

EMISSIONSTRENDS 1990–2021

*Ein Überblick über die Verursacher von
Luftschadstoffen in Österreich*

(Datenstand 2023)

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

BARRIEREFREIE ZUSAMMENFASSUNG
REP-0862

WIEN 2023

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 2021 rückläufige Emissionen sämtlicher Schadstoffe gegenüber 1990:

Emissionstrends 1990–2021

SO₂
-85 % seit 1990
+4,4 % gegenüber 2020

- Seit 1990 konnten die Schwefeldioxid-Emissionen (SO₂) um 85 % reduziert werden; seit 2005 um 58 %. Diese starke Emissionsminderung konnte durch die Absenkung des Schwefelanteils in Mineralölprodukten, den Einbau von Entschwefelungsanlagen in Kraftwerken sowie die verstärkte Nutzung schwefelärmerer Brennstoffe erzielt werden. Von 2020 auf 2021 sind die SO₂-Emissionen um 4,4 % gestiegen, was im Wesentlichen auf den Kleinverbrauch durch den höheren Einsatz von Heizöl, Kohle und Brennholz aufgrund der kühleren Witterung gegenüber dem Vorjahr zurückzuführen ist. Auch in der Eisen- und Stahlindustrie (Zunahme Stahl- und Roheisenproduktion) und in der Erdölraffinerie (Anstieg Rohöleinsatz) nahmen die SO₂-Emissionen zu.

NO_x
-44 % seit 1990
-1,5 % gegenüber 2020

- Die österreichischen Stickstoffoxid-Emissionen (NO_x) gehen seit 2005 kontinuierlich zurück. Für den rückläufigen Trend sind insbesondere Fortschritte in der Automobiltechnologie verantwortlich. Verglichen mit 2020 haben sich die NO_x-Emissionen (inklusive Kraftstoffexport) im Jahr 2021 um 1,5 % reduziert. Hierfür verantwortlich ist die Flottenerneuerung mit emissionsärmeren Pkw und Lkw, die das Emissionsniveau trotz Fahrleistungssteigerungen sinken lässt. Zwischen 1990 und 2021 wurden die Emissionen um insgesamt 44 % verringert.

NMVOC
-67 % seit 1990
+0,3 % gegenüber 2020

- 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 67 %; seit 2005 um 29 %. Von 2020 bis 2021 sind die NMVOC-Emissionen jedoch um 0,3 % gestiegen, was im Wesentlichen auf den Sektor Kleinverbrauch zurückzuführen ist. Hier nahm aufgrund der kühlen Witterung 2021 der Biomasseeinsatz deutlich zu. Vor allem veraltete Holzfeuerungsanlagen („Allesbrenner“) sind in diesem Sektor weiterhin hauptverantwortlich für die relativ hohen Emissionen. Aber die Zunahme im Kleinverbrauch wurde durch eine deutliche Abnahme im Bereich der Lösemittel nahezu kompensiert. Die Verwendung von Desinfektionsmitteln ist nach dem Covid-19-Pandemiejahr 2020 wieder deutlich zurückgegangen.

NH₃
-4,9 % seit 1990
+0,5 % gegenüber 2020

- Der Trend der Ammoniak-Emissionen (NH₃) Österreichs verläuft von 1990 bis 2005 abnehmend, seither ist allerdings eine Trendumkehr und ein Anstieg um 5,0 % zu verzeichnen. Sie stammen nahezu ausschließlich aus dem Sektor Landwirtschaft (94 %). Im Jahr 2021 sind sie gegenüber 2020 um ca. 0,5 % gestiegen, wofür maßgeblich der erhöhte Rinderbestand im Sektor Landwirtschaft verantwortlich ist.

