

Jahresbericht

der Luftgütemessungen

in Österreich 2012



JAHRESBERICHT DER LUFTGÜTEMESSUNGEN IN ÖSTERREICH 2012

Wolfgang Spangl
Christian Nagl

REPORT
REP-0421
Wien 2013

Projektleitung

Wolfgang Spangl

AutorInnen

Wolfgang Spangl

Christian Nagl

Daten

Amt der Burgenländischen Landesregierung

Amt der Kärntner Landesregierung

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung

Amt der Oberösterreichischen Landesregierung

Amt der Salzburger Landesregierung

Amt der Steiermärkischen Landesregierung

Amt der Tiroler Landesregierung

Umweltinstitut des Landes Vorarlberg

Amt der Wiener Landesregierung

Umweltbundesamt

Satz/Layout

Elisabeth Riss

Lektorat

Maria Deweis

Umschlagbild

© Roman Augustyn/MA22

Das Umweltbundesamt dankt den Ämtern der Landesregierungen, die für den Jahresbericht zur Luftgüte in Österreich ihre Messdaten zur Verfügung stellen und überprüfen.

Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

Impressum

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

Eigenvervielfältigung

Gedruckt auf CO₂-neutralem 100 % Recyclingpapier.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2012

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-225-0

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	7
EXECUTIVE SUMMARY	12
1 EINLEITUNG	14
1.1 Emission – Transmission – Immission – Exposition	15
1.2 Europäische Luftqualitätsrichtlinie	17
1.3 Das Immissionsschutzgesetz-Luft	17
1.3.1 Regelungen für PM _{2,5}	18
1.3.2 Regelungen für die anderen Luftschadstoffe	19
1.3.3 Vorgangsweise bei der Überschreitung von Grenzwerten	21
1.4 Die Messkonzept-Verordnung zum IG-L	23
1.5 Das Ozongesetz	25
2 ERGEBNISSE DER IMMISSIONSMESSUNGEN	27
2.1 Meteorologie	27
2.1.1 Meteorologische Einflussgrößen auf die Schadstoffbelastung	27
2.1.2 Das Wetter in Österreich im Jahr 2012	28
2.2 PM ₁₀	34
2.2.1 Begriffsbestimmungen	34
2.2.2 Gesundheitliche Auswirkungen	35
2.2.3 Anzahl der Messstellen zur Kontrolle der Einhaltung der PM ₁₀ -Grenzwerte	36
2.2.4 Die PM ₁₀ -Belastung im Jahr 2012	37
2.2.5 Ursachen und Herkunft der PM ₁₀ -Belastung	39
2.2.6 Trend der PM ₁₀ -Belastung	39
2.2.7 Zusammenhang zwischen Tages- und Jahresmittelwerten	43
2.3 PM _{2,5}	45
2.3.1 PM _{2,5} -Messstellen	45
2.3.2 Die PM _{2,5} -Belastung im Jahr 2012	45
2.3.3 Trend der PM _{2,5} -Belastung	47
2.4 Stickstoffoxide	49
2.4.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit	49
2.4.2 Überschreitungen des Grenzwertes zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation	54
2.4.3 Trend der NO _x -Belastung	54
2.5 Schwefeldioxid	59
2.5.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit 2012	59
2.5.2 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation	60
2.5.3 Trend der SO ₂ -Belastung	61

2.6	Kohlenstoffmonoxid	64
2.6.1	Die CO-Belastung im Jahr 2012	64
2.6.2	Trend der CO-Belastung	65
2.7	PAK (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)	66
2.7.1	Die Benzo(a)pyren-Belastung im Jahr 2012	67
2.7.2	Weitere PAKs	69
2.7.3	Trend der B(a)P-Belastung	70
2.8	Schwermetalle im PM₁₀	74
2.8.1	Die Blei-Belastung im Jahr 2012	74
2.8.2	Trend der Konzentration von Blei im PM ₁₀	76
2.8.3	Die Cadmium-Belastung im Jahr 2012	77
2.8.4	Trend der Konzentration von Cadmium im PM ₁₀	78
2.8.5	Die Arsen-Belastung im Jahr 2012	79
2.8.6	Trend der Konzentration von Arsen im PM ₁₀	81
2.8.7	Die Nickel-Belastung im Jahr 2012	81
2.8.8	Trend der Konzentration von Nickel im PM ₁₀	82
2.9	Benzol	83
2.9.1	Die Benzolbelastung im Jahr 2012	83
2.9.2	Trend der Benzolbelastung	85
2.10	Ozon	86
2.10.1	Wirkung und Entstehung	86
2.10.2	Beurteilung der Ozonbelastung	87
2.10.3	Überschreitungen der Informations- und der Alarmschwelle	87
2.10.4	Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit	88
2.10.5	Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der Vegetation	90
2.10.6	Trend der Ozonbelastung	93
2.11	Staubniederschlag	104
3	ÜBERSCHREITUNGEN DER GRENZWERTE UND ZIELWERTE DER EU-RICHTLINIEN	106
3.1	PM₁₀	106
3.1.1	Grenzwertüberschreitungen	106
3.1.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	107
3.2	PM_{2,5}	107
3.2.1	Grenz- und Zielwertüberschreitungen	107
3.2.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	107
3.3	Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide	108
3.3.1	Grenzwertüberschreitungen NO ₂	108
3.3.2	Grenzwertüberschreitungen NO _x	109
3.3.3	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen für NO ₂	109
3.3.4	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen für NO _x	110
3.4	Schwefeldioxid	111
3.4.1	Grenzwertüberschreitungen	111
3.4.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	111

3.5	Blei im PM₁₀	111
3.5.1	Grenzwertüberschreitungen 2012.....	111
3.5.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen.....	111
3.6	Kohlenstoffmonoxid	111
3.6.1	Grenzwertüberschreitungen 2011.....	111
3.6.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen.....	112
3.7	Benzol	112
3.7.1	Grenzwertüberschreitungen 2012.....	112
3.7.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen.....	112
3.8	Benzo(a)pyren	112
3.8.1	Zielwertüberschreitungen 2012.....	112
3.8.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen.....	113
3.9	Cadmium, Arsen und Nickel im PM₁₀	113
3.9.1	Überschreitungen der Zielwerte	113
3.9.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen.....	113
4	LITERATURVERZEICHNIS	115
ANHANG 1: IMMISSIONSGRENZWERTE DER LUFTQUALITÄTSRICHTLINIE		124
ANHANG 2: GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN		127
ANHANG 3: EINHEITEN UND UMRECHNUNGSFAKTOREN		128
ANHANG 4: MITTELWERTDEFINITIONEN		129
ANHANG 5: VERFÜGBARKEIT DER MESSDATEN UND MESSERGEBNISSE 2012		130
5.1	PM ₁₀	130
5.2	Stickstoffoxide (NO, NO ₂ und NO _x) 2012.....	137
5.3	Schwefeldioxid 2012	143
5.4	Kohlenstoffmonoxid 2012	147
5.5	Ozon.....	149
5.6	Staubniederschlag 2012	154
ANHANG 6: GRENZWERTÜBERSCHREITUNGEN, STATUSERHEBUNGEN, PROGRAMME UND MASSNAHMENVERORDNUNGEN		160
6.1	PM ₁₀	160
6.2	NO ₂	165
ANHANG 7: ANGABEN ZUR QUALITÄTSSICHERUNG		170
ANHANG 8: ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE DES ÖSTERREICHISCHEN ÄQUIVALENZTESTS FÜR PM₁₀ UND PM_{2,5}		171

ZUSAMMENFASSUNG

Der vorliegende Bericht bietet einen Überblick über die Luftgütesituation in Österreich im Jahr 2012. Basis für die Beschreibung sind die Immissionsmessungen, die von den Ämtern der Landesregierungen sowie dem Umweltbundesamt im Rahmen des Vollzuges des Immissionsschutzgesetzes Luft (IG-L) und der dazugehörigen Messkonzept-Verordnung sowie des Ozongesetzes und der entsprechenden Messkonzept-Verordnung durchgeführt werden. Bei diesem Bericht handelt es sich um den Jahresbericht gemäß § 37 (2) der Messkonzept-Verordnung zum IG-L.

Die Luftgütesituation wird in erster Linie durch die Bewertung der Belastung in Relation zu den Grenzwerten, Zielwerten und Schwellenwerten, wie sie im IG-L sowie im Ozongesetz festgelegt sind, beschrieben.

Grenzwertüberschreitungen und Zielwertüberschreitungen gemäß IG-L

Im Jahr 2012 wurden vor allem Überschreitungen der Grenzwerte des IG-L für Stickstoffdioxid (NO₂; v. a. beim Jahresmittelwert) und PM₁₀ (beim Tagesmittelwert) registriert.

Der Grenzwert für **PM₁₀** (Feinstaub) gemäß IG-L (mehr als 25 Tagesmittelwerte über 50 µg/m³) wurde 2012 an 20 (von 127) gemäß IG-L betriebenen Messstellen überschritten. Betroffen von Überschreitungen waren v. a. Graz, Teile der außeralpinen Steiermark, Wien, verkehrsnah Standorte in Niederösterreich, Klagenfurt und das Lavanttal. Die meisten Überschreitungen registrierten die Messstellen Leibnitz (50 Tage) und Graz Don Bosco (49 Tage).

**PM₁₀-
Überschreitungen
an 20 Messstellen**

Der Grenzwert für den Jahresmittelwert von 40 µg/m³ wurde an keiner Messstelle überschritten.

Das Jahr 2012 wies im Vergleich der letzten Jahre eine sehr niedrige PM₁₀-Belastung auf. Neben einem langfristigen leichten Rückgang der PM₁₀-Emissionen sind dafür v. a. die günstigen Ausbreitungsbedingungen in den Wintermonaten, u. a. im extrem warmen Jänner 2012, verantwortlich.

Der Zielwert für **PM_{2,5}** (entspricht dem 2015 einzuhaltenden Grenzwert) von 25 µg/m³ wurde 2012 an allen Messstellen in Österreich eingehalten. Der höchste Jahresmittelwert trat mit 21 µg/m³ an der Station Graz Süd auf.

**keine Überschrei-
tung bei PM_{2,5}**

Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für **Stickstoffdioxid** (35 µg/m³ als Jahresmittelwert) wurden im Jahr 2012 an 23 (von 143) IG-L-Messstellen festgestellt. Der Grenzwert von 30 µg/m³ wurde an 35 Messstellen überschritten. Die höchsten Jahresmittelwerte wurden an den Messstellen Vomp A12 (64 µg/m³), Kundl A12 (55 µg/m³), Feldkirch Bärenkreuzung (54 µg/m³) und Wien Hietzinger Kai (54 µg/m³) registriert.

**NO₂-Grenzwert-
überschreitungen an
35 Messstellen**

Der Grenzwert für den Halbstundenmittelwert (200 µg/m³) wurde 2012 an sieben Messstellen überschritten (die alle auch über dem Grenzwert für den Jahresmittelwert lagen); die meisten Überschreitungen traten an den Messstellen Linz Römerberg (26), Feldkirch (16) und Innsbruck Reichenau (9) auf.

Betroffen von Grenzwertüberschreitungen waren verkehrsnah Gebiete sowohl in der Nähe von Autobahnen als auch in Städten unterschiedlichster Größe.

Der Zielwert (80 µg/m³ als Tagesmittelwert) wurde an 39 Messstellen überschritten, am häufigsten in Vomp A12 (58 Tage).

Trend der NO₂- bzw. NO_x-Belastung

Die Belastung mit **Stickstoffoxiden (NO_x)** ging in Österreich in den Neunzigerjahren parallel zu den NO_x-Emissionen zurück und blieb zwischen 1997 und 2006 auf etwa konstantem Niveau; danach ging die NO_x-Konzentration deutlich zurück. Dies lässt sich einerseits auf den 2008 einsetzenden Rückgang der gesamtösterreichischen NO_x-Emissionen, andererseits auf die günstigeren meteorologischen Verhältnissen der Jahre 2007–2009 und 2012 zurückführen.

Demgegenüber zeigte die NO₂-Belastung im Mittel – vor allem an den verkehrsnahen Messstellen – zwischen 2000 und 2006 einen deutlichen Anstieg, der auf eine Zunahme der primären NO₂-Emissionen aus Diesel-Pkw zurückzuführen ist. Nach dem Höchstwert von 2006 ging die NO₂-Belastung – sowohl im Mittel als auch an den hoch belasteten Messstellen – nach und nach zurück; 2012 wies zumeist die niedrigste Belastung innerhalb der letzten zehn Jahre auf.

SO₂-Grenzwerte eingehalten

Die Grenzwerte für **Schwefeldioxid** (350 µg/m³ als Halbstundenmittelwert, wobei bis zu drei Halbstundenmittelwerte pro Tag über 200 µg/m³ nicht als Grenzwertverletzung gelten; 120 µg/m³ als Tagesmittelwert) wurden 2012 an allen Messstellen eingehalten. Der höchste Halbstundenmittelwert (280 µg/m³) wurde in Brixlegg, der höchste Tagesmittelwert (45 µg/m³) in Glinzendorf, der höchste Jahresmittelwert in Straßengel (12 µg/m³) gemessen.

Die SO₂-Belastung ging in Österreich zwischen 1996 und 2001 stark zurück; seitdem nimmt sie, mit Unterbrechungen 2003 und 2006, weiterhin geringfügig ab. Die Ursache für den Rückgang seit 1996 sind vor allem Emissionsminderungen in Tschechien, im östlichen Deutschland, in der Slowakei und in Slowenien. Hohe SO₂-Belastungen treten in Österreich nach wie vor in der Nähe einzelner Industriebetriebe auf, allerdings sind deren Emissionen in den letzten Jahrzehnten zurückgegangen.

keine Überschreitung bei CO

Der Grenzwert für **Kohlenstoffmonoxid** (10 mg/m³ als Achtstundenmittelwert) wurde 2012 an allen Messstellen eingehalten. Der höchste Achtstundenmittelwert wurde mit 5 mg/m³ in Leoben Donawitz gemessen.

In den letzten zehn Jahren ging die CO-Belastung in Österreich, parallel zu den österreichischen CO-Emissionen, zurück.

Zielwertüberschreitungen bei B(a)P

Als Leitsubstanz zur Messung der **Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK)**¹ wird die Konzentration von **Benzo(a)pyren** im PM₁₀ bestimmt. Der Zielwert für Benzo(a)pyren von 1 ng/m³ als Jahresmittelwert wurde 2012 an fünf (von 27) Messstellen in Kärnten und in der Steiermark überschritten, die höchste Belastung wurde mit 2,84 ng/m³ in Leibnitz gemessen. Die vorliegenden Messdaten deuten auf erhöhte Benzo(a)pyren-Belastungen v. a. im südöstlichen Alpenvorland und in Tälern und Becken südlich des Alpenhauptkamms hin, die Hauptquelle ist Holzverbrennung für die Raumheizung.

