36         | 0,31         | 0,19         | 0,27         |
| Landwirtschaft               | 58,61        | 54,19        | 48,86        | 45,29        | 43,14        | 42,10        | 41,35        | 41,10        | 40,76        | 40,50        | 40,27        | 40,07        | 39,09        | 38,22        | 37,53        | 37,40        | 36,79        | 35,77        |
| Sonstige                     | 114,77       | 81,59        | 67,42        | 57,06        | 46,15        | 44,37        | 42,67        | 40,79        | 39,06        | 37,20        | 36,94        | 36,57        | 36,17        | 35,78        | 38,98        | 37,06        | 34,39        | 34,13        |
| <b>Gesamt* (anthropogen)</b> | <b>338,0</b> | <b>252,5</b> | <b>192,5</b> | <b>163,5</b> | <b>141,0</b> | <b>134,5</b> | <b>131,8</b> | <b>128,7</b> | <b>122,1</b> | <b>120,3</b> | <b>119,2</b> | <b>118,2</b> | <b>113,6</b> | <b>112,2</b> | <b>112,8</b> | <b>114,6</b> | <b>105,7</b> | <b>103,7</b> |
| exkl. Kraftstoffexport       | 335,3        | 253,1        | 193,1        | 158,8        | 139,2        | 133,2        | 130,7        | 127,7        | 121,2        | 119,4        | 118,4        | 117,5        | 113,0        | 111,7        | 112,4        | 114,3        | 105,5        | 103,4        |

\* inklusive Kraftstoffexport

Emissionstabelle 4: NH<sub>3</sub>-Emissionen in 1.000 Tonnen [Gigagramm, Gg].

| Verursacher                  | 1990         | 1995         | 2000         | 2005         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         | 2023         |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Energieversorgung            | 0,20         | 0,22         | 0,23         | 0,33         | 0,48         | 0,46         | 0,46         | 0,44         | 0,41         | 0,45         | 0,44         | 0,47         | 0,45         | 0,44         | 0,44         | 0,45         | 0,44         | 0,41         |
| Kleinverbrauch               | 0,74         | 0,78         | 0,72         | 0,71         | 0,71         | 0,65         | 0,65         | 0,67         | 0,58         | 0,61         | 0,62         | 0,63         | 0,56         | 0,57         | 0,57         | 0,66         | 0,54         | 0,50         |
| Industrieproduktion          | 0,60         | 0,44         | 0,44         | 0,50         | 0,51         | 0,50         | 0,52         | 0,48         | 0,49         | 0,50         | 0,44         | 0,48         | 0,48         | 0,54         | 0,50         | 0,50         | 0,51         | 0,48         |
| Verkehr*                     | 0,80         | 1,98         | 2,51         | 2,59         | 1,84         | 1,63         | 1,46         | 1,32         | 1,20         | 1,15         | 1,12         | 1,09         | 1,10         | 1,08         | 0,89         | 0,93         | 0,94         | 0,99         |
| davon Kraftstoffexport       | 0,02         | -0,05        | -0,21        | 0,57         | 0,39         | 0,31         | 0,28         | 0,24         | 0,21         | 0,23         | 0,22         | 0,22         | 0,21         | 0,18         | 0,14         | 0,13         | 0,08         | 0,11         |
| Landwirtschaft               | 86,51        | 81,63        | 76,22        | 72,75        | 74,46        | 74,03        | 74,15        | 74,04        | 75,09        | 75,71        | 76,56        | 76,52        | 74,97        | 73,20        | 72,71        | 72,63        | 71,31        | 69,55        |
| Sonstige                     | 0,99         | 1,26         | 1,41         | 1,80         | 1,91         | 1,91         | 1,92         | 1,86         | 1,90         | 1,92         | 1,98         | 1,97         | 2,01         | 2,09         | 2,17         | 2,21         | 2,17         | 2,17         |
| <b>Gesamt* (anthropogen)</b> | <b>89,83</b> | <b>86,32</b> | <b>81,55</b> | <b>78,68</b> | <b>79,91</b> | <b>79,18</b> | <b>79,17</b> | <b>78,82</b> | <b>79,67</b> | <b>80,34</b> | <b>81,16</b> | <b>81,17</b> | <b>79,57</b> | <b>77,91</b> | <b>77,27</b> | <b>77,37</b> | <b>75,91</b> | <b>74,11</b> |
| exkl. Kraftstoffexport       | 89,81        | 86,37        | 81,76        | 78,11        | 79,52        | 78,87        | 78,89        | 78,58        | 79,46        | 80,11        | 80,93        | 80,95        | 79,36        | 77,73        | 77,13        | 77,25        | 75,83        | 74,00        |