TSP, PM₁₀, PM_{2,5}
-26 %, -35 %, -49 %
seit 1990
+5,0 %, +4,5 %, +4,5 %
gegenüber 2020

CO
-58 % seit 1990
+10 % gegenüber 2020

Cd, Hg, Pb
-48 %, -59 %, -95 %
seit 1990
+7,1 %, -2,7 %, +5,3 %
gegenüber 2020

PAK
-61 % seit 1990
+11 % gegenüber 2020

Dioxin
-70 % seit 1990
+9,8 % gegenüber 2020

- Die Staub-Emissionen (TSP, PM₁₀, PM_{2,5}) gehen seit 1990 zurück. Hierfür verantwortlich sind im Wesentlichen Reduktionsmaßnahmen in der Industrie, insbesondere der Eisen- und Stahlindustrie, der starke Rückgang des Kohleverbrauchs, Effizienzverbesserungen sowie Verbesserungen der Verbrennungstechnologien im Hausbrand und der Antriebs- und Abgasnachbehandlungstechnologien im Sektor Verkehr. Von 2020 auf 2021 erhöhten sich die Feinstaub-Emissionen wieder nach einem Covid-19 bedingten Rückgang. Vor allem im Sektor Industrieproduktion sind die Emissionen durch die wieder verstärkten Bautätigkeiten gestiegen. Aber auch der erhöhte Einsatz von Biomasse zur Wärmegewinnung im Sektor Kleinverbrauch als Folge der kühleren Witterung trägt zum Emissionsanstieg bei.
- Die wesentlichen Verursacher der Kohlenmonoxid-Emissionen (CO) sind die Sektoren Kleinverbrauch, Industrieproduktion und 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 Industrie durch die Optimierung von Industriefeuerungen und die Restrukturierung der Stahlwerke. Im Jahr 2021 nahmen die CO-Emissionen, insbesondere in den Sektoren Kleinverbrauch, aufgrund der kühleren Witterung, und Industrieproduktion, durch die gestiegene Eisen- und Stahlproduktion, zu.
- 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. Die besonders hohe Reduktion von Blei-Emissionen konnte bis Mitte der 1990er-Jahre durch ein Verbot von bleihaltigem Benzin erreicht werden. Im Zeitraum von 2020 bis 2021 sanken die Hg-Emissionen, während die Cd- und Pb-Emissionen stiegen. Vorwiegend trug der Sektor Kleinverbrauch durch den witterungsbedingten Anstieg des Heizbedarfs und des Biomasseeinsatzes zum jeweiligen Anstieg bei.
- Der Rückgang der PAK-Emissionen (Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe) seit 1990 beruht überwiegend auf Reduktionsmaßnahmen in den Sektoren Industrieproduktion und Kleinverbrauch. Die Einstellung der Primär-Aluminiumproduktion im Jahr 1992 sowie verbesserte Verbrennungstechnologien und die Reduktion der Menge an eingesetzten festen Brennstoffen waren bedeutende Faktoren. Im Jahr 2021 nahm der PAK-Ausstoß gegenüber dem Vorjahr zu. Hierzu 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).
- Die größten Emissionsreduktionen bei Dioxinen fanden bereits am Beginn der 1990er-Jahre durch umfangreiche Maßnahmen in der Industrieproduktion und den Abfallverbrennungsanlagen statt. 2021 stammte rund die Hälfte der gesamten Dioxin-Emissionen Österreichs aus dem Sektor Klein-

verbrauch durch Verwendung von Biomasse als Brennstoff in Heizungsanlagen. Von 2020 auf 2021 stieg der Ausstoß um insgesamt 9,8 %, maßgeblich bedingt durch gestiegene Emissionen aus der Sekundäraluminiumproduktion und dem erhöhten Biomasseeinsatz im Sektor Kleinverbrauch in Folge der kühleren Witterung.

HCB

-81 % seit 1990

+11 % gegenüber 2020

- Die HCB-Emissionen (Hexachlorbenzol) konnten vor allem in den 1990er-Jahren durch Verbote von bestimmten Stoffen in Pestiziden 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. Von 2020 auf 2021 nahm der HCB-Ausstoß um 11 % zu, was auf höhere Emissionen aus der Eisen- und Stahlproduktion sowie der Aluminiumproduktion zurückzuführen ist. Im Kleinverbrauch kam es ebenfalls zu einem gestiegenen HCB-Ausstoß als Folge des witterungsbedingt erhöhten Biomasseeinsatzes.