¹ Im IG-L, in der Messkonzept-VO zum IG-L sowie in der 4. Tochterrichtlinie wird die Bezeichnung PAH (Polycyclic aromatic hydrocarbons) verwendet.

Benzo(a)pyren trägt im Mittel etwa 60 % zu der mittels Toxizitätsäquivalentfaktoren gewichteten PAK-Summenbelastung bei, die Anteile variieren zwischen 50 % in Steyregg (Einfluss Industrie) und 76 % in Deutschlandsberg. Neben Benzo(a)pyren sind Benzo(b+j)fluoranthen und Dibenz(a,h+a,c)anthracen die wichtigsten PAK-Spezies.

Die **Benzolkonzentration** lag an allen Messstellen unter dem Grenzwert von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$; die höchste Konzentration wurde an den Messstellen Salzburg Rudolfsplatz und Hallein B159 (je $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) gemessen. Die Benzolbelastung ging in den Neunzigerjahren deutlich zurück und zeigt in den letzten zehn Jahren einen weiterhin leicht abnehmenden Trend.

keine Überschreitungen bei Benzol und Schwermetallen

Erhöhte **Schwermetallkonzentrationen** werden in Österreich nur an wenigen industrienahen Standorten gemessen. Der Grenzwert für **Blei** im PM_{10} ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde 2012 an allen Messstellen eingehalten; der höchste Blei-Jahresmittelwert trat in Brixlegg ($0,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$) auf. Die Zielwerte für **Arsen** im PM_{10} ($6 \text{ ng}/\text{m}^3$), **Cadmium** im PM_{10} ($5 \text{ ng}/\text{m}^3$) und **Nickel** im PM_{10} ($20 \text{ ng}/\text{m}^3$) wurden im Jahr 2012 an allen Messstellen eingehalten. Der höchste Arsen-Jahresmittelwert wurde an der Messstelle Brixlegg ($2,7 \text{ ng}/\text{m}^3$) registriert, die höchste Cadmium-Konzentration ($1,6 \text{ ng}/\text{m}^3$) ebenfalls in Brixlegg, die höchste Nickel-Konzentration in Treibach ($9,4 \text{ ng}/\text{m}^3$).

Alarmwerte gemäß IG-L

Die Alarmwerte für SO_2 und NO_2 wurden in ganz Österreich eingehalten.

keine Alarmwertüberschreitungen

Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und der Ökosysteme

Der Grenzwert für **Stickstoffoxide** (NO_x) zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im Jahr 2012 an der Tiroler Messstelle Kramsach Angerberg überschritten. An den anderen Messstellen wurde der Grenzwert für NO_x eingehalten.

NO_x -Grenzwertüberschreitungen in Nordtirol

Die Grenz- und Zielwerte für **Schwefeldioxid** (SO_2) zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation wurden 2012 an allen Messstellen eingehalten.

keine SO_2 -Überschreitung

Grenzwerte der Luftqualitätsrichtlinie

Mit dem IG-L wurden die in der europäischen Luftqualitätsrichtlinie festgelegten Grenz- und Zielwerte in nationales Recht umgesetzt, wobei sich die Grenzwerte (und die Grenzwertfestlegung) gemäß IG-L z. T. von der Luftqualitätsrichtlinie unterscheiden.

Die Grenzwerte der Luftqualitätsrichtlinie für **Schwefeldioxid** zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Ökosysteme wurden 2012 in ganz Österreich eingehalten.

keine SO_2 -Überschreitung

Der als Einstundenmittelwert definierte Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie zum Schutz der menschlichen Gesundheit für **Stickstoffdioxid** von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (wobei bis zu 18 Überschreitungen pro Jahr erlaubt sind) wurde 2012 nicht überschrit-

Überschreitungen bei NO_2 und NO_x

ten. Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im Jahr 2012 an 16 Messstellen überschritten. Davon lagen zwei Messstellen in Zonen mit Fristerstreckung der Grenzwerteinhaltung bis 2015 gemäß Art. 22 der Luftqualitätsrichtlinie (Kärnten und BR Linz); in den anderen Zonen wurde keine Fristerstreckung gewährt, d. h. der Grenzwert ist ab 2011 einzuhalten.

Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert für NO_x zum Schutz der Vegetation ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, zu berechnen als NO_2) wurde 2012 an einer Messstelle überschritten.

Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert für PM_{10} von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde im Jahr 2012 nicht überschritten.

Überschreitungen bei PM_{10} an drei Stationen

Der Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie für PM_{10} ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) als Tagesmittelwert (wobei 35 Überschreitungen pro Kalenderjahr erlaubt sind) – wurde im Jahr 2012 an drei Messstellen in den Zonen BR Graz und Steiermark ohne BR Graz überschritten.

keine Überschreitung bei $\text{PM}_{2,5}$

Der Zielwert für $\text{PM}_{2,5}$ von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ab 2015 Grenzwert) wurde 2012 an allen Messstellen in Österreich eingehalten.

keine Überschreitungen bei CO, Pb und Benzol

Die Grenzwerte der Luftqualitätsrichtlinie für **Kohlenstoffmonoxid** ($10 \text{mg}/\text{m}^3$ als Achtstundenmittelwert), **Blei im PM_{10}** (ident mit dem Grenzwert des IG-L) und **Benzol** (ident mit dem Grenzwert des IG-L) wurden 2012 in ganz Österreich eingehalten.

keine Überschreitungen bei As, Cd und Ni

Die Zielwerte der 4. Tochterrichtlinie für **Arsen, Cadmium** und **Nickel** (ident mit den Zielwerten des IG-L) wurden 2012 in ganz Österreich eingehalten.

Der Zielwert der 4. Tochterrichtlinie für Benzo(a)pyren wurde 2012 an fünf Messstellen in Kärnten und in der Steiermark überschritten.

Schwellenwerte und Zielwerte für Ozon

Überschreitungen des Informationsschwellenwertes

Der Informationsschwellenwert ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) wurde im Jahr 2012 an drei Tagen an zehn Messstellen überschritten.

Die Alarmschwelle ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) wurde 2012 nicht überschritten.

Überschreitungen der Zielwerte

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit (maximal 25 Tage mit Achtstundenmittelwerten über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im Beurteilungszeitraum 2010–2012 an 52 Messstellen (47 % aller Ozonmessstellen) überschritten. Die höchsten Belastungen traten in Südost- und Nordostösterreich sowie im Hoch- und Mittelgebirge auf.

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation (18.000 µg/m³.h) als AOT40-Wert² von Mai bis Juli, 8:00 bis 20:00 Uhr) wurde im Beurteilungszeitraum 2008–2012 an 38 Messstellen überschritten. Die höchsten AOT40-Werte traten im Hügelland in Südostösterreich sowie im Hoch- und Mittelgebirge auf.

Der Zielwert zum Schutz des Waldes (20.000 µg/m³.h) als AOT40-Wert von April bis September, 8:00 bis 20:00 Uhr) wurde im Jahr 2012 an 86 Messstellen überschritten.

Im Vergleich mit den seit 1990 vorliegenden Ozonmessdaten wies das Jahr 2012 – bedingt durch das wechselhafte und niederschlagreiche Wetter v. a. im Hochsommer – eine sehr niedrige Ozonbelastung auf.

Grenzwerte für Staubbiederschlag und dessen Inhaltsstoffe Blei und Cadmium

Der Grenzwert für den **Staubbiederschlag** (210 mg/m².Tag) wurde 2012 an zwei Messstellen im Burgenland und sechs Messstellen in der Steiermark (fünf davon in Leoben) überschritten.

Grenzwertüberschreitungen bei **Blei** im Staubbiederschlag (0,100 mg/m².Tag) wurden an sieben Messstellen in Arnoldstein (Kärnten) und an einer Messstelle in Brixlegg registriert. Der Grenzwert für **Cadmium** im Staubbiederschlag (0,002 mg/m².Tag) wurde an einer Messstelle in Arnoldstein überschritten.

Verantwortlich für die Grenzwertüberschreitungen bei Staubbiederschlag, Blei und Cadmium waren in Leoben und Brixlegg lokale industrielle Emissionen und in Arnoldstein die Wiederaufwirbelung von kontaminiertem Staub, der aufgrund früherer Emissionen deponiert wurde, sowie aktuelle lokale industrielle Emissionen.

Überschreitungen bei Staubbiederschlag, Pb und Cd

² Summe der Differenz zwischen Ozonkonzentrationen über 40 ppb als nicht gleitender Einstundenmittelwert und 40 ppb (sofern die Ozonkonzentration über 40 ppb liegt) über den Zeitraum Mai–Juli unter Verwendung eines täglichen Zeitfensters von 08:00–20:00 Uhr

EXECUTIVE SUMMARY

ambient air quality in Austria 2012

The legal regulations for air quality assessment and management in Austria are stipulated in the Ozone Act, the Ambient Air Quality Act and related ordinances.

This report summarises the results of the ambient air quality measurements conducted according to the Ambient Air Quality Act and the Ozone Act in Austria in 2012. The situation is assessed mainly in relation to Austrian limit and target values. The following table summarises the current limit and target values for ambient air in Austria, which are often more stringent than those of the corresponding Air Quality Directive.

Table:
Limit and target values
according to the
Ambient Air Quality Act.

Substance	Receptor	Concentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Averaged over	Remark
SO ₂	humans	200 ¹⁾ /350	0.5 hrs	limit value
SO ₂	humans	120	1 day	limit value
SO ₂	ecosystems	20	1 calendar year	limit value
SO ₂	ecosystems	20	Winter ²⁾	limit value
NO ₂	humans	200	0.5 hrs	limit value
NO ₂	humans	80	1 day	target value
NO ₂	humans	30 ³⁾	1 calendar year	limit value
NO _x	vegetation	30	1 calendar year	limit value
PM ₁₀	humans	50 ⁴⁾	1 day	limit value
PM ₁₀	humans	40	1 calendar year	limit value
CO	humans	10 mg/m ³	8 hrs	limit value
Benzene	humans	5	1 calendar year	limit value
Lead	humans	0.5	1 calendar year	limit value

¹⁾ May be exceeded up to 3 times per day, but not more than 48 times per year, provided that concentration is below 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

²⁾ Period from 1 October until 31 March

³⁾ Limit value to be attained from 2012 onwards. Margin of tolerance until 31-12-2001: 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, reduced on 1 January 2002 and every 12 months thereafter by 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ until 1-1-2005. Margin of tolerance from 1-1-2005 until 31-12-2009: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Margin of tolerance from 1-1-2010: 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

⁴⁾ Not to be exceeded more than 25 times per calendar year (until 2004: 35 times; from 2005 until 2009: 30 times)

In 2012, the limit value for **PM₁₀** for the daily mean according to the Ambient Air Quality Act was exceeded in Austria at 20 (from 127) monitoring stations. The limit value for the annual mean was not exceeded. The PM₁₀ levels observed in 2012 were very low compared to the last decade, mainly due to favourable dispersion conditions and warm weather in winter.

The target value for **PM_{2.5}** was not exceeded in 2012.

The sum of the limit value and the margin of tolerance (35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) for the **NO₂** annual mean value for the protection of human health was exceeded at 23 monitoring sites in 2012, the limit value (30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) at 35 monitoring sites, amongst there were seven monitoring sites exceeding the limit value for the half hour mean value. The highest NO₂ levels were registered at traffic related sites, both in urban locations and near motorways. The highest annual mean was recorded in Vomp at the motorway A12 (64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

The limit value for **NO_x** for the protection of vegetation was exceeded at the monitoring site Kramsach Angerberg in Tyrol.

The limit and target values for the protection of human health and of ecosystems and vegetation for **SO₂** were not exceeded in 2012.

The limit values for **CO**, **benzene** and **lead** were complied with at all monitoring sites, as well as the target values for **arsenic**, **cadmium** and **nickel** in PM₁₀.

The target value for **benzo(a)pyrene** was exceeded at five monitoring sites in Carinthia and Styria.

No exceedances of the alert values for SO₂ and NO₂ were observed.

The information threshold for **ozone** was exceeded on three days in 2012 at eight monitoring sites. The alert threshold was not exceeded. The target value for the protection of human health was exceeded at 52 monitoring sites during the period 2010–2012. The target value for the protection of the vegetation was exceeded at 38 monitoring sites during the period 2008–2012.

The very low ozone levels in 2012 can be attributed to the rainy weather especially in summer.

The limit values for **dust and heavy metal deposition** were exceeded at – mainly industrial – monitoring sites in Burgenland, in Leoben, in Brixlegg and in Arnoldstein.

1 EINLEITUNG

Durch menschliche Aktivitäten können Luftschadstoffe freigesetzt werden, die die Umwelt in negativer Weise beeinflussen. Geschädigt werden können Tiere, Pflanzen, Gewässer, Ökosysteme als Ganzes, Materialien, Gebäude, aber auch der Mensch selbst. Treibhausgase und Substanzen, die die stratosphärische Ozonschicht beeinflussen (wie etwa FCKW) wirken nicht direkt auf Umwelt und Gesundheit. Sie können aber das globale Klima sowie den Strahlungshaushalt der Erde verändern und stellen so indirekt eine Bedrohung für Mensch und Umwelt dar.

Belastungspfade von Luftschadstoffen

Bei der Betrachtung von Luftschadstoffen sind drei wesentliche Vorgänge zu unterscheiden: die **Emission** der Schadstoffe, d. h. der Ausstoß an der Schadstoffquelle (z. B. eine Industrieanlage oder ein Kfz), die **Transmission**, d. h. die Ausbreitung der Schadstoffe, bei der manche auch umgewandelt werden können, sowie die **Immission** der Luftschadstoffe, d. h. die Konzentration der Schadstoffe am Ort der Einwirkung auf Menschen, Tiere und Pflanzen.

Immissionssituation in Österreich

Der vorliegende Bericht bietet einen Überblick über die Immissionssituation in Österreich im Jahr 2012. Betrachtet werden jene Schadstoffe, für die im Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) und im Ozongesetz Grenz-, Ziel- oder andere Richtwerte festgesetzt wurden. Dies sind die Luftschadstoffe Feinstaub (gemessen als PM₁₀ und PM_{2,5}), bestimmte Staubinhaltsstoffe (hier vor allem Benzo(a)pyren sowie die Schwermetalle Blei, Cadmium, Nickel und Arsen), Staubbiederschlag, Stickstoffdioxid (NO₂), Stickstoffoxide (NO_x), Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenstoffmonoxid (CO), Benzol und Ozon.