\* inklusive Kraftstoffexport

Emissionstabelle 5: CO-Emissionen in 1.000 Tonnen [Gigagramm, Gg].

| Verursacher                 | 1990         | 1995         | 2000         | 2005         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         | 2023         |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Energieversorgung           | 6,24         | 2,52         | 2,77         | 3,26         | 4,99         | 4,98         | 5,32         | 5,21         | 4,58         | 4,96         | 4,89         | 4,78         | 4,52         | 4,39         | 4,37         | 4,80         | 4,52         | 4,22         |
| Kleinverbrauch              | 393,6        | 363,8        | 298,7        | 260,1        | 288,9        | 264,6        | 272,2        | 273,6        | 237,7        | 243,0        | 246,2        | 246,1        | 223,5        | 224,3        | 222,9        | 260,1        | 212,6        | 205,7        |
| Industrieproduktion         | 267,2        | 233,5        | 200,8        | 171,8        | 147,9        | 162,7        | 161,1        | 165,4        | 174,1        | 182,0        | 178,2        | 174,9        | 160,7        | 177,7        | 170,3        | 195,7        | 193,3        | 183,5        |
| Verkehr*                    | 535,8        | 330,3        | 187,0        | 153,1        | 106,1        | 100,5        | 94,53        | 93,76        | 88,61        | 86,27        | 82,23        | 76,84        | 73,25        | 68,80        | 54,52        | 53,84        | 52,19        | 53,24        |
| Landwirtschaft              | 34,09        | 32,56        | 30,05        | 29,11        | 24,89        | 23,42        | 22,87        | 22,21        | 20,32        | 20,17        | 19,71        | 19,20        | 18,30        | 17,91        | 17,46        | 19,03        | 17,14        | 16,51        |
| Sonstige                    | 11,79        | 10,91        | 8,91         | 8,11         | 6,28         | 5,91         | 5,62         | 5,32         | 5,00         | 4,72         | 4,48         | 4,24         | 4,05         | 3,90         | 3,69         | 3,53         | 3,36         | 3,18         |
| <b>Gesamt (anthropogen)</b> | <b>1 249</b> | <b>973,6</b> | <b>728,3</b> | <b>625,4</b> | <b>579,1</b> | <b>562,1</b> | <b>561,6</b> | <b>565,5</b> | <b>530,3</b> | <b>541,1</b> | <b>535,7</b> | <b>526,0</b> | <b>484,3</b> | <b>497,1</b> | <b>473,3</b> | <b>537,0</b> | <b>483,1</b> | <b>466,4</b> |

\* inklusive Kraftstoffexport

Emissionstabelle 6: Cd-Emissionen in Tonnen [Megagramm, Mg].