PCB

-92 % seit 1990

-4,5 % gegenüber 2020

- Seit 1990 konnte durch gezielte umweltpolitische Maßnahmen ein Rückgang der Neueinträge von PCB (Polychlorierte Biphenyle) in die Umwelt erreicht werden. Der Großteil der Emissionen stammte 2021 aus der Eisen- und Stahlproduktion, deren Produktionszahlen den Trend der Emissionen bestimmen. Von 2020 auf 2021 nahm der PCB-Ausstoß um 4,5 % ab.

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_x, SO₂, NMVOC, NH₃ und Feinstaub (PM_{2,5}). Diese wurden im Jahr 2021 für die Luftschadstoffe NO_x, SO₂, NMVOC und PM_{2,5} eingehalten. Die Emissionsmenge von NH₃ liegt hingegen um rund 6 Prozentpunkte über dem Reduktionsziel.

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.

Die Ergebnisse des Szenarios "mit bestehenden Maßnahmen" (WEM – With Existing Measures) wurden am 15. März 2023 an die Europäische Kommission berichtet. Sie zeigen bis 2030 Emissionsminderungen für alle NEC-Schadstoffe (NO_x, SO₂, NMVOC, NH₃ und PM_{2,5}). Die stärkste Reduktion von 2005 bis 2030 wird für NO_x projiziert – vorausgesetzt, dass die Straßenfahrzeuge die aktuellen und neuen Emissionsstandards unter realen Fahrbedingungen erfüllen. Die deutlich geringste Emissionsabnahme bis 2030 wird für NH₃ erwartet (Umweltbundesamt, 2023e).

Das Szenario „mit zusätzlichen Maßnahmen“ (WAM – With Additional Measures) wird zusätzlich die im Nationalen Luftreinhalteprogramm sowie die im Nationalen Energie- und Klimaplan verankerten Maßnahmen berücksichtigen. Das

WAM-Szenario wird erstellt, sobald die beiden aktualisierten Programme, zuletzt 2019 (BMNT, 2019a, BMNT, 2019b) an die Europäische Kommission übermittelt, vorliegen.

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 2021:

Emission trends 1990–2021

<p>SO₂ -85 % since 1990 +4.4 % compared to 2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SO₂ emissions have been reduced by 85 % since 1990; since 2005 by 58 %. This large emission reduction has been achieved by lowering the sulphur content of petroleum products, installing desulphurisation equipment in power plants and increasing the use of low-sulphur fuels. From 2020 to 2021, SO₂ emissions increased by 4.4 %, which is mainly due to small-scale consumption as a result of the higher use of heating oil, coal and firewood due to the cooler weather compared to the previous year. SO₂ emissions also increased in the iron and steel industry (increase in steel and pig iron production) and in the oil refinery (increase in crude oil use).
<p>NO_x -44 % since 1990 -1.5 % compared to 2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Austria's NO_x emissions have been falling steadily since 2005. This downward trend is mostly driven by technological advances in the automotive industry. Compared with 2020, NO_x emissions (including fuel exports) decreased by 1.5 % in the year 2021. This is due to the fleet renewal to lower-emission cars and trucks, which reduced the emission level despite increases in mileage.
<p>NM VOC -67 % since 1990 +0.3 % compared to 2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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): by 67 % since 1990 and by 29 % since 2005. From 2020 to 2021, however, NMVOC emissions increased by 0.3 %, which is due to the small-scale consumption sector. Here, biomass use increased significantly due to the cool weather in 2021. Especially outdated wood-burning systems ("all-fuel burners") are still mainly responsible for the relatively high emissions in this sector. However, the increase in small-scale consumption was almost compensated by a significant decrease in the use of solvents. The use of disinfectants has decreased significantly again after the Covid 19 pandemic year 2020.
<p>NH₃ -4.9 % since 1990 +0.5 % compared to 2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Austria's NH₃ emissions show a downward trend over the period 1990 to 2021. Since 2005, however, there has been an increase of 5.0 %. They originate almost entirely from the agricultural sector (94 %). In 2021, total emissions were approx. 0.5 % higher than in 2020, due to the increased cattle population.
<p>TSP, PM₁₀, PM_{2.5} -26 %, -35 %, -49 % since 1990 +5.0 %, +4.5 %, +4.5 % compared to 2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Emissions of particulate matter (TSP, PM₁₀, PM_{2.5}) have decreased since 1990. 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 2020 to 2021, TSP, PM_{2.5} and PM₁₀ emissions have increased again after a COVID-19-induced decline. Emissions increased above all in the industrial production sector due to increased construction activities. However, the increased use of biomass of domestic and small consumers as a result of the cooler weather also contributes to the rise in emissions.
- CO**
-58 % since 1990
+10 % compared to 2020
- The main sources of CO emissions are domestic and small consumers, industrial production and 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 coke for small-scale domestic heating; and optimisation of industrial furnaces and restructuring of steelworks in the industrial sector. In 2021, CO emissions increased, especially in the domestic and small consumption sector, due to the cooler weather, and in the industrial production sector, due to increased iron and steel production.
- Cd, Hg, Pb**
-48 %, -59 %, -95 % since 1990
+7,1 %, -2.7 %, +5.3 % compared to 2020
- 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. A remarkable reduction in lead (Pb) emissions was achieved in the mid-1990s through a ban on leaded petrol. In the period from 2020 to 2021, Hg emissions decreased, while Cd and Pb emissions increased. The small and domestic consumers were mainly responsible for the increase due to the weather-related increase in heating demand and biomass use.
- PAH**
-61 % since 1990
+11 % compared to 2020
- The decrease in PAH emissions since 1990 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 2021, PAH emissions increased compared to the previous year. Small-scale consumption contributed significantly to this, due to the cooler weather and the associated increase in heating demand, as well as the greater use of wood-burning stoves (as supplementary heating or in the transitional period).
- Dioxin**
-70 % since 1990
+9.8 % compared to 2020
- The largest dioxin emission reductions were achieved as early as 1994 through extensive measures in industrial production and waste incineration plants. In 2021, around half of Austria's total dioxin emissions came from domestic sources and small consumers using biomass fuels for heating. From 2020 to 2021, emissions increased by a total of 9.8 %, mainly due to increased emissions from secondary aluminium production and the increase in biomass use in the small-scale consumption sector as a result of the cooler weather.
- HCB**
-81 % since 1990
+11 % compared to 2020
- HCB emissions were particularly reduced during the 1990s when bans on the use of certain substances in pesticides 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.