Detailergebnisse

Die Ergebnisse der Messungen aller Standorte sind im Einzelnen in Anhang 5 angeführt; dabei sind jene Messstellen gesondert gekennzeichnet, die 2012 im Rahmen des IG-L betrieben wurden. Angegeben sind die Messmethode, die Verfügbarkeit³ der Messdaten, jene Maximalwerte, die für die Beurteilung von Grenzwertüberschreitungen herangezogen werden, die Anzahl der Grenzwertverletzungen sowie die Jahresmittelwerte der Belastung. Nähere Angaben über die Lage der Messstellen sind dem Bericht „Luftgütemessstellen in Österreich“ zu entnehmen (UMWELTBUNDESAMT 2013a). Eine detailliertere Beschreibung der Messergebnisse sowie der eingesetzten Messmethoden ist in den Jahresberichten der einzelnen Messnetzbetreiber dargestellt. Diese sind zumeist über die Internetseiten der jeweiligen Landesregierungen sowie des Umweltbundesamtes abrufbar.⁴

In einem gesonderten Jahresbericht werden im Detail die Messergebnisse beschrieben, die an den sieben vom Umweltbundesamt betriebenen Hintergrundmessstellen erhoben wurden (UMWELTBUNDESAMT 2013).

³ Anteil der gültigen Messwerte an der Gesamtzahl der HMW bzw. TMW des Jahres.

⁴ Eine Linkliste ist zu finden auf: www.umweltbundesamt.at/luftguete_aktuell.

1.1 Emission – Transmission – Immission – Exposition

Luftschadstoffe werden durch menschliche Aktivitäten (zu einem kleinen Teil auch durch natürliche Prozesse wie Vulkane, Freisetzungen durch die Vegetation etc.) in die Atmosphäre eingebracht – man spricht in diesem Fall von primären Schadstoffen – oder durch chemische Umwandlung in der Atmosphäre gebildet (sekundäre Schadstoffe). Der Schadstoffausstoß in die Atmosphäre wird als **Emission** von Luftschadstoffen bezeichnet.

Atmosphärische Prozesse bewirken die Verdünnung, den Transport (**Transmission**) und u. U. die chemische Umwandlung von Schadstoffen. Dadurch werden Luftschadstoffe von der Schadstoffquelle wegtransportiert und wirken mitunter erst in großer Entfernung auf Menschen, Tiere oder Pflanzen ein. Die Konzentration der Schadstoffe am Ort der Einwirkung wird **Immission** genannt. Als **Exposition** wird die Belastung von einzelnen Personen oder Ökosystemen durch Luftschadstoffe bezeichnet, die sich je nach Aufenthaltsort und Lebensgewohnheiten deutlich unterscheiden können. In Abbildung 1 ist dieser Zusammenhang schematisch dargestellt.

Begriffsbestimmungen

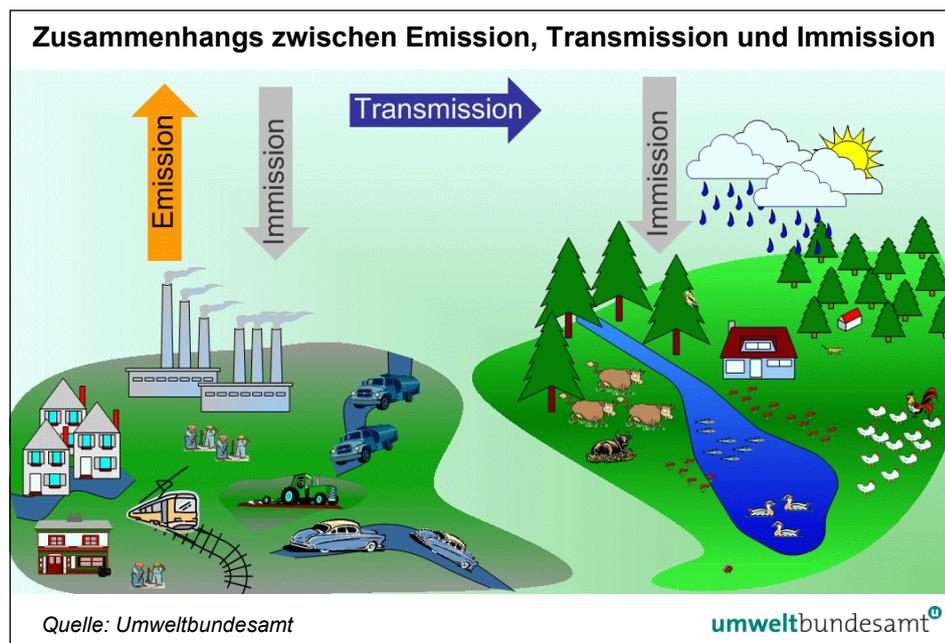


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Zusammenhangs zwischen Emission, Transmission und Immission.

Die Menge der Freisetzung von Schadstoffen wird in **Emissionsinventuren** beschrieben.

Nur bei großen Einzelquellen (z. B. kalorischen Kraftwerken, Industriebetrieben, Müllverbrennungsanlagen) wird die Emission ganzjährig kontinuierlich gemessen. Da der Aufwand für die unzähligen verschiedenen Einzelquellen (Haushalte, Verkehr, ...) zu hoch wäre, wird für eine Emissionsinventur meist auf verallgemeinerte Ergebnisse von Einzelmessungen (**Emissionsfaktoren**) zurückgegriffen. Mit deren Hilfe sowie mit Rechenmodellen und statistischen Hilfsgrößen, welche die Aktivität der Quellen erfassen, wird auf jährliche Emissionen umgerechnet. Diese werden in einer Emissionsinventur, getrennt nach Verursacher und Schadstoff, zumeist als Jahressumme über einen bestimmten geografischen Bereich (Stadt, Bundesland oder gesamtes Bundesgebiet) angegeben.

Berechnung von Emissionen

Für Österreich wird eine jährliche Emissionsinventur vom Umweltbundesamt erstellt (UMWELTBUNDESAMT 2011, 2011a, 2012b, 2012c, 2013b).

In einer Emissionsinventur sind üblicherweise nur anthropogene Quellen enthalten, natürliche Quellen wie Saharastaub, Winderosion oder Emissionen von Pflanzen⁵ dagegen nicht.

Ebenso wenig wird die sekundäre Bildung von Schadstoffen aus anderen Substanzen in der Atmosphäre berücksichtigt. Das betrifft z. B. Ozon, aber auch bestimmte Staubinhaltsstoffe wie Ammoniumsulfat, Ammoniumnitrat und manche organische Kohlenstoffverbindungen.

In eine Inventur können nur bekannte und berechenbare Quellen aufgenommen werden. Mit großen Unsicherheiten behaftet ist die Berechnung von diffusen PM₁₀-Quellen, wie z. B. die Aufwirbelung von Straßenstaub oder die Feldbearbeitung.

Bestimmung von Immissionen

Immissionen werden an Luftgütestationen gemessen oder durch Modellierung – meistens unterstützt durch Messungen – ermittelt.

Statuserhebungen

Erhöhte Belastungen oder Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten werden von Emissionen verursacht, jedoch ist der Zusammenhang von Emission und Immission oft komplex. Im Rahmen des IG-L sind nach Grenzwertüberschreitungen Statuserhebungen⁶ zu erstellen, innerhalb derer die Verursacher für die erhöhte Belastung zu eruieren sind. Diese Verursacherzuordnung kann sich aber nicht alleine auf eine Emissionsinventur stützen, da eine solche nur die Jahressumme über einen bestimmten geografischen Bereich wiedergibt; die Immission kann jedoch auch kleinräumig und zeitlich oft stark variieren. Darüber hinaus sind sekundär gebildete Luftschadstoffe in der Emissionsinventur nicht berücksichtigt. Die Anteile der verschiedenen Quellgruppen in einer Emissionsinventur können sich daher sehr deutlich von den relativen Beiträgen der Verursacher erhöhter Schadstoffbelastungen unterscheiden.

Dabei ist v. a. auch zu berücksichtigen, dass sich die Anteile einzelner Quellen oder Quellgruppen in bestimmten Regionen oder Städten u. U. deutlich von den Emissionssummen für ganz Österreich unterscheiden können.

Einfluss des Straßenverkehrs

Die **Exposition** bezeichnet, wie bereits angeführt, jene Belastung, der Personen oder Ökosysteme ausgesetzt sind. Hier zeigt sich, dass insbesondere den Emissionen des Verkehrssektors eine hohe Bedeutung zukommt. Die Menge und die räumliche Verteilung von Emissionen sowie die Ausbreitungsbedingungen beeinflussen die Schadstoffkonzentrationen. Auch zeitliche Aktivitätsmuster, vor allem Wohn- und Arbeitsorte nahe an stark befahrenen Straßen sowie die Zeit, die im Straßenverkehr verbracht wird, haben Einfluss auf die Exposition. VerkehrsteilnehmerInnen sind oft dreimal so hohen Schadstoffkonzentrationen ausgesetzt wie andere (WHO 2004a) Menschen. Insgesamt ist davon auszugehen, dass in einem städtischen Umfeld der Beitrag des Verkehrs zur Exposition (und damit auch zu den Auswirkungen auf die Gesundheit) für die Bevölkerung tendenziell höher ist als jener zur Immission.

⁵ Flüchtige organische Verbindungen, die von Pflanzen emittiert werden, spielen z. B. bei der Ozonbildung eine gewisse Rolle.

⁶ siehe <http://www.umweltbundesamt.at/statuserhebungen/>

1.2 Europäische Luftqualitätsrichtlinie

Auf europäischer Ebene ist die Messung und Beurteilung der wichtigsten Luftschadstoffe in der Außenluft durch die „Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa“ (Luftqualitätsrichtlinie) geregelt. Sie behandelt die Luftschadstoffe SO₂, NO₂ und NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, CO, Ozon, Blei und Benzol. Diese Richtlinie zählt zu den wichtigsten Maßnahmen im Rahmen der Umsetzung der thematischen Strategie Luft der Europäischen Kommission aus dem Programm CAFE (Clean Air For Europe⁷).

**Luftqualitäts-
richtlinie**

Zielwerte für die Konzentrationen der Schwermetalle Arsen, Cadmium, Quecksilber und Nickel sowie von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen sind in einer separaten Richtlinie (4. Tochterrichtlinie) geregelt.

Die Luftqualitätsrichtlinie sieht vor, dass der Zeitpunkt der Einhaltung des PM₁₀-Grenzwertes um bis zu drei Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie (11. Juni 2008) verschoben werden kann, wenn nachteilige Ausbreitungsbedingungen oder Ferntransport von Luftschadstoffen die Einhaltung verhindert haben. Die Mitgliedstaaten müssen dazu allerdings auch nachweisen, dass sie einerseits alle einschlägigen EU-Rechtsvorschriften vollständig umgesetzt und andererseits alle angemessenen Maßnahmen auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene zur Reduktion der Belastung ergriffen haben.

**Fristerstreckung für
PM₁₀**

Für Stickstoffdioxid ist eine Fristerstreckung von maximal fünf Jahren, d. h. bis 2015 möglich. Für diese Verlängerung ist ein Luftqualitätsplan erforderlich, der zeigt, wie die Grenzwerte bis 2015 eingehalten werden können.

**Fristerstreckung für
NO₂**

Für die Antragstellung wurden von der Europäischen Kommission Leitlinien und Formulare an die Mitgliedstaaten übermittelt. Die Kommission hat neun Monate Zeit, diese Anträge zu überprüfen und Einwände zu erheben. Von österreichischer Seite wurden Anträge auf Fristerstreckung für PM₁₀ im Herbst 2008 eingebracht und am 2. Juli 2009 von der Kommission entschieden (siehe Kapitel 3.3), Anträge für NO₂ wurden im September 2011 eingereicht, die Entscheidung der Kommission wurde am 12.07.2012 dem BMLFUW übermittelt.

1.3 Das Immissionsschutzgesetz-Luft

Basis für die Beschreibung der Luftgütesituation in Österreich sind die Immissionsmessungen, die im Rahmen des Vollzugs des Immissionsschutzgesetzes-Luft (IG-L) sowie der dazugehörigen Verordnung über das Messkonzept (Messkonzept-VO) durchgeführt werden.

Das IG-L bestimmt Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid (SO₂), PM₁₀, PM_{2,5}, Stickstoffdioxid (NO₂), Kohlenstoffmonoxid (CO), Blei (Pb) im PM₁₀ und Benzol sowie Depositionsgrenzwerte für den Staubbiederschlag und dessen Inhaltsstoffe Blei und Cadmium. Für NO₂ und SO₂ sind außerdem Alarmwerte festgesetzt, für die Schadstoffe PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, B(a)P, Arsen, Nickel und Cadmium im PM₁₀ darüber hinaus Zielwerte zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit.

**Grenz-, Alarm- und
Zielwerte für
Luftschadstoffe**

⁷ <http://ec.europa.eu/environment/archives/cape/general/keydocs.htm>

In einer Verordnung zum IG-L sind Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation festgelegt.

1.3.1 Regelungen für PM_{2,5}

Für PM_{2,5} sind im IG-L folgende Regelungen vorgesehen (§ 3, 3a und 3b sowie Anhang 8):

- ein nationales Ziel für die nationale Expositionsreduktion (Luftqualitätsrichtlinie Art. 15, Anhang XIV B),
- eine Verpflichtung zur Expositionsreduktion (Luftqualitätsrichtlinie Art. 15, Anhang XIV C),
- Zielwerte (Luftqualitätsrichtlinie Art. 16, Anhang XIV D) und
- Grenzwerte (Luftqualitätsrichtlinie Art. 16, Anhang XIV E).

Reduktion der städtischen Hintergrundbelastung

Um die Reduktion zu überprüfen, wird ein „Indikator für die durchschnittliche Exposition“ verwendet (AEI: Average Exposure Indicator). Dieser wird als Mittelwert über drei Jahre des PM_{2,5}-Jahresmittelwertes einer festgelegten Anzahl von Messstellen im städtischen Hintergrund gebildet.⁸ Für den Ausgangswert des AEI werden die PM_{2,5}-Jahresmittelwerte der Jahre 2009 und 2010 herangezogen, ab 2011 ist jeweils über drei Kalenderjahre zu mitteln. In welchem Ausmaß der AEI-Wert reduziert werden muss, hängt von der durchschnittlichen Konzentration der herangezogenen Jahre und Messstellen ab (siehe Tabelle 1).