| Verursacher                 | 1990        | 1995        | 2000        | 2005        | 2010        | 2011        | 2012        | 2013        | 2014        | 2015        | 2016        | 2017        | 2018        | 2019        | 2020        | 2021        | 2022        | 2023        |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Energieversorgung           | 0,33        | 0,21        | 0,21        | 0,23        | 0,30        | 0,30        | 0,30        | 0,30        | 0,29        | 0,30        | 0,29        | 0,30        | 0,29        | 0,29        | 0,29        | 0,30        | 0,30        | 0,30        |
| Kleinverbrauch              | 0,37        | 0,31        | 0,27        | 0,23        | 0,28        | 0,26        | 0,27        | 0,28        | 0,24        | 0,26        | 0,26        | 0,27        | 0,25        | 0,26        | 0,26        | 0,31        | 0,25        | 0,24        |
| Industrieproduktion         | 0,85        | 0,44        | 0,39        | 0,46        | 0,21        | 0,23        | 0,23        | 0,23        | 0,22        | 0,22        | 0,21        | 0,21        | 0,20        | 0,18        | 0,16        | 0,18        | 0,21        | 0,18        |
| Verkehr*                    | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,04        | 0,04        | 0,04        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        |
| Landwirtschaft              | 0,04        | 0,04        | 0,04        | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,05        | 0,04        | 0,04        | 0,05        | 0,05        | 0,05        |
| Sonstige                    | 0,15        | 0,09        | 0,09        | 0,08        | 0,09        | 0,08        | 0,08        | 0,08        | 0,08        | 0,08        | 0,08        | 0,08        | 0,07        | 0,07        | 0,08        | 0,08        | 0,07        | 0,07        |
| <b>Gesamt (anthropogen)</b> | <b>1,76</b> | <b>1,11</b> | <b>1,03</b> | <b>1,09</b> | <b>0,96</b> | <b>0,94</b> | <b>0,96</b> | <b>0,98</b> | <b>0,91</b> | <b>0,94</b> | <b>0,92</b> | <b>0,94</b> | <b>0,90</b> | <b>0,88</b> | <b>0,87</b> | <b>0,94</b> | <b>0,92</b> | <b>0,87</b> |

\* inklusive Kraftstoffexport

Emissionstabelle 7: Hg-Emissionen in Tonnen [Megagramm, Mg].

| Verursacher                 | 1990        | 1995        | 2000        | 2005        | 2010        | 2011        | 2012        | 2013        | 2014        | 2015        | 2016        | 2017        | 2018        | 2019        | 2020        | 2021        | 2022        | 2023        |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Energieversorgung           | 0,36        | 0,21        | 0,20        | 0,22        | 0,23        | 0,24        | 0,23        | 0,23        | 0,21        | 0,22        | 0,20        | 0,20        | 0,20        | 0,19        | 0,18        | 0,18        | 0,17        | 0,17        |
| Kleinverbrauch              | 0,41        | 0,32        | 0,24        | 0,18        | 0,19        | 0,17        | 0,17        | 0,17        | 0,15        | 0,16        | 0,16        | 0,17        | 0,15        | 0,16        | 0,16        | 0,18        | 0,15        | 0,15        |
| Industrieproduktion         | 1,67        | 1,02        | 0,92        | 1,17        | 0,64        | 0,65        | 0,66        | 0,71        | 0,71        | 0,68        | 0,63        | 0,65        | 0,63        | 0,66        | 0,68        | 0,63        | 0,64        | 0,54        |
| Verkehr*                    | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| Landwirtschaft              | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        |
| Sonstige                    | 0,06        | 0,03        | 0,02        | 0,02        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,04        | 0,04        | 0,04        | 0,04        |
| <b>Gesamt (anthropogen)</b> | <b>2,52</b> | <b>1,59</b> | <b>1,40</b> | <b>1,61</b> | <b>1,11</b> | <b>1,10</b> | <b>1,11</b> | <b>1,17</b> | <b>1,12</b> | <b>1,10</b> | <b>1,04</b> | <b>1,07</b> | <b>1,03</b> | <b>1,05</b> | <b>1,07</b> | <b>1,05</b> | <b>1,01</b> | <b>0,91</b> |

\* inklusive Kraftstoffexport

Emissionstabelle 8: Pb-Emissionen in Tonnen [Megagramm, Mg].