PCB
-92 % since 1990
-4.5 % compared to
2019

HCB emissions increased from 2020 to 2021 due to higher emissions from the iron and steel industry, as well as aluminium production. Emissions from small and domestic consumers also increased because an increased use of biomass for heating, due to cold weather.

- Since 1990, releases of PCBs into the environment have been reduced through targeted environmental policies and measures. Emissions in 2020 came almost entirely from iron and steel production, the reduction 2020–2021 is caused by production declines in this area.

Status of compliance with new emission reduction obligations as of 2020

From 2020 onwards, new emission reduction obligations will apply to anthropogenic emissions of NO_x, SO₂, NMVOC, NH₃ and, for the first time, particulate matter (PM_{2.5}). 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). These were met in 2021 for the air pollutants NO_x, SO₂, NMVOC and PM_{2.5}. For ammonia (NH₃), the national emission reduction commitment for 2021 was not met, with emissions about 6 percentage points above the emission reduction commitment.

Outlook to 2030

Under Articles 8 and 10 of the NEC Directive, Member States are required to prepare and update national emission projections every two years. The results of the national projections for Austria reported in submission 2023 show possible trends in NO_x, SO₂, NMVOC, NH₃ and PM_{2.5} emissions for the years up to 2030.

The results of the scenario "with existing measures" were reported to the European Commission on 15th of March 2023. They show emission reductions for all NEC pollutants (NO_x, SO₂, NMVOC, NH₃ and PM_{2.5}) until 2030. The largest reduction from 2005 to 2030 is projected for NO_x – assuming that road vehicles meet current and new emission standards under real driving conditions. The smallest decrease is expected for NH₃ (Umweltbundesamt, 2023e).

The scenario "with additional measures" will also take into account the measures anchored in the National Clean Air Programme and the National Energy and Climate Plan. The WAM scenario will be prepared as soon as the two updated programmes, most recently submitted to the European Commission in 2019 (BMNT, 2019a, BMNT, 2019b), are available.

Impressum

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

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

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2023
Alle Rechte vorbehalten