*Tabelle 1:
Ziele für die Reduzierung der Exposition gegenüber dem AEI 2010 bzw. 2011.*

Ausgangskonzentration (µg/m ³)	Reduktionsziel (%)
≤ 8,5	0
> 8,5 bis < 13	10
= 13 bis < 18	15
= 18 bis < 22	20
> 22	alle angemessenen Maßnahmen, um das Ziel von 18 µg/m ³ (2020) zu erreichen

Die Ausgangskonzentration wird mit den Mittelwerten der Jahre 2013–2015 sowie 2018–2020 verglichen.

Bei einer Ausgangskonzentration über 22 µg/m³ muss die Belastung bis zum Jahr 2020 (als Mittelwert über die Jahre 2018, 2019 und 2020) auf zumindest 18 µg/m³ abgesenkt werden. Bis zum Jahr 2015 muss die Belastung auf 20 µg/m³ reduziert werden. Diese Verpflichtung zur Expositionsreduktion entspricht einem Grenzwert, d. h. dieser Wert darf nicht überschritten werden.

Zusätzlich ist in der Luftqualitätsrichtlinie ein Grenzwert für den Jahresmittelwert von 25 µg/m³ festgelegt, der im gesamten Staatsgebiet ab dem Jahr 2015 eingehalten werden muss, d. h. nicht nur im städtischen Hintergrund sondern auch an Belastungsschwerpunkten (siehe Tabelle 2).

⁸ Die Novelle der Messkonzept-VO legt je eine Messstelle in Wien, Graz, Linz, Salzburg und Innsbruck fest.

Für das Jahr 2020 ist ein Richtgrenzwert von 20 µg/m³ vorgesehen, der im gesamten Staatsgebiet einzuhalten wäre. Im Jahr 2013 wird von der Kommission überprüft, ob dieser vorläufige Wert verbindlich gemacht wird.

Wert	Grenz-/Zielwert	Toleranzmarge	Frist für die Einhaltung
25 µg/m ³	Zielwert ¹⁾	–	1. Jänner 2010
25 µg/m ³	Grenzwert ²⁾	20 % am 11. Juni 2008, Reduzierung am folgenden 1. Jänner und danach alle 12 Monate um einen jährlich gleichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. Jänner 2015	1. Jänner 2015
20 µg/m ³	³⁾		1. Jänner 2020

*Tabelle 2:
Grenz- und
Zielwertfestlegungen
der Luftqualitätsrichtlinie
für PM_{2,5}.*

¹⁾ muss mit Maßnahmen erreicht werden, die keine übermäßigen Kosten verursachen

²⁾ ist im gesamten Bundesgebiet einzuhalten und darf nach dem angegeben Datum nicht mehr überschritten werden

³⁾ Richtgrenzwert, der von der Kommission im Jahr 2013 anhand zusätzlicher Informationen über die Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt, die technische Durchführbarkeit und die Erfahrungen mit dem Zielwert in den Mitgliedstaaten zu überprüfen ist

1.3.2 Regelungen für die anderen Luftschadstoffe

Die folgenden Tabellen enthalten die entsprechenden Werte.

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte gemäß IG-L, Anlage 1 zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit, gültig seit 7. Juli 2001.

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit
SO ₂	120 µg/m ³	Tagesmittelwert
SO ₂	200 µg/m ³	Halbstundenmittelwert; bis zu drei Halbstundenmittelwerte pro Tag, jedoch maximal 48 Halbstundenmittelwerte im Kalenderjahr bis zu 350 µg/m ³ gelten nicht als Überschreitung
PM ₁₀	50 µg/m ³	Tagesmittelwert; pro Kalenderjahr ist die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: bis 2004: 35, von 2005 bis 2009: 30, ab 2010: 25
PM ₁₀	40 µg/m ³	Jahresmittelwert
CO	10 mg/m ³	gleitender Achtstundenmittelwert
NO ₂	200 µg/m ³	Halbstundenmittelwert
NO ₂	30 µg/m ³ (2012: 35 µg/m ³ inkl. Toleranzmarge)	Jahresmittelwert Der Grenzwert ist ab 1. Jänner 2012 einzuhalten, die Toleranzmarge beträgt 30 µg/m ³ bei Inkrafttreten dieses Gesetzes (d. h. 2001) und wird am 1. Jänner jedes Jahres bis 1. Jänner 2005 um 5 µg/m ³ verringert. Die Toleranzmarge von 10 µg/m ³ gilt gleichbleibend vom 1. Jänner 2005 bis 31. Dezember 2009. Die Toleranzmarge von 5 µg/m ³ gilt gleichbleibend ab 1. Jänner 2010. Im Jahr 2012 ist vom BMFLUW eine Evaluierung der Wirkung der Toleranzmarge durchzuführen.
Benzol	5 µg/m ³	Jahresmittelwert
Blei im PM ₁₀	0,5 µg/m ³	Jahresmittelwert

Tabelle 4: Immissionsgrenzwert, Immissionszielwert und Verpflichtung in Bezug auf den AEI für PM_{2,5}.

	Konzentration	Mittelungszeitraum
Grenzwert	25 µg/m ³ Der Grenzwert ist ab 1. Jänner 2015 einzuhalten. Die Toleranzmarge von 20 % wird, ausgehend vom 11. Juni 2008, am folgenden 1. Jänner und danach alle 12 Monate um einen jährlich gleichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. Jänner 2015 reduziert.	Kalenderjahr
Zielwert	25 µg/m ³	Kalenderjahr
Verpflichtung in Bezug auf den AEI (Average Exposure Indicator)	20 µg/m ³ (2013–2015) ¹⁾	Ausgangsbeurteilung: Mittelwert 2009, 2010 danach jeweils Mittelwert über drei Kalenderjahre
Nationales Ziel für die Reduzierung des AEI	Reduktionsziel gemäß Anhang XIV der Luftqualitätsrichtlinie	Ausgangsbeurteilung: Mittelwert 2009, 2010 danach jeweils Mittelwert über drei Kalenderjahre

¹⁾ Konkrete Regelungen für die einzelnen Messstellen in Abhängigkeit von der jeweils gemessenen Konzentration sind in § 3a IG-L festgelegt.

Tabelle 5:
Depositionsgrenzwerte gemäß IG-L, Anlage 2 zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit, gültig seit 1. April 1998.

Luftschadstoff	Depositionswerte in mg/m ² .Tag als Jahresmittelwert
Staubniederschlag	210
Blei im Staubniederschlag	0,100
Cadmium im Staubniederschlag	0,002

Tabelle 6:
Alarmwerte gemäß IG-L, Anlage 4, gültig seit 7. Juli 2001.

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit
SO ₂	500 µg/m ³	Gleitender Dreistundenmittelwert
NO ₂	400 µg/m ³	Gleitender Dreistundenmittelwert

Tabelle 7:
Zielwerte gemäß IG-L, Anlage 5a, gültig seit 7. Juli 2001.

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit
NO ₂	80 µg/m ³	Tagesmittelwert

Tabelle 8:
Zielwerte gemäß IG-L, Anlage 5b, einzuhalten ab 31. Dezember 2012.

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit
Arsen im PM ₁₀	6 ng/m ³	Jahresmittelwert
Cadmium im PM ₁₀	5 ng/m ³	Jahresmittelwert
Nickel im PM ₁₀	20 ng/m ³	Jahresmittelwert
Benzo(a)pyren	1 ng/m ³	Jahresmittelwert

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit	Art
NO _x ¹⁾	30 µg/m ³	Jahresmittelwert	Grenzwert
SO ₂	20 µg/m ³	Jahresmittelwert und Wintermittelwert	Grenzwert
NO ₂	80 µg/m ³	Tagesmittelwert	Zielwert
SO ₂	50 µg/m ³	Tagesmittelwert	Zielwert

*Tabelle 9:
Grenz- und Zielwerte
gemäß VO zum IG-L
zum Schutz der
Ökosysteme und der
Vegetation.*

¹⁾ zu berechnen als Summe der Volumensanteile von NO und NO₂, angegeben als NO₂

Eine Zusammenstellung der Grenz-, Ziel- und Schwellenwerte der Luftqualitätsrichtlinie und der 4. Tochterrichtlinie findet sich in Anhang 1.

1.3.3 Vorgangsweise bei der Überschreitung von Grenzwerten

Die Überschreitung eines Halbstundenmittelwertes, eines Mittelwertes über acht Stunden oder eines Tagesmittelwertes (CO, NO₂, SO₂) ist im Monatsbericht spätestens drei Monate nach ihrem Auftreten auszuweisen. Bei Überschreitung eines Grenzwertes, der als Jahresmittelwert bzw. als Maximalzahl von Einzelwertüberschreitungen pro Kalenderjahr definiert ist (SO₂, NO₂, NO_x, Benzol, PM₁₀, Blei im PM₁₀, Staubbiederschlag, Blei bzw. Cadmium im Staubbiederschlag), ist diese im Jahresbericht darzustellen. Der Bericht muss bis spätestens 30. Juli des Folgejahres veröffentlicht werden. Längstens neun Monate nach Ausweisung ist eine Stuserhebung⁹ zu erstellen, nach weiteren sechs Monaten ist ggf. ein Maßnahmenprogramm¹⁰ zu veröffentlichen. Überschreitungen von Grenzwerten bzw. Grenzwerten und Toleranzmargen gemäß Luftqualitätsrichtlinie sind im September des Folgejahres an die Europäische Kommission zu melden. Pläne oder Programme sind 24 Monate nach Ablauf des Kalenderjahres, in dem die Überschreitung registriert wurde, an die Europäische Kommission zu übermitteln sowie gemäß IG-L vom Land und vom Lebensministerium im Internet zu veröffentlichen.

Berichte, Stuserhebungen und Programme

Die bisher aufgetretenen Grenzwertüberschreitungen und die in ihrer Folge erarbeiteten Stuserhebungen, Maßnahmenverordnungen und Programme sind in Anhang 5 zusammengestellt.

Die in Tabelle 10 bis Tabelle 13 aufgelisteten Maßnahmenverordnungen und Programme zur Reduktion der PM₁₀- und NO₂-Belastung gemäß IG-L wurden erlassen und sind weiterhin in Kraft.

⁹ Eine Linkliste mit Verweisen auf die Internetseiten der Bundesländer, auf denen die Stuserhebungen zu finden sind, ist abrufbar unter: www.umweltbundesamt.at/stuserhebungen

¹⁰ Eine Linkliste zu den Maßnahmenverordnungen und -programmen ist abrufbar unter: www.umweltbundesamt.at/massnahmen

Tabelle 10: Maßnahmenverordnungen gemäß IG-L für PM₁₀.

Maßnahme	Maßnahmenverordnung	Bundesland
Anwendung des Standes der Technik bei der Ausbringung von Gülle	BLGBl. 38/2007	Burgenland
Verbot bestimmter Streumittel	BLGBl. 38/2007, NÖLGBI. 97/2006	Burgenland, NÖ
Maßnahmen bei Schüttgütern und Gärrückständen	BLGBl. 38/2007, NÖLGBI. 97/2006	Burgenland, NÖ
Fahrverbot für Lkw, die vor dem 01.01.1992 zugelassen wurden	BLGBl. 38/2007, NÖLGBI. 97/2006, WLGBI. 47/2005 i.d.F. 56/2007	Burgenland, NÖ, Wien
Dieselpartikelfilterpflicht für Baumaschinen	BLGBl. 38/2007, NÖLGBI. 97/2006, WLGBI. 47/2005 i.d.F. 56/2007	Burgenland, NÖ, Wien
Verbot von Heizöl leicht	BLGBl. 38/2007, NÖLGBI. 97/2006, WLGBI. 47/2005 i.d.F. 56/2007	Burgenland, NÖ, Wien
30 km/h im Innenstadtbereich, Fahrverbot – Unterbindung des Durchzugsverkehrs im Innenstadtbereich	KLGBI. 64/2009	Kärnten/Klagenfurt
Emissionsmindernde Maßnahmen für die voestalpine	OÖLGBI. 115/2003	OÖ/Ballungsraum Linz
Geschwindigkeitsbeschränkungen (VBA) auf Autobahnen (A2, A9) auf 100 km/h	StLGBI. 70/2009, 87/2011, 22/2012	Steiermark
Brauchtsfeuerverordnung	StLGBI. 22/2011 i.d.F. 34/2012	Steiermark
Verbot von Festbrennstoffzweitheizungen	StLGBI. 96/2011, § 3a (Feuerungsanlagenverordnung)	Steiermark
Steiermärkische Luftreinhalteverordnung 2011: Fahrbeschränkungen für Schwerfahrzeuge in allen Sanierungsgebieten; Fahrbeschränkungen für Taxis in Graz, Regelungen für den Winterdienst, Verwendungsbeschränkung von Heizöl leicht, Lagerung von Gülle, Ausbringung von Gülle	StLGBI. 2/2012 i.d.F. 36/2012 und 91/2012	Steiermark
Festlegung von Gebieten, in denen Fernwärmeanschlussverpflichtung möglich ist: Entwicklungsprogramm für die Reinhaltung Luft	StLGBI. 58/1993 i.d.F. 53/2011	Steiermark
Fernwärmeanschlussverpflichtung: Steiermärkisches Baugesetz	StLGBI. 59/1995 i.d.F. 78/2012, § 6	Steiermark
Fernwärmeanschlusssaufträge für zwei Bereiche: Verordnung des Gemeinderates der Landeshauptstadt Graz vom 14.06.2012	A14-5295/2012-4	Steiermark
Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h auf der A14, von 50 km/h auf Landesstraßen	VLGBI. 52/2005	Vorarlberg/Dornbirn
Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h auf der A14, von 50 km/h auf allen Landesstraßen in Feldkirch	VLGBI. 34/2005	Vorarlberg/Feldkirch
Ausweitung der Geschwindigkeitsbeschränkung von 50 km/h auf Gemeindestraßen	WLGBI. 47/2005 i.d.F. 56/2007	Wien

Tabelle 11: Programme gemäß § 9a IG-L für PM₁₀.