| Verursacher                 | 1990         | 1995         | 2000         | 2005         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         | 2023         |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Energieversorgung           | 1,45         | 0,76         | 1,02         | 1,53         | 2,45         | 2,44         | 2,55         | 2,62         | 2,39         | 2,50         | 2,45         | 2,47         | 2,45         | 2,33         | 2,41         | 2,50         | 2,28         | 2,24         |
| Kleinverbrauch              | 7,13         | 3,31         | 2,59         | 2,03         | 2,28         | 2,07         | 2,15         | 2,17         | 1,89         | 2,02         | 2,04         | 2,11         | 1,96         | 2,03         | 1,99         | 2,35         | 1,96         | 1,84         |
| Industrieproduktion         | 41,77        | 17,25        | 13,76        | 16,35        | 3,92         | 4,08         | 4,07         | 4,15         | 3,94         | 3,92         | 3,75         | 3,90         | 3,67         | 2,84         | 2,65         | 2,69         | 3,07         | 2,88         |
| Verkehr*                    | 179,29       | 3,49         | 4,10         | 5,60         | 5,59         | 5,49         | 5,48         | 5,66         | 5,70         | 5,89         | 6,02         | 6,14         | 6,22         | 6,22         | 5,39         | 5,66         | 5,59         | 5,66         |
| Landwirtschaft              | 0,99         | 0,13         | 0,13         | 0,14         | 0,15         | 0,14         | 0,16         | 0,17         | 0,16         | 0,16         | 0,16         | 0,17         | 0,16         | 0,14         | 0,15         | 0,17         | 0,16         | 0,16         |
| Sonstige                    | 2,27         | 1,12         | 1,71         | 1,60         | 1,51         | 1,67         | 1,51         | 1,44         | 1,41         | 0,77         | 1,21         | 0,94         | 0,85         | 1,31         | 0,41         | 0,41         | 0,92         | 0,98         |
| <b>Gesamt (anthropogen)</b> | <b>232,9</b> | <b>26,06</b> | <b>23,30</b> | <b>27,24</b> | <b>15,91</b> | <b>15,90</b> | <b>15,92</b> | <b>16,21</b> | <b>15,48</b> | <b>15,27</b> | <b>15,62</b> | <b>15,73</b> | <b>15,30</b> | <b>14,88</b> | <b>12,98</b> | <b>13,78</b> | <b>13,98</b> | <b>13,76</b> |

\* inklusive Kraftstoffexport

Emissionstabelle 9: PAK-Emissionen in Tonnen [Megagramm, Mg].

| Verursacher                 | 1990         | 1995         | 2000        | 2005        | 2010        | 2011        | 2012        | 2013        | 2014        | 2015        | 2016        | 2017        | 2018        | 2019        | 2020        | 2021        | 2022        | 2023        |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Energieversorgung           | 0,01         | 0,01         | 0,01        | 0,01        | 0,02        | 0,02        | 0,03        | 0,03        | 0,02        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        | 0,03        |
| Kleinverbrauch              | 10,50        | 9,69         | 7,64        | 5,73        | 6,40        | 5,79        | 6,06        | 6,22        | 5,41        | 5,64        | 5,74        | 5,76        | 5,34        | 5,49        | 5,19        | 5,80        | 4,44        | 4,07        |
| Industrieproduktion         | 6,87         | 0,25         | 0,22        | 0,27        | 0,33        | 0,33        | 0,35        | 0,33        | 0,32        | 0,31        | 0,30        | 0,31        | 0,32        | 0,32        | 0,32        | 0,33        | 0,35        | 0,35        |
| Verkehr*                    | 0,29         | 0,37         | 0,37        | 0,40        | 0,35        | 0,33        | 0,32        | 0,34        | 0,33        | 0,34        | 0,34        | 0,34        | 0,35        | 0,35        | 0,30        | 0,31        | 0,30        | 0,29        |
| Landwirtschaft              | 0,60         | 0,59         | 0,51        | 0,66        | 0,73        | 0,70        | 0,74        | 0,76        | 0,70        | 0,72        | 0,74        | 0,74        | 0,68        | 0,69        | 0,69        | 0,79        | 0,65        | 0,62        |
| Sonstige                    | 0,20         | 0,08         | 0,04        | 0,03        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        |
| <b>Gesamt (anthropogen)</b> | <b>18,47</b> | <b>10,98</b> | <b>8,79</b> | <b>7,10</b> | <b>7,84</b> | <b>7,19</b> | <b>7,52</b> | <b>7,69</b> | <b>6,80</b> | <b>7,06</b> | <b>7,17</b> | <b>7,19</b> | <b>6,73</b> | <b>6,89</b> | <b>6,54</b> | <b>7,29</b> | <b>5,79</b> | <b>5,36</b> |