Zone	Programm
Kärnten	Gemeinsames Maßnahmenprogramm für PM ₁₀ und NO ₂ gemäß § 9a IG-L für Klagenfurt am Wörthersee, http://www.ktn.gv.at/282110p_DE-Amtliche_Informationen-Gemeinsames_Massnahmenprogramm_fuer_PM10_und_NO2_fuer_Klagenfurt_26_07_2013.pdf
Oberösterreich, BR Linz	Programm nach § 9 IG-L zur Belastung mit den Schadstoffen PM ₁₀ und NO ₂ für den Oberösterreichischen Zentralraum, insbesondere für die Städte Linz und Wels, 2011, http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-1F3DC191-63D1C1F8/ooe/Programm_9a_IG-L_Version_2011-09-26.pdf
Salzburg	Programm nach § 9a IG-L für den Salzburger Zentralraum, 2008, http://www.salzburg.gv.at/luftreinhalteprogramm.pdf
Steiermark, BR Graz	Luftreinhalteprogramm Steiermark 2011, Maßnahmenprogramm zur nachhaltigen Verbesserung der Luftgütesituation, http://www.umwelt.steiermark.at/cms/dokumente/10087223_2054533/b7b40057/Luftreinhalteprogramm2011_FINAL_i.pdf
Tirol	Programm nach §9a IG-L für das Bundesland Tirol, 2007. http://www.tirol.gv.at/fileadmin/www.tirol.gv.at/themen/umwelt/umweltrecht/Programm__9a_Tirol_nach_Stng_v11.pdf

Tabelle 12: Maßnahmenverordnungen gemäß IG-L für NO₂.

Maßnahme	Verordnung	Bundesland
Geschwindigkeitsbeschränkung VBA auf der A2, Fahrverbot – Unterbindung des Durchzugsverkehrs im Innenstadtbereich	KLGBI. 63/2009	Kärnten
Geschwindigkeitsbeschränkung (VBA) auf der A1	OÖLGBI. 101/2008 i.d.F. 30/2012	OÖ
Geschwindigkeitsbeschränkung (VBA) auf der Tauernautobahn A10 zwischen Wals und Golling	SLGBI. 89/2008	Salzburg
Fahrverbot für schadstoffreiche Schwerfahrzeuge	TLGBI. 90/2006	Tirol
Nachfahrverbot für Lkw über 7,5 t auf der A12 zwischen Kufstein und Zirl	TLGBI. II 349/2002 i.d.F. 64/2010	Tirol
Geschwindigkeitsbeschränkung (VBA) von 100 km/h auf der A12 Inntalautobahn	TLGBI. 19/2009 i.d.F. 36/2011	Tirol
Verbot des Transports bestimmter Güter im Fernverkehr (sektorales Fahrverbot)	TLGBI. 84/2008 i.d.F. 93/2011	Tirol

Tabelle 13: Programme gemäß IG-L für NO₂.

Land	Programm
Kärnten	Gemeinsames Maßnahmenprogramm für PM ₁₀ und NO ₂ gemäß § 9a IG-L für Klagenfurt am Wörthersee, http://www.ktn.gv.at/282110p_DE-Amtliche_Informationen-Gemeinsames_Massnahmenprogramm_fuer_PM10_und_NO2_fuer_Klagenfurt_26_07_2013.pdf
Oberösterreich	Programm nach §9a IG-L für die vorsorgliche Verringerung von Luftschadstoffen (bezogen auf Stickstoffdioxid) im autobahnnahen Raum zwischen Linz und Enns, 2007. http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-D5873FC7-D0C7FAA5/ooe/auwr_Programm_tempo100.pdf Programm nach §9a IG-L zur Verringerung der Belastung mit den Schadstoffen PM ₁₀ und NO ₂ für den Oberösterreichischen Zentralraum, insbesondere die Städte Linz und Wels, http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-D5873FC7-D0C7FAA5/ooe/Programm_9a_IG-L_Version_2011-09-26.pdf
Salzburg	Programm nach § 9a IG-L für den Salzburger Zentralraum, 2008, http://www.salzburg.gv.at/luftreinhalteprogramm.pdf
Steiermark	Luftreinhalteprogramm Steiermark 2011. Maßnahmenprogramm zur nachhaltigen Verbesserung der Luftgütesituation. http://www.umwelt.steiermark.at/cms/dokumente/10087223_2054533/b7b40057/Luftreinhalteprogramm2011_FINAL_i.pdf
Tirol	Programm nach §9a IG-L für das Bundesland Tirol, 2007, http://www.tirol.gv.at/fileadmin/www.tirol.gv.at/themen/umwelt/umweltrecht/Programm_9a_Tirol_nach_Stng_v11.pdf
Wien	NO ₂ -Programm 2008 mit integriertem Umweltbericht gemäß Immissionsschutzgesetz – Luft aufgrund von Überschreitungen des Grenzwertes für NO ₂ -Halbstundenmittelwerte an der Wiener Messstelle Hietzinger Kai, http://www.wien.gv.at/umweltschutz/luft/pdf/no2-programm.pdf

1.4 Die Messkonzept-Verordnung zum IG-L

Die Messungen zur Überwachung der Einhaltung der Grenzwerte erfolgen an ausgewählten Messstellen. Details der Messung – wie Kriterien für Lage und Anzahl der Messstellen sowie technische Anforderungen – sind in der Messkonzept-Verordnung zum IG-L (Messkonzept-VO) festgelegt. § 6 dieser Verordnung legt die Mindestanzahl der Messstellen in den einzelnen Untersuchungsgebieten fest.

Festlegung der Messanforderungen

Untersuchungsgebiete

Als Untersuchungsgebiete sind in der Messkonzept-VO zum IG-L für die Schadstoffe SO₂, PM₁₀, NO₂, CO, B(a)P, Cd, As und Ni die Ballungsräume Wien, Graz und Linz sowie die Territorien der Bundesländer (in der Steiermark und in Oberösterreich ohne die Ballungsräume Graz und Linz) festgelegt. Für Benzol und Blei ist das Untersuchungsgebiet das Bundesgebiet.

Kriterien für die Messungen

Die Kriterien für die Lage und Anzahl der Messstellen basieren auf den Vorgaben der Luftqualitätsrichtlinie. Für die Schadstoffe PM₁₀ und NO₂, bei denen die meisten Grenzwertüberschreitungen in den letzten Jahren aufgetreten sind, wird festgelegt, dass die Messungen sowohl an Belastungsschwerpunkten (dies sind zu meist stark befahrene Straßen) als auch in Gebieten, in denen Konzentrationen auftreten, die für die Belastung der Bevölkerung im Allgemeinen repräsentativ sind, durchgeführt werden sollen. Letzteres sind Messstellen im sogenannten städtischen Hintergrund.

Der Betrieb der Luftgütemessstellen obliegt gemäß § 5 (1) IG-L den Ämtern der Landesregierungen, die sich zur Messung der Hintergrundbelastung der Messstellen des Umweltbundesamtes bedienen. Falls zur Erreichung der Ziele des IG-L notwendig, sind zusätzliche Messstellen zu betreiben. So übersteigt die Anzahl der gemäß IG-L betriebenen Messstellen in den meisten Untersuchungsgebieten die in § 6 der Messkonzept-VO vorgegebene Mindestanzahl, bei den Parametern SO₂, PM₁₀, NO₂ und CO sogar deutlich (siehe Tabelle 14).

*Tabelle 14:
Anzahl der Messstellen
gemäß Messkonzept-
VO sowie Meldungen
der Messnetzbetreiber
2012.*

Schadstoff	Anzahl der Messstellen		
	Mindestanzahl gemäß Messkonzept-VO	gemeldet 2012 gem. IG-L	insgesamt 2012 betrieben
SO ₂	51	79	83
NO ₂	78	143	150
CO	20	29	34
PM ₁₀	76	127	131
PM _{2,5}	39	25	25
Blei im PM ₁₀	6	14	19
Cadmium im PM ₁₀	7	15	20
Arsen im PM ₁₀	6	14	19
Nickel im PM ₁₀	6	14	19
Benzol	9	19 ¹⁾	23 ¹⁾
B(a)P im PM ₁₀	26	27	35 ²⁾
Staubniederschlag	nicht festgelegt	151	151
Pb, Cd im Staubniederschlag	nicht festgelegt	100	100
Ozon	81 ³⁾	107	109

¹⁾ darunter zwei Messstellen in der Steiermark, die komplett ausfielen

²⁾ einschließlich drei Messstellen für B(a)P im PM_{2,5}

³⁾ Messstellen gemäß § 1 und § 3 der Messkonzept-VO zum Ozongesetz

Die Messkonzept-VO sieht zudem vor, dass für die Messungen gemäß IG-L umfangreiche qualitätssichernde Maßnahmen zur Absicherung der Messdaten durchgeführt werden müssen.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse aller Messstellen dokumentiert, d. h. auch jener, die nicht auf der gesetzlichen Grundlage des IG-L betrieben wurden (dies bedeutet, dass Grenzwertüberschreitungen an diesen Messstellen keine rechtlichen Konsequenzen gemäß IG-L – d. h. die Erstellung einer Status-erhebung und ggf. eines Maßnahmenprogrammes – zur Folge haben). Diese werden gesondert gekennzeichnet. Dabei handelt es sich zumeist um temporäre Messstellen im Rahmen von Studien.

Der Schwerpunkt der Messung liegt in bewohnten Gebieten und hier insbesondere in größeren Städten. Österreich hat generell in Bezug auf die klassischen Luftschadstoffe ein relativ dichtes Messnetz. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Schadstoffbelastung im topografisch stark gegliederten Österreich kleinräumig großen Variationen unterliegen kann und zwar insbesondere im Nahbereich von Emittenten.

In Abschnitt 7 der Messkonzept-VO sind die Berichtspflichten über die Immissions-situation festgelegt. Gemäß § 35 (2) hat das „Umweltbundesamt bis 31. August des Folgejahres einen bundesweiten Jahresbericht über die Ergebnisse der Messungen von Benzol, PM_{2,5} sowie von Pb, As, Cd, Ni und Benzo(a)pyren in der PM₁₀-Fraktion und einen österreichweiten Übersichtsbericht über die Ergebnisse der Messungen der übrigen Luftschadstoffe zu veröffentlichen. Dieser Bericht hat jedenfalls die Jahresmittelwerte sowie Angaben über Überschreitungen der in den Anlagen 1, 2, 4 und 5 IG-L genannten Grenz-, Alarm- und Zielwerte sowie den Wert des AEI gemäß § 7 Abs. 2 IG-L zu beinhalten. Der Jahresbericht, der vom Umweltbundesamt erstellt wird, schließt auch die Inhaltsstoffe von PM_{2,5} sowie die Deposition von Schwermetallen und PAHs ein.“

**Berichtspflicht
gemäß
Messkonzept-VO**

1.5 Das Ozongesetz

Das Ozongesetz wurde mit dem Emissionshöchstmengengesetz-Luft (EG-L) novelliert, womit die 3. Tochterrichtlinie¹¹ in nationales Recht umgesetzt wurde. Mit dieser Novelle wurden Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation in das Ozongesetz inkludiert. Die neuen Schwellenwerte und Zielwerte (siehe Tabelle 15) traten mit 1. Juli 2003 in Kraft. Gleichzeitig wurden die den Schadstoff Ozon betreffenden Abschnitte des IG-L außer Kraft gesetzt.

Informations- und Warnschwellenwerte		
Informationsschwelle	180 µg/m ³	Einstundenmittelwert
Alarmschwelle	240 µg/m ³	Einstundenmittelwert
Zielwerte		
Gesundheitsschutz	120 µg/m ³	höchster Achtstundenmittelwert des Tages, darf an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden, gemittelt über 3 Jahre
Schutz der Vegetation	18.000 µg/m ³ .h	AOT40, Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr (MEZ), gemittelt über 5 Jahre
Schutz des Waldes	20.000 µg/m ³ .h	AOT40, April–September, 08:00–20:00 Uhr (MEZ)
Langfristige Ziele		
Gesundheitsschutz	120 µg/m ³	höchster Achtstundenmittelwert des Kalenderjahres
Schutz der Vegetation	6.000 µg/m ³ .h	AOT40, Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr (MEZ)

*Tabelle 15:
Informations- und Alarm-
schwelle sowie Zielwerte
zum Schutz des Men-
schen und der Vegeta-
tion gemäß EG-L bzw.
Luftqualitätsrichtlinie.*

¹¹ Auch Ozonrichtlinie genannt; sie wurde 2008 durch die Luftqualitätsrichtlinie ersetzt.

Die Anforderungen an die Messung von Ozon sowie Mindestanforderungen an Anzahl und Lage der Ozonmessstellen werden in der Ozon-Messkonzept-Verordnung festgelegt (siehe Tabelle 14).

2 ERGEBNISSE DER IMMISSIONSMESSUNGEN

2.1 Meteorologie

Der Darstellung der Immissionssituation im Jahr 2012 wird ein Kapitel über den Einfluss meteorologischer Parameter und über den Witterungsablauf des Jahres 2012 vorangestellt.

Die meteorologischen Verhältnisse beeinflussen – zusammen mit den Emissionen von Luftschadstoffen – entscheidend die Immissionskonzentration, deren Tages- und Jahresgang sowie die Variation von Jahr zu Jahr. Die Verdünnung und der Transport von Schadstoffen, aber auch deren chemische Umwandlung und Entfernung aus der Atmosphäre werden unmittelbar von verschiedenen meteorologischen Einflussfaktoren bestimmt.

2.1.1 Meteorologische Einflussgrößen auf die Schadstoffbelastung

Bei primär emittierten Schadstoffen – Stickstoffmonoxid (NO), SO₂, CO, teilweise PM₁₀ und NO₂ – entscheiden die Ausbreitungsbedingungen wesentlich über die Immissionskonzentration. Ungünstige Bedingungen, wie stabile Temperaturschichtung und niedrige Windgeschwindigkeit, sorgen für hohe Konzentrationen am Boden. Nachts und im Winter herrschen tendenziell ungünstigere Bedingungen für die Ausbreitung der genannten Schadstoffe als tagsüber bzw. im Sommer (generell führt stärkere Sonneneinstrahlung zu einer stärkeren Durchmischung der bodennahen Atmosphäre und damit zu einer rascheren Schadstoffverdünnung). Dementsprechend werden nachts bzw. im Winter tendenziell höhere Konzentrationen beobachtet als tagsüber bzw. im Sommer.

Dies betrifft auch Schadstoffe wie sekundäre Partikel und NO₂, die in der Atmosphäre entstehen, wenn ihre Bildung vorwiegend in der bodennahen Luftschicht erfolgt und von der Sonneneinstrahlung unabhängig ist.