\* inklusive Kraftstoffexport

Emissionstabelle 10: Dioxin- und Furan-Emissionen in Gramm [g].

| Verursacher                 | 1990         | 1995         | 2000         | 2005         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         | 2023         |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Energieversorgung           | 12,14        | 0,34         | 0,51         | 0,70         | 1,37         | 1,32         | 1,36         | 1,42         | 1,29         | 1,34         | 1,35         | 1,41         | 1,39         | 1,35         | 1,44         | 1,55         | 1,48         | 1,42         |
| Kleinverbrauch              | 41,09        | 35,71        | 27,86        | 21,78        | 22,99        | 20,59        | 21,11        | 21,66        | 18,65        | 19,06        | 19,16        | 19,41        | 17,40        | 17,42        | 16,64        | 19,24        | 15,58        | 14,69        |
| Industrieproduktion         | 41,24        | 15,43        | 17,34        | 7,79         | 10,01        | 10,35        | 12,20        | 11,06        | 11,49        | 11,87        | 9,99         | 9,88         | 9,99         | 9,83         | 9,40         | 10,32        | 8,94         | 8,40         |
| Verkehr*                    | 4,15         | 2,43         | 1,37         | 1,31         | 1,57         | 1,50         | 1,53         | 1,59         | 1,57         | 1,64         | 1,61         | 1,58         | 1,59         | 1,58         | 1,42         | 1,47         | 1,35         | 1,38         |
| Landwirtschaft              | 1,66         | 1,56         | 1,35         | 1,43         | 1,64         | 1,50         | 1,65         | 1,70         | 1,48         | 1,66         | 1,53         | 1,51         | 1,46         | 1,40         | 1,40         | 1,62         | 1,46         | 1,36         |
| Sonstige                    | 21,40        | 2,32         | 2,35         | 2,08         | 2,90         | 2,82         | 2,89         | 2,53         | 2,92         | 2,90         | 2,73         | 2,76         | 2,34         | 2,67         | 2,83         | 3,05         | 3,24         | 2,99         |
| <b>Gesamt (anthropogen)</b> | <b>121,7</b> | <b>57,80</b> | <b>50,78</b> | <b>35,08</b> | <b>40,49</b> | <b>38,08</b> | <b>40,75</b> | <b>39,96</b> | <b>37,40</b> | <b>38,47</b> | <b>36,37</b> | <b>36,56</b> | <b>34,17</b> | <b>34,26</b> | <b>33,13</b> | <b>37,24</b> | <b>32,05</b> | <b>30,24</b> |

\* inklusive Kraftstoffexport

Emissionstabelle 11: HCB-Emissionen in 1.000 g [Kilogramm, kg].

| Verursacher                 | 1990         | 1995         | 2000         | 2005         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013          | 2014          | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         | 2023         |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Energieversorgung           | 0,28         | 0,21         | 0,24         | 0,28         | 0,45         | 0,45         | 0,47         | 0,49          | 0,50          | 0,50         | 0,52         | 0,51         | 0,50         | 0,50         | 0,51         | 0,53         | 0,51         | 0,51         |
| Kleinverbrauch              | 48,75        | 31,84        | 14,43        | 10,54        | 10,33        | 9,00         | 9,18         | 9,18          | 7,87          | 7,94         | 7,97         | 8,09         | 7,21         | 7,18         | 6,87         | 7,97         | 6,56         | 6,30         |
| Industrieproduktion         | 11,31        | 3,89         | 4,16         | 1,76         | 2,62         | 2,83         | 27,84        | 105,64        | 111,33        | 3,73         | 2,88         | 2,83         | 2,98         | 2,88         | 2,63         | 3,04         | 2,56         | 2,41         |
| Verkehr*                    | 0,83         | 0,49         | 0,27         | 0,26         | 0,31         | 0,30         | 0,31         | 0,32          | 0,31          | 0,33         | 0,32         | 0,32         | 0,32         | 0,32         | 0,28         | 0,29         | 0,27         | 0,28         |
| Landwirtschaft              | 11,04        | 6,37         | 1,11         | 0,76         | 1,45         | 1,19         | 1,16         | 1,35          | 1,29          | 0,79         | 1,51         | 2,37         | 2,06         | 2,89         | 0,76         | 0,63         | 0,57         | 0,54         |
| Sonstige                    | 9,46         | 0,04         | 0,04         | 0,04         | 0,05         | 0,05         | 0,05         | 0,05          | 0,05          | 0,06         | 0,06         | 0,06         | 0,07         | 0,07         | 0,08         | 0,08         | 0,08         | 0,08         |
| <b>Gesamt (anthropogen)</b> | <b>81,66</b> | <b>42,83</b> | <b>20,26</b> | <b>13,64</b> | <b>15,22</b> | <b>13,81</b> | <b>39,01</b> | <b>117,04</b> | <b>121,36</b> | <b>13,36</b> | <b>13,26</b> | <b>14,18</b> | <b>13,14</b> | <b>13,83</b> | <b>11,13</b> | <b>12,54</b> | <b>10,55</b> | <b>10,12</b> |

\* inklusive Kraftstoffexport

Emissionstabelle 12: PCB-Emissionen in 1.000 g [Kilogramm, kg].

| Verursacher                 | 1990         | 1995         | 2000        | 2005        | 2010        | 2011        | 2012        | 2013        | 2014        | 2015        | 2016        | 2017        | 2018        | 2019        | 2020        | 2021        | 2022        | 2023        |
|-----------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Energieversorgung           | 1,16         | 1,50         | 1,11        | 0,97        | 0,55        | 0,28        | 0,17        | 0,18        | 0,14        | 0,25        | 0,36        | 0,22        | 0,00        | 0,00        | 0,01        | 0,00        | 0,04        | 0,03        |
| Kleinverbrauch              | 4,83         | 3,13         | 1,74        | 0,80        | 0,48        | 0,31        | 0,30        | 0,23        | 0,19        | 0,16        | 0,15        | 0,16        | 0,14        | 0,14        | 0,10        | 0,07        | 0,06        | 0,05        |
| Industrieproduktion         | 30,32        | 5,73         | 6,30        | 4,08        | 3,40        | 3,55        | 3,51        | 3,62        | 3,79        | 3,62        | 3,59        | 3,83        | 3,53        | 3,36        | 3,11        | 2,96        | 2,64        | 2,33        |
| Verkehr*                    | 0,00         | 0,00         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| Landwirtschaft              | 0,09         | 0,07         | 0,03        | 0,02        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| Sonstige                    | 0,00         | 0,01         | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,02        |
| <b>Gesamt (anthropogen)</b> | <b>36,41</b> | <b>10,44</b> | <b>9,18</b> | <b>5,87</b> | <b>4,45</b> | <b>4,16</b> | <b>4,01</b> | <b>4,05</b> | <b>4,14</b> | <b>4,05</b> | <b>4,12</b> | <b>4,23</b> | <b>3,69</b> | <b>3,52</b> | <b>3,24</b> | <b>3,06</b> | <b>2,77</b> | <b>2,43</b> |

\* inklusive Kraftstoffexport

Emissionstabelle 13: TSP-Emissionen in 1.000 Tonnen [Gigagramm, Gg].