Ein wesentlicher Einflussfaktor für die Konzentration bodennah emittierter Schadstoffe, deren Jahresgang und deren Variation von Jahr zu Jahr ist die Häufigkeit winterlicher Hochdruckwetterlagen bzw. von Westwetterlagen. Hochdruckwetterlagen sind im Winter mit besonders ungünstigen Ausbreitungsbedingungen verbunden, vor allem dann, wenn sie mit Antransport kontinentaler Kaltluft verbunden sind. Zudem überstreichen derartige kontinentale Luftmassen häufig Gebiete in Ostmittel- und Osteuropa mit hohen Emissionen, die zum Ferntransport von Luftschadstoffen beitragen. Demgegenüber sind ozeanische Luftmassen mit günstigen Ausbreitungsbedingungen und höheren Windgeschwindigkeiten verbunden. Sie nehmen daher, auch wenn sie Regionen mit hohen Emissionen in West- und Mitteleuropa überqueren, vergleichsweise wenig Schadstoffe auf, wodurch Westwetterlagen auch mit geringeren Beiträgen von Ferntransport verbunden sind.

Die Konzentration sekundärer Luftschadstoffe wird wesentlich von jenen meteorologischen Bedingungen beeinflusst, die für ihre atmosphärische Bildung eine Rolle spielen. Da es sich bei der Ozonbildung um einen photochemischen Prozess handelt, der stark von Temperatur und Globalstrahlung abhängt, ist die Ozonbelastung im Sommer deutlich höher als im Winter.

Ausbreitungsbedingungen sind entscheidend

Ferntransport von Luftschadstoffen

Bildung von Ozon

Verhältnis NO_2/NO_x Die Umwandlung (Oxidation) von NO in NO_2 hängt von der Ozonkonzentration ab, daher ist das NO_2/NO_x -Verhältnis im Sommer höher als im Winter. Dies hat zur Folge, dass an Standorten mit extrem hoher NO_x -Konzentration die NO_2 -Konzentration im Sommer höher ist als im Winter. Grundlage dafür ist, dass das Ausmaß der Oxidation von NO durch Ozon einen stärkeren Einfluss auf den Jahresgang ausübt als die Schadstoffanreicherung in Bodennähe durch ungünstige Ausbreitungsbedingungen im Winter.

Bildung sekundärer Luftschadstoffe Für die Konzentration sekundärer Luftschadstoffe – sowohl bei Ozon als auch bei sekundären Partikeln – spielen der Zeitraum, der für ihre Bildung zur Verfügung steht, sowie Akkumulation eine wesentliche Rolle. Lang anhaltende, windschwache und großräumige Hochdruckgebiete sind im Sommer mit großflächig erhöhter Ozonbelastung und im Winter mit großflächig erhöhter Belastung sekundärer Aerosole (aus gasförmigen Vorläufersubstanzen gebildete Partikel) verbunden.

2.1.2 Das Wetter in Österreich im Jahr 2012

2012 im Mittel sehr warm und relativ regenreich

Das Jahr 2012 war außergewöhnlich warm; gemittelt über ganz Österreich lag die Jahresmitteltemperatur um $1,1\text{ °C}$ über dem Wert der Klimaperiode 1981–2010, damit war 2011 das siebentwärmste Jahr seit Beginn der Temperaturmessungen in Österreich 1768. Besonders hohe Temperaturabweichungen wurden in Osttirol und Westkärnten registriert, wo 2012 stellenweise das wärmste Jahr seit Beginn der Messungen war, sowie im Hochgebirge. Auch im Südosten und Osten Österreichs lag die Jahresmitteltemperatur um ca. $1,5\text{ °C}$ über dem langjährigen Mittel, etwas kühler war es im Westen und Nordwesten.

Mitverantwortlich für die hohe Jahresmitteltemperatur waren die extrem warmen Monate März, Juni, August und November 2012.

Die Niederschlagsmengen lagen im Großteil Österreichs um oder über dem langjährigen Durchschnitt. Besonders hohe Niederschlagsmengen, die um bis 20 % über dem langjährigen Mittel lagen, fielen in Osttirol, in Kärnten, im Lungau und in der Steiermark südlich des Alpenhauptkamms sowie gebietsweise in Nordtirol. In Döllach im oberen Drautal wurde 2012 die zweithöchste Niederschlagssumme seit Beginn der Messung registriert.

Deutlich unter dem Durchschnitt lag die Niederschlagsmenge im östlichen Niederösterreich, im Burgenland sowie im westlichen Oberösterreich.

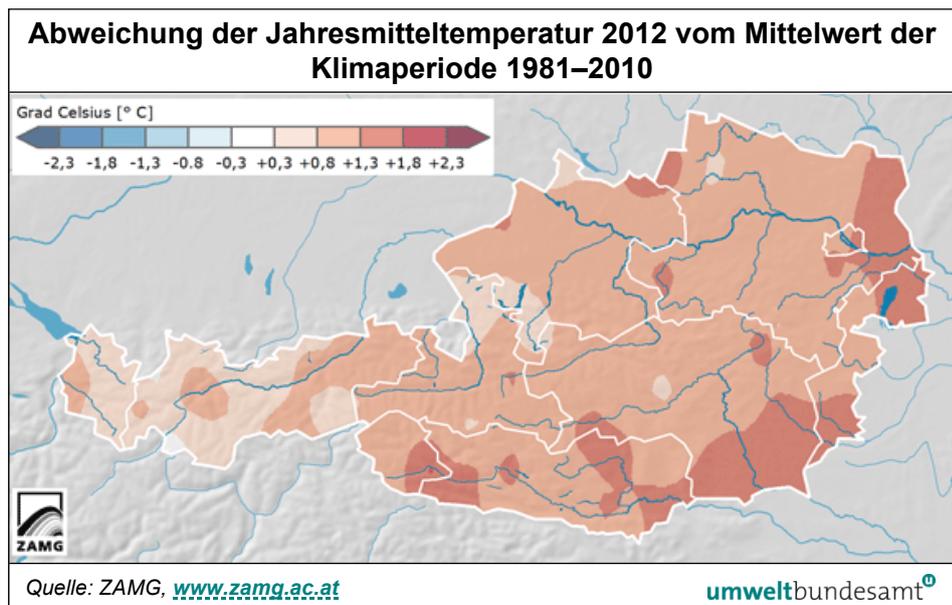


Abbildung 2:
Abweichung der Jahresmitteltemperatur 2012 vom Mittelwert der Klimaperiode 1981–2010 (in ° C).

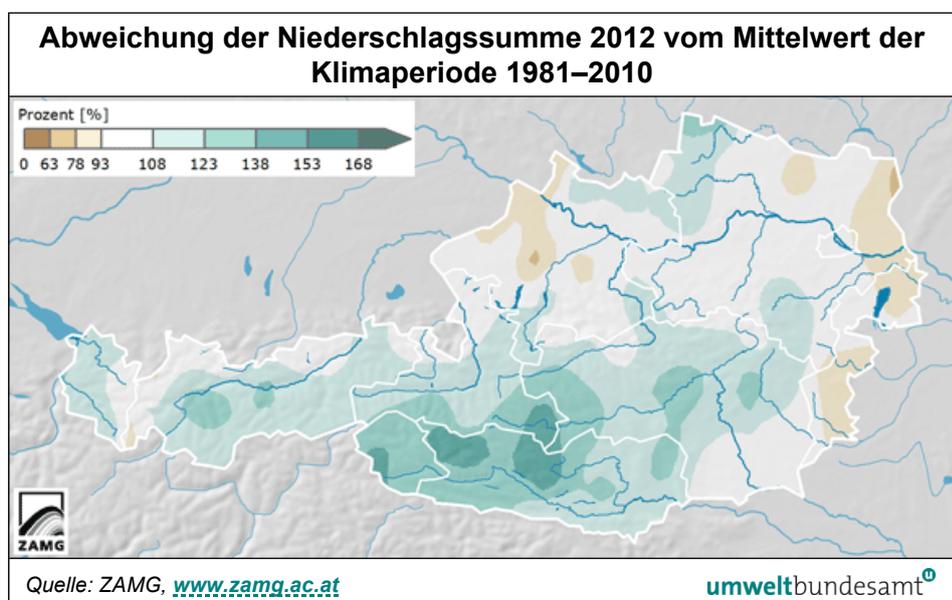


Abbildung 3:
Abweichung der Niederschlagssumme 2012 vom Mittelwert der Klimaperiode 1981–2010 (in %).

Der **Jänner 2012** war im Norden und Osten Österreich ungewöhnlich warm, bis zum 26. Jänner bestimmten Nordwest- und Nordwetterlagen die Witterung in Österreich, die an der Alpennordseite zu hohen Niederschlägen, vergleichsweise sehr günstigen Ausbreitungsbedingungen und für die Jahreszeit atypisch niedrigen Schadstoffkonzentrationen beitrugen. Ab 27.01. sank die Temperatur während einer Hochdruckwetterlage mit überwiegend östlichem Wind, was sich deutlich auf die Schadstoffbelastung auswirkte.

Temperatur und Niederschlag im Jänner

Das Vorherrschen von Tiefdruckgebieten von West bis Nord führte in den Nordstaulagen der Alpen zu außerordentlich hohen Schneemengen. Ungewöhnlich trocken war hingegen der Süden Österreichs.

Abbildung 4:
Abweichung der
Monatsmitteltemperatur
im Jänner 2012 vom
Mittelwert der
Klimaperiode 1981–
2010 (in ° C).

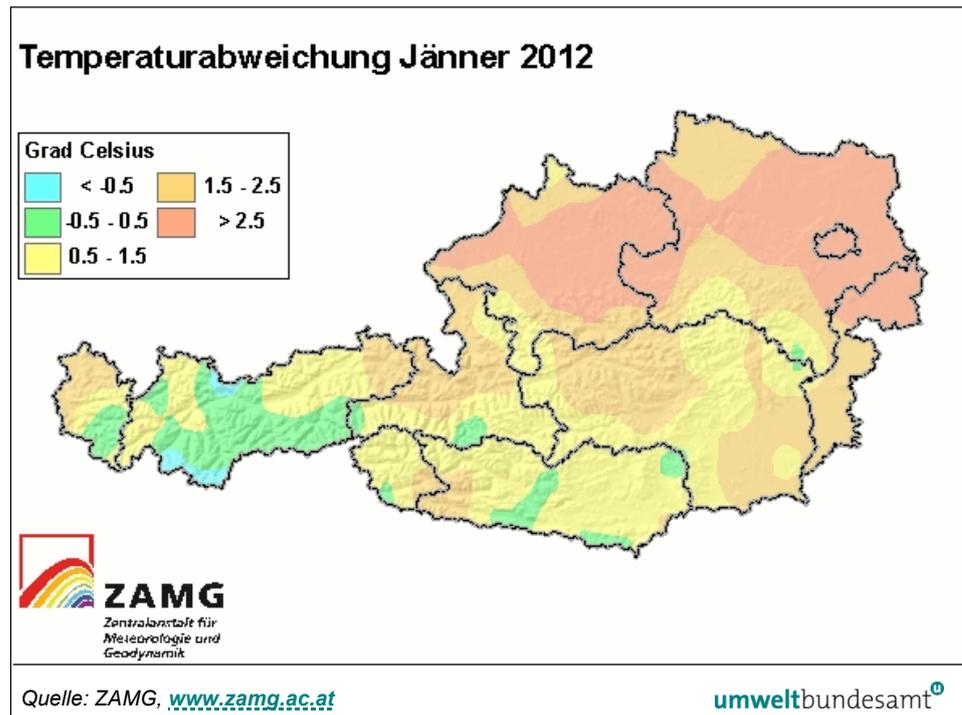
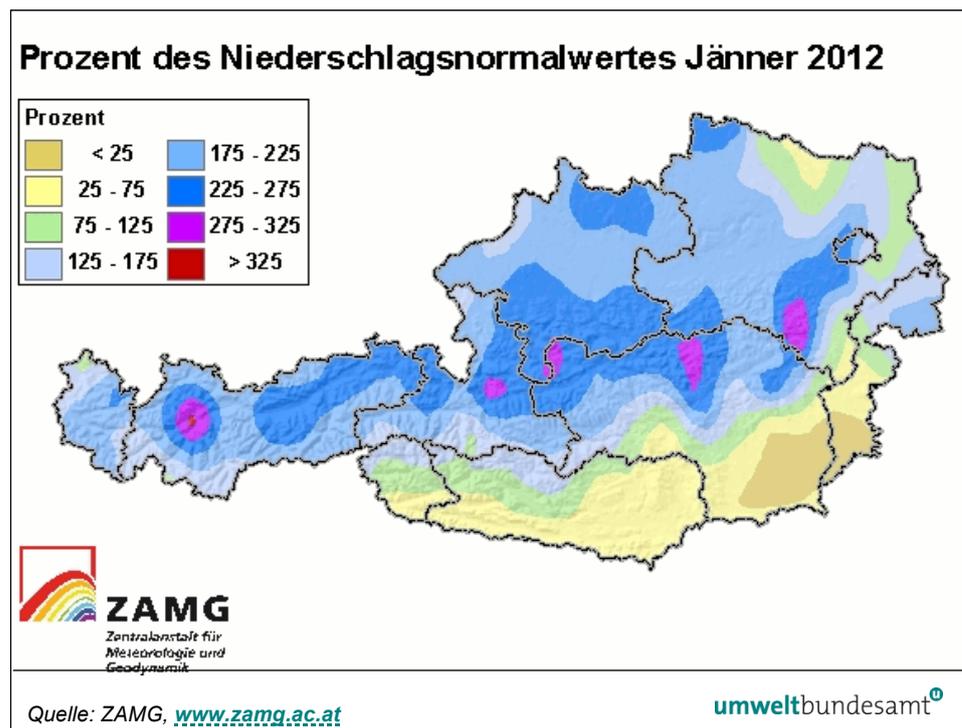


Abbildung 5:
Abweichung der
Niederschlagssumme im
Jänner 2012 vom
Mittelwert der
Klimaperiode 1981–
2010 (in %).



**Temperatur und
Niederschlag im
Februar**

Der **Februar 2012** war bis 13.02. in ganz Österreich außerordentlich kalt, die Temperatur lag um 10 °C oder mehr unter dem langjährigen Durchschnitt. Die zweite Monatshälfte war dann von durchschnittlichen Temperaturen gekennzeichnet. Im Monatsmittel war der Februar 2012 dennoch außergewöhnlich kalt; in Vorarlberg und Nordtirol lag die Monatsmitteltemperatur um mehr als 5 °C unter dem langjährigen Mittelwert (Klimaperiode 1981–2010). Die nördlichen

Teile Österreichs von Salzburg bis ins Nordburgenland wiesen Temperaturabweichungen von $-3,5$ bis $-4,5$ °C gegenüber dem Klimamittelwert auf, relativ „warm“ war es im Süden Österreichs.