| Verursacher                 | 1990         | 1995         | 2000         | 2005         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         | 2023         |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Energieversorgung           | 1,91         | 1,57         | 1,38         | 1,61         | 1,93         | 1,95         | 1,99         | 1,93         | 1,74         | 1,82         | 1,70         | 1,75         | 1,66         | 1,61         | 1,60         | 1,66         | 1,59         | 1,50         |
| Kleinverbrauch              | 12,45        | 11,18        | 9,26         | 7,94         | 8,67         | 7,97         | 8,17         | 8,30         | 7,30         | 7,50         | 7,59         | 7,66         | 7,02         | 7,07         | 6,95         | 7,99         | 6,69         | 6,41         |
| Industrieproduktion         | 30,00        | 29,78        | 30,00        | 27,70        | 23,30        | 23,21        | 22,64        | 22,35        | 22,94        | 22,68        | 22,46        | 23,32        | 22,97        | 23,67        | 22,85        | 24,50        | 23,31        | 22,07        |
| Verkehr*                    | 9,34         | 10,53        | 11,26        | 12,52        | 10,01        | 9,16         | 8,74         | 8,63         | 8,27         | 8,15         | 8,04         | 7,92         | 7,77         | 7,63         | 6,52         | 6,74         | 6,62         | 6,58         |
| Landwirtschaft              | 7,55         | 7,32         | 7,05         | 6,79         | 6,23         | 6,13         | 5,99         | 5,88         | 5,80         | 5,71         | 5,66         | 5,57         | 5,49         | 5,44         | 5,39         | 5,43         | 5,31         | 5,24         |
| Sonstige                    | 1,26         | 1,25         | 1,22         | 1,47         | 1,46         | 1,46         | 1,46         | 1,41         | 1,53         | 1,58         | 1,63         | 1,61         | 1,57         | 1,72         | 1,61         | 1,61         | 1,59         | 1,47         |
| <b>Gesamt (anthropogen)</b> | <b>62,51</b> | <b>61,63</b> | <b>60,18</b> | <b>58,04</b> | <b>51,59</b> | <b>49,88</b> | <b>48,98</b> | <b>48,50</b> | <b>47,59</b> | <b>47,44</b> | <b>47,07</b> | <b>47,83</b> | <b>46,47</b> | <b>47,13</b> | <b>44,91</b> | <b>47,94</b> | <b>45,10</b> | <b>43,27</b> |

\* inklusive Kraftstoffexport

Emissionstabelle 14: PM<sub>10</sub>-Emissionen in 1.000 Tonnen [Gigagramm, Gg].

| Verursacher                 | 1990         | 1995         | 2000         | 2005         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         | 2023         |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Energieversorgung           | 1,40         | 1,16         | 0,98         | 1,22         | 1,56         | 1,57         | 1,63         | 1,57         | 1,41         | 1,46         | 1,37         | 1,40         | 1,34         | 1,29         | 1,31         | 1,36         | 1,30         | 1,22         |
| Kleinverbrauch              | 11,56        | 10,41        | 8,64         | 7,43         | 8,11         | 7,46         | 7,64         | 7,76         | 6,83         | 7,01         | 7,09         | 7,15         | 6,56         | 6,60         | 6,49         | 7,45         | 6,25         | 6,00         |
| Industrieproduktion         | 15,08        | 14,23        | 14,36        | 12,60        | 10,48        | 10,50        | 10,20        | 9,98         | 10,03        | 9,86         | 9,67         | 10,02        | 9,76         | 9,85         | 9,53         | 10,20        | 9,82         | 9,23         |
| Verkehr*                    | 7,51         | 8,56         | 9,09         | 9,93         | 7,43         | 6,78         | 6,36         | 6,17         | 5,81         | 5,64         | 5,48         | 5,31         | 5,09         | 4,93         | 4,10         | 4,19         | 4,08         | 4,04         |
| Landwirtschaft              | 6,78         | 6,58         | 6,37         | 6,12         | 5,53         | 5,45         | 5,30         | 5,19         | 5,11         | 5,01         | 4,96         | 4,86         | 4,78         | 4,74         | 4,68         | 4,71         | 4,61         | 4,55         |
| Sonstige                    | 1,07         | 1,05         | 1,06         | 1,17         | 1,19         | 1,18         | 1,17         | 1,12         | 1,20         | 1,19         | 1,22         | 1,21         | 1,15         | 1,25         | 1,19         | 1,20         | 1,20         | 1,12         |
| <b>Gesamt (anthropogen)</b> | <b>43,40</b> | <b>41,99</b> | <b>40,49</b> | <b>38,48</b> | <b>34,30</b> | <b>32,93</b> | <b>32,29</b> | <b>31,78</b> | <b>30,39</b> | <b>30,18</b> | <b>29,79</b> | <b>29,95</b> | <b>28,70</b> | <b>28,67</b> | <b>27,30</b> | <b>29,11</b> | <b>27,26</b> | <b>26,16</b> |

\* inklusive Kraftstoffexport

Emissionstabelle 15: *PM<sub>2,5</sub>-Emissionen in 1.000 Tonnen [Gigagramm, Gg].*

| Verursacher                   | 1990         | 1995         | 2000         | 2005         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         | 2017         | 2018         | 2019         | 2020         | 2021         | 2022         | 2023         |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Energieversorgung             | 0,96         | 0,82         | 0,67         | 0,89         | 1,20         | 1,21         | 1,27         | 1,21         | 1,09         | 1,13         | 1,05         | 1,08         | 1,04         | 1,00         | 1,03         | 1,06         | 1,01         | 0,95         |
| Kleinverbrauch                | 10,80        | 9,80         | 8,15         | 7,06         | 7,70         | 7,09         | 7,26         | 7,36         | 6,48         | 6,64         | 6,71         | 6,76         | 6,20         | 6,23         | 6,13         | 7,03         | 5,90         | 5,68         |
| Industrieproduktion           | 5,45         | 4,52         | 4,56         | 3,89         | 3,03         | 3,09         | 2,92         | 2,72         | 2,50         | 2,43         | 2,31         | 2,35         | 2,26         | 2,20         | 2,10         | 2,20         | 2,19         | 2,08         |
| Verkehr*                      | 6,52         | 7,45         | 7,83         | 8,35         | 5,86         | 5,28         | 4,87         | 4,63         | 4,27         | 4,06         | 3,86         | 3,65         | 3,41         | 3,24         | 2,60         | 2,61         | 2,52         | 2,48         |
| Landwirtschaft                | 2,85         | 2,65         | 2,47         | 2,23         | 1,74         | 1,68         | 1,55         | 1,46         | 1,41         | 1,32         | 1,29         | 1,20         | 1,13         | 1,09         | 1,05         | 1,08         | 1,00         | 0,96         |
| Sonstige                      | 0,78         | 0,76         | 0,78         | 0,71         | 0,80         | 0,78         | 0,78         | 0,75         | 0,79         | 0,76         | 0,77         | 0,75         | 0,70         | 0,76         | 0,73         | 0,75         | 0,78         | 0,73         |
| <b>Gesamt * (anthropogen)</b> | <b>27,36</b> | <b>26,00</b> | <b>24,47</b> | <b>23,13</b> | <b>20,32</b> | <b>19,13</b> | <b>18,64</b> | <b>18,13</b> | <b>16,53</b> | <b>16,35</b> | <b>15,99</b> | <b>15,79</b> | <b>14,73</b> | <b>14,52</b> | <b>13,64</b> | <b>14,73</b> | <b>13,40</b> | <b>12,87</b> |
| exkl. Kraftstoffexport        | 26,83        | 25,36        | 23,66        | 21,20        | 19,21        | 18,27        | 17,83        | 17,26        | 15,81        | 15,64        | 15,33        | 15,17        | 14,17        | 14,01        | 13,24        | 14,37        | 13,18        | 12,67        |

\* inklusive Kraftstoffexport

**Umweltbundesamt GmbH**

Spittelauer Lände 5  
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

office@umweltbundesamt.at  
www.umweltbundesamt.at

Im Report „Emissionstrends 1990–2023“ gibt das Umweltbundesamt einen Überblick über die anthropogenen, d. h. vom Menschen verursachten, Luftschadstoff-Emissionen in Österreich:

- Staub – Gesamtschwebstaub und Feinstaub
- Ozonvorläufersubstanzen – Stickstoffoxide, flüchtige Kohlenwasserstoffe ohne Methan und Kohlenstoffmonoxid
- versauernd und überdüngend wirkende Luftschadstoffe – Schwefeldioxid, Ammoniak und Stickstoffoxide
- Schwermetalle – Kadmium, Quecksilber und Blei
- persistente organische Schadstoffe

Trends und Hauptverursacher werden analysiert, aktuelle Emissionsdaten werden verpflichtenden Umweltzielen gegenübergestellt und ein Ausblick auf die weitere Entwicklung bis 2030 wird gegeben. Datengrundlage sind die Ergebnisse der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur, die das Umweltbundesamt jährlich erstellt.