Im Großteil Österreichs war der Februar 2012 sehr trocken, wobei vor dem 12.02. kaum Niederschläge fielen. Extrem niederschlagsarm waren Westkärnten und Osttirol, das Weinviertel sowie Vorarlberg und das westliche Nordtirol mit Niederschlagssummen unter 30 % des langjährigen Mittels. In den Südalpen sowie im Nordosten lag die Niederschlagsmenge zumeist bei 50–75 % des Klimawertes; überdurchschnittliche Schneemengen fielen dagegen in den Nordalpen zwischen dem Salzkammergut und dem Semmeringgebiet.

Der kalte, trockene Zeitraum von 27.01. bis 13.02. wies in ganz Österreich überdurchschnittlich hohe Schadstoffbelastungen auf.

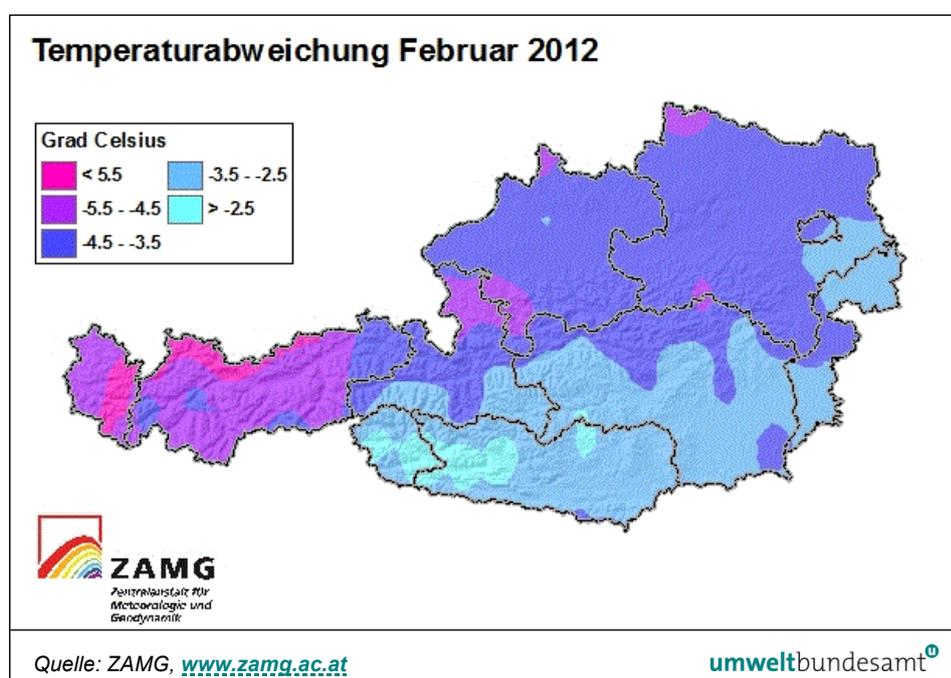


Abbildung 6:
Abweichung der
Monatsmitteltemperatur
im Februar 2012 vom
Mittelwert der
Klimaperiode 1981–
2010 (in °C).

Der **März 2012** war sehr warm und trocken; im Großteil Österreichs handelte es sich um den drittwärmsten März seit Beginn der Temperaturmessungen, im Süden und Osten um den zweitwärmsten. Die Monatsmitteltemperatur lag südlich des Alpenhauptkamms, zwischen Osttirol und dem Südburgenland, um $3-4$ °C über dem langjährigen Mittel. Im Norden und Nordosten Österreichs lag die Temperatur zumeist $2,5-3,5$ °C über dem Klimawert, im Westen um $2-3$ °C.

Österreichweit blieben die Niederschlagsmengen weit unter dem langjährigen Mittel, vor allem südlich des Alpenhauptkamms, aber auch in weiten Teilen Oberösterreichs war der März mit weniger als 25 % des Klimawertes extrem trocken; fast nirgends überstieg die Niederschlagsmenge 75 % des Klimawertes. Im Süden und Osten Österreichs setzte der März 2012 einen insgesamt ungewöhnlich trockenen Winter fort.

Temperatur und Niederschlag im März

Temperatur und Niederschlag im April

Der **April 2012** wies in ganz Österreich Monatsmitteltemperaturen deutlich über dem langjährigen Mittel auf, die Abweichungen lagen zumeist um +1 bis +2 °C.

Die Niederschlagsmengen lagen in großen Teilen Österreichs um den Klimamittelwert. Überdurchschnittliche Regenmengen fielen südlich des Alpenhauptkamms, vor allem in Oberkärnten, wo manche Messstellen mehr als das Doppelte des üblichen Niederschlags registrierten. Damit wurde eine mehrmonatige sehr trockene Phase südlich des Alpenhauptkamms beendet. Demgegenüber fiel im Bereich der Nordalpen zwischen dem Salzkammergut und Wien gebietsweise sehr wenig Niederschlag, teilweise weniger als die Hälfte. Der Witterungsverlauf war von häufigen Tiefdruckwetterlagen, v. a. aus dem Mittelmeerraum, geprägt.

Temperatur und Niederschlag im Mai

Der **Mai 2012** war von sehr wechselhaftem Wetter gekennzeichnet. Im Monatsmittel lag die Temperatur im Nordosten Österreichs um mehr als 2 °C über dem Mittel der Klimaperiode 1981–2010, ansonsten um ca. 1,5 °C darüber. Der Mai 2012 war damit ähnlich warm wie die letzten Jahre.

Die Niederschlagsmengen blieben im Weinviertel unter 50 % des Klimamittelwerts, sehr trocken war es auch in Osttirol und Westkärnten und im westlichen Nordtirol. Dagegen erhielten das östliche Kärnten und die Südsteiermark sowie das Salzkammergut ungewöhnlich viel Regen, gebietsweise mehr als das Doppelte des Klimamittelwerts. Die Niederschläge waren sehr ungleichmäßig verteilt.

Temperatur und Niederschlag im Juni

Der **Juni 2012** war in ganz Österreich ungewöhnlich warm und in Wien der sechstwärmste in den letzten 250 Jahren. Im Großteil Österreichs lag die Monatsmitteltemperatur um etwa 3 °C über dem langjährigen Mittel.

Die Niederschlagsmengen lagen in den nördlichen und zentralen Teilen Österreichs teilweise deutlich über dem langjährigen Mittel, besonders im nördlichen Ober- und Niederösterreich, wo bis zum Doppelten des Klimamittelwerts registriert wurde. Dagegen wiesen das Burgenland, die südliche Steiermark und Unterkärnten deutlich unterdurchschnittliche Niederschlagssummen auf.

Das Wettergeschehen war von einer häufigen Abfolge kühler und sehr warmer Episoden gekennzeichnet. Bei den sehr warmen Perioden handelte es sich nicht um stabile Hochdruckwetterlagen, sondern um Südwest- oder gradient-schwache Lagen mit häufigen Regenfällen.

Temperatur und Niederschlag im Juli

Der **Juli 2012** zeichnete sich durch sehr wechselhaftes Wetter aus.

Die Monatsmitteltemperatur lag in Vorarlberg nur wenig über dem langjährigen Mittelwert (Klimaperiode 1981–2000), im Osten Österreichs um mehr als 2 °C darüber.

Die Niederschlagsmengen lagen im Süden und Osten Österreichs und im Gebiet des Alpenhauptkamms weit über dem langjährigen Mittel, verbreitet wurde mehr als das Doppelte des üblichen Juli-Niederschlags gemessen, in Eisentadt fast das Dreifache. Verbreitet wurden die höchsten Monatssummen für Juli seit Beginn der bis ins 19. Jahrhundert zurückreichenden Messreihen registriert. Unterdurchschnittliche Regenmengen traten nur im Nordwesten Österreichs vom Bregenzerwald bis ins Innviertel auf. Die Niederschläge verteilten sich über den ganzen Monat – auch während der ungewöhnlich warmen Periode zu Monatsbeginn – und fielen vor allem in Form von Gewittern.

Eine Folge dieser Witterung war die ungewöhnlich niedrige Ozonbelastung im Osten Österreichs.

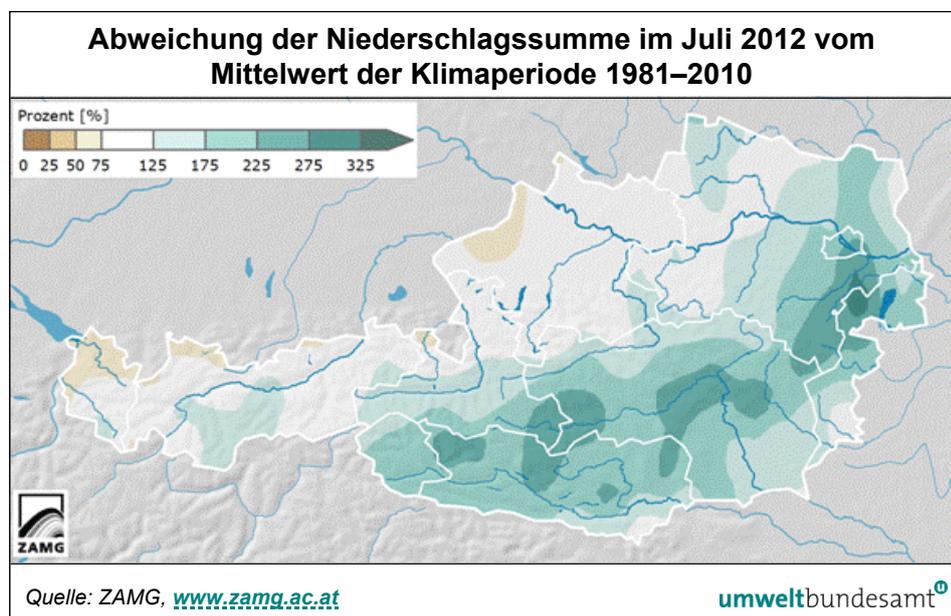


Abbildung 7:
Abweichung der Niederschlagssumme im Juli 2012 vom Mittelwert der Klimaperiode 1981–2010 (in %).

Der **August 2012** war außergewöhnlich warm, er war der viertwärmste August seit Beginn der Messungen im späten achtzehnten Jahrhundert. Besonders warm mit Abweichungen gegenüber dem Klimamittelwert über 2 °C war der August 2012 im Südosten Österreichs sowie im Hochgebirge. Der Witterungsverlauf war von markanten Wechseln warmer und kühler Perioden geprägt.

Temperatur und Niederschlag im August

Der Südosten Österreichs war sehr trocken, die Regenmengen lagen im Burgenland und der Südoststeiermark um 50 % des langjährigen Durchschnitts. Dagegen fielen im Wald- und Mühlviertel sowie in Vorarlberg, in Tirol und im westlichen Salzburg deutlich überdurchschnittliche Regenmengen. Die hohen Niederschläge, die in Westösterreich verzeichnet wurden, verteilten sich über den ganzen Monat.

Der **September 2012** wies im Großteil Österreichs leicht überdurchschnittliche Temperaturen auf, wobei es im äußersten Osten mit Abweichungen gegenüber dem Klimamittelwert um +2 °C am wärmsten war. Hier lagen auch die Regenmengen etwas unter dem Durchschnitt, während sie im Großteil Österreichs wenig vom langjährigen Mittel abwichen. Sehr hohe Niederschlagsmengen fielen im Südwesten, in Westkärnten und Teilen Osttirols – fallweise mehr als das Doppelte.

Temperatur und Niederschlag im September

Der **Oktober 2012** wies sehr wechselhaftes Wetter auf. Im Monatsmittel wich die Temperatur im Großteil Österreichs wenig vom langjährigen Mittel ab, relativ warm war es im Süden der Steiermark, in Kärnten und Osttirol; im Hochgebirge lag die Monatsmitteltemperatur um bis 2 °C über dem Mittelwert der Klimaperiode. Die Niederschlagsmengen lagen im Norden Österreichs um oder unter dem langjährigen Mittel, relativ regenreich waren die südliche Steiermark, Kärnten und Vorarlberg.

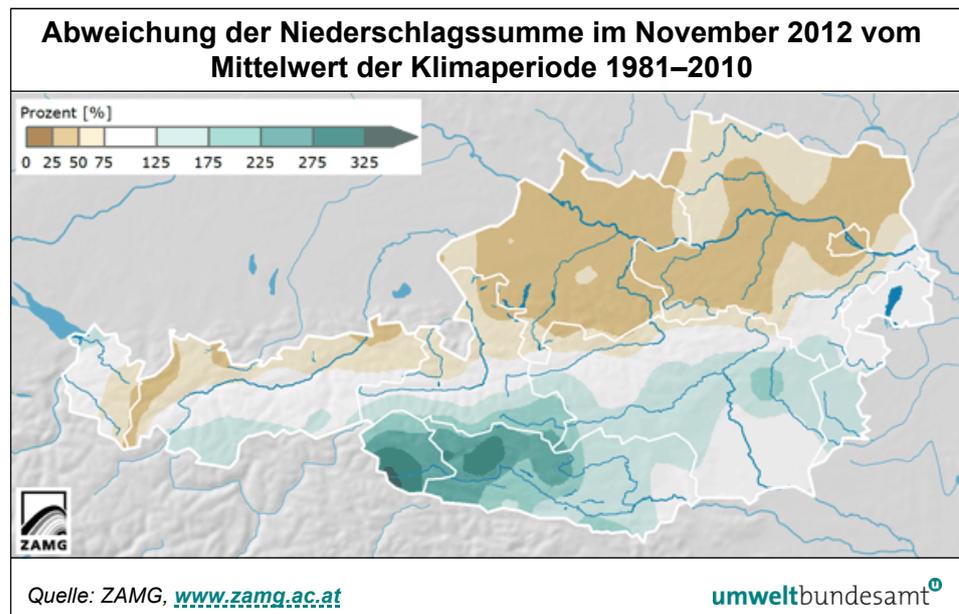
Temperatur und Niederschlag im Oktober

Temperatur und Niederschlag im November

Der **November 2012** war in ganz Österreich überdurchschnittlich warm, besonders im Osten und Süden; in Teilen der Südsteiermark und Kärntens lag die Monatsmitteltemperatur mehr als 3,5 °C über dem langjährigen Mittel.

Die Niederschläge waren extrem ungleich verteilt. Nördlich des Alpenhauptkamms fiel sehr wenig Regen bzw. Schnee, in Ober- und Niederösterreich meist weniger als die Hälfte. Dagegen lagen die Niederschlagsmengen südlich des Alpenhauptkamms deutlich über dem Klimamittelwert, besonders regenreich waren Osttirol und Westkärnten, wo mehr als die zweieinhalbfache durchschnittliche Regenmenge fiel.

Abbildung 8:
Abweichung der Niederschlagssumme im November 2012 vom Mittelwert der Klimaperiode 1981–2001 (in %).



Temperatur und Niederschlag im Dezember

Der **Dezember 2012** wies im Großteil Österreichs eine durchschnittliche Monatsmitteltemperatur auf, wobei es im Nordosten etwas kühler, zwischen Vorarlberg und Salzburg etwas wärmer war als im Durchschnitt.

Die Niederschlagsmengen blieben v. a. im Südburgenland und der Oststeiermark sowie im südlichen Osttirol und Westkärnten deutlich unter dem langjährigen Mittel, relativ schneereich waren v. a. Vorarlberg und das westliche Tirol.

2.2 PM₁₀

2.2.1 Begriffsbestimmungen

Staub ist ein komplexes, heterogenes Gemisch aus festen bzw. flüssigen Teilchen, die sich hinsichtlich ihrer Größe, Form, Farbe, chemischen Zusammensetzung, physikalischen Eigenschaften und ihrer Herkunft bzw. Entstehung unterscheiden. Üblicherweise wird die Staubbelastung anhand der Masse verschiedener Größenfraktionen beschrieben.

Definition nach Größe der Partikel

- **PM₁₀**: Diese Staubfraktion enthält 50 % der Teilchen mit einem Durchmesser von 10 µm, einen höheren Anteil kleinerer Teilchen und einen niedrigeren Anteil größerer Teilchen.

- **PM_{2,5}**: Enthält 50 % der Teilchen mit einem Durchmesser von 2,5 µm, einen höheren Anteil kleinerer Teilchen und einen niedrigeren Anteil größerer Teilchen.
- **PM_{10-2,5}**: Masse aller Partikel kleiner als 10 µm und größer als 2,5 µm. Im Englischen als "coarse particles" (grobe Partikel) bezeichnet.

Im deutschen Sprachgebrauch hat sich die Bezeichnung „Feinstaub“ für PM₁₀, aber auch für PM_{2,5}, eingebürgert. Feinstaub ist aber kein festgelegter Begriff. Mitunter wird PM_{2,5} auch als „Feinstaub“ bezeichnet.

Neben der Konzentration in der Atemluft, die mit den oben genannten Parametern bewertet wird, ist für manche Fragestellungen auch die Deposition von Staub von Interesse. Diese wird mit Hilfe des Staubniederschlags, d. h. jener Menge, die auf einer bestimmten Fläche in einem bestimmten Zeitraum abgeschieden wird, bewertet. In diesem finden sich vor allem die größeren Staubpartikel.

Grundsätzlich kann zwischen primären und sekundären Partikeln unterschieden werden. Erstere werden als primäre Emissionen direkt in die Atmosphäre abgegeben, letztere entstehen durch luftchemische Prozesse aus gasförmig emittierten Vorläufersubstanzen (z. B. Ammoniak, Schwefeldioxid, Stickstoffoxide).

Staubniederschlag

primäre und sekundäre Partikel

2.2.2 Gesundheitliche Auswirkungen

Feinstaub ist der „klassische“ Luftschadstoff mit den gravierendsten gesundheitlichen Auswirkungen (UMWELTBUNDESAMT 2005, WHO 2005, 2013, KRZYZANOWSKI & COHEN 2008). Er kann eine ganze Reihe verschiedener schädlicher Auswirkungen auf die Gesundheit haben, beginnend mit (reversiblen) Änderungen der Lungenfunktion über die Einschränkung der Leistungsfähigkeit bis hin zu einer Zunahme an Todesfällen. Immer mehr Studien zeigen, dass durch Luftverunreinigungen nicht nur die Atemwege sondern auch das Herz-Kreislauf-System in Mitleidenschaft gezogen werden können. Einige wesentliche, in der medizinischen Literatur gut dokumentierte, Auswirkungen sind in Tabelle 16 dargestellt.

Die gesundheitlichen Auswirkungen verschiedener Staubinhaltsstoffe sind unterschiedlich und daher für die Maßnahmenplanung von Bedeutung. Während z. B. Dieselruß besonders problematisch sein dürfte, scheinen mineralische Komponenten weniger kritisch zu sein.

Gefährdungspotenzial

Auswirkungen durch akute Exposition	Auswirkungen durch Langzeit-Exposition
Entzündungsreaktionen der Lunge	Zunahme von Atemwegsymptomen
Zunahme von Symptomen der Atemwege	Abnahme der Lungenfunktion bei Kindern und Erwachsenen
schädliche Effekte auf das Herz-Kreislauf-System	Zunahme von chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen
Zunahme des Gebrauchs von Medikamenten	
Zunahme der Spitalsaufenthalte	Abnahme der Lebenserwartung, bedingt durch eine Zunahme der Erkrankungen der Atemwegorgane, des Herz-Kreislauf-Systems und von Lungenkrebs
Zunahme von Todesfällen	

Tabelle 16: Auswirkung von Feinstaub auf die menschliche Gesundheit (Quelle: WHO 2004).

2.2.3 Anzahl der Messstellen zur Kontrolle der Einhaltung der PM₁₀-Grenzwerte

Messmethoden der 127 IG-L-Messstellen für PM₁₀

Von den 127 im Jahr 2012 gemäß IG-L betriebenen PM₁₀-Messstellen (siehe Anhang, Kapitel 5.1) wurden 33 durchgehend mit der gravimetrischen Methode und 89 Messstellen mit kontinuierlichen Messgeräten betrieben, an acht Messstellen wird eine Kombination unterschiedlicher Methoden für die Beurteilung der PM₁₀-Belastung herangezogen.

Die Verfügbarkeit von 124 IG-L-Messreihen lag über 90 %, an zwei Messstellen zwischen 75 und 90 % und an einer Messstelle unter 75 %.

An 24 gravimetrischen PM₁₀-Messstellen wurde zudem parallel mit der kontinuierlichen Messmethode gearbeitet (Verfügbarkeit über 90 %), damit Messdaten für die aktuelle Information der Öffentlichkeit zur Verfügung stehen; in diesen Fällen werden die gravimetrischen Messwerte zur Beurteilung der PM₁₀-Belastung gemäß den gesetzlichen Grenzwerten herangezogen.

Darüber hinaus liegen Messdaten von vier Stationen vor, die nicht auf Grundlage des IG-L betrieben wurden (jeweils mit kontinuierlicher Messung) und deren Verfügbarkeit über 90 % lag.

Tabelle 17 gibt eine Übersicht über die im Jahr 2012 in Österreich eingesetzten Messverfahren.

Tabelle 17: Messverfahren der PM₁₀-Messstellen in Österreich, 2012.

Geätetyp	Messverfahren	Anzahl IG-L	Parallelmessung	weitere Messstellen
Digitel DHA80 High volume sampler	Gravimetrie	33		
FH62I-R (äquivalent)	β-Absorption	10	3	1
FH62I-R (mit Standortfaktor)	β-Absorption		1	
FH62I-R TRS (äquivalent)	β-Absorption mit Temperaturregelung entsprechend der Außenlufttemperatur, um den Verlust leicht flüchtiger PM ₁₀ -Anteile zu minimieren	6	6	
Grimm EDM 180 (äquivalent)	Streulichtmessung (optische Partikelzählung) mit Umrechnung in Massenkonzentration	8	5	
MetOne BAM 1020 (äquivalent)	β-Absorption	9	1	1
Sharp 5030 (äquivalent)	β-Absorption und Nephelometer	19		1
TEOM 1400A (mit Standortfaktor)	Oszillierende Mikrowaage	8	8	
TEOM-FDMS (äquivalent)	Oszillierende Mikrowaage	26		1
Kombination Gravimetrie + Grimm		2		
Kombination Gravimetrie + FH62I-R + Sharp		1		
Kombination FH62I-R + Sharp		1		
Kombination TEOM-FDMS + Grimm		1		
Kombination FH62I-R + Grimm		3	2	

Anhang 5 gibt einen Überblick über die in den einzelnen Bundesländern verwendeten Messgeräte und lokalen Standortfaktoren, sofern noch keine äquivalenzgeprüften Geräte im Einsatz waren.

Mit der Weiterentwicklung der Messtechnik der kontinuierlichen PM-Monitore konnten die Unterschiede zur gravimetrischen Referenzmethode durch verschiedene Korrekturverfahren deutlich verringert werden.

Die Verwendung der lokalen Standortfaktoren war gemäß Messkonzept-Verordnung bis Ende 2009 zulässig; danach muss entweder das gravimetrische Referenzverfahren oder ein kontinuierliches PM-Messverfahren angewendet werden, für das der jeweilige Messnetzbetreiber die Äquivalenz nach dem europäischen Leitfaden zur Äquivalenz von Messverfahren nachweisen kann (Ec WG 2010). Aus technischen Gründen (die Erneuerung der Geräte verzögerte sich) wurden 2012 allerdings noch an einigen Messstellen PM₁₀-Messgeräte mit Default-Standortfaktor 1,3 eingesetzt.

Zur Sicherstellung der Äquivalenz haben zwischen Dezember 2007 und August 2008 die österreichischen Messnetzbetreiber und das Umweltbundesamt einen Äquivalenztest für kontinuierliche PM₁₀- und PM_{2,5}-Monitore der Typen FH62I-R TRS, TEOM-FDMS, Sharp 5030, Grimm und BAM 1020 durchgeführt, in dem die Äquivalenz der Messverfahren festgestellt und Korrekturfunktionen für die verschiedenen Messgeräte bzw. Verfahren ermittelt wurden (siehe Anhang 8).

Äquivalenztest und Korrekturfunktionen

2.2.4 Die PM₁₀-Belastung im Jahr 2012

Der für den Tagesmittelwert (TMW) festgelegte Grenzwert des IG-L (50 µg/m³ als Tagesmittelwert, wobei bis zu 25 TMW über 50 µg/m³ pro Kalenderjahr zulässig sind) wurde im Jahr 2012 an 20 gemäß IG-L betriebenen Messstellen überschritten, welche in Tabelle 18 angeführt sind.

Der als Jahresmittelwert (JMW) definierte Grenzwert (40 µg/m³) wurde im Jahr 2012 nicht überschritten (maximaler Jahresmittelwert 33 µg/m³ in Graz Don Bosco).

Der Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie – maximal 35 Tagesmittelwerte über 50 µg/m³ – wurde 2012 an drei Messstellen überschritten, die in Tabelle 18 fett angegeben sind.

Abbildung 9 zeigt die Anzahl der Tagesmittelwerte über 50 µg/m³ im Jahr 2012.

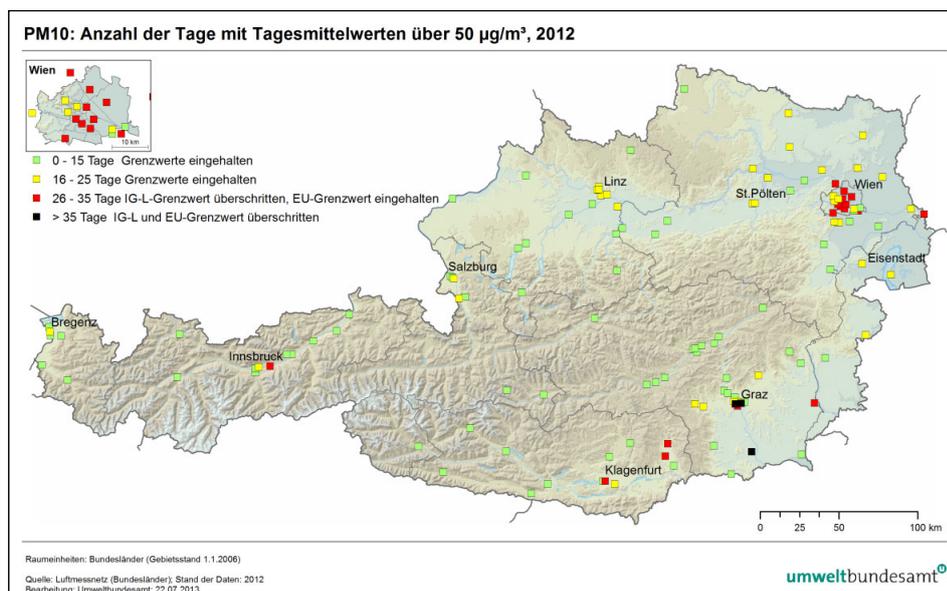


Abbildung 9: Anzahl der Tagesmittelwerte für PM₁₀ über 50 µg/m³ im Jahr 2012.

Tabelle 18:
Grenzwertüberschreitungen bei PM₁₀ gemäß IG-L 2012. Überschreitungen des Grenzwertes der Luftqualitätsrichtlinie (mehr als 35 TMW über 50 µg/m³) sind fett dargestellt.

Gebiet	Messstelle	Methode ¹⁾	TMW > 50 µg/m ³	max, TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
B	Kittsee	Sharp 5030	29	101	24,3
K	Klagenfurt Völkermarkter Straße	Sharp 5030	27	87	26,5
K	St. Andrä i. L. Volksschule	Sharp 5030	27	104	25,0
K	Wolfsberg Hauptschule	Sharp 5030	28	117	26,3
N	Klosterneuburg Wiener Straße	TEOM-FDMS	28	82	28,7
N	Mannswörth bei Schwechat A4	TEOM-FDMS	29	82	25,7
St	Fürstenfeld	FH62I-R	32	96	27,5
St	Leibnitz	MetOne BAM	50	113	29,9
St-G	Graz Don Bosco	Grav.	49	142	33,1
St-G	Graz Ost Petersgasse	FH62I-R	37	102	30,9
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	Grav.	34	118	28,3
T	Hall in Tirol Sportplatz	Grav.	27	99	24,8
W	Belgradplatz	FH62I-R	33	100	27,3
W	Floridsdorf Gerichtsgasse	FH62I-R	35	154	27,5
W	Gaudenzdorf	FH62I-R	29	107	25,6
W	Laaer Berg	FH62I-R	26	95	23,7
W	Liesing Gewerbegebiet	Grav.	33	112	27,3
W	Rinnböckstraße	Grav.	28	99	26,0
W	Stadlau	Grav.	31	133	24,8
W	Taborstraße	Grav.	30	91	24,2

¹⁾ FH62I-R, Sharp 5030, TEOM-FDMS, TEOM 1400A MetOne BAM: kontinuierliche Messgeräte

Belastungsschwerpunkte

Die Belastungsschwerpunkte waren im Jahr 2012, wie in den früheren Jahren, die südliche Steiermark einschließlich Graz, Wien und das östliche Kärnten. Die meisten Überschreitungen registrierten Leibnitz (50 Tage) und Graz Don Bosco (49 Tage), gefolgt von Graz Ost (37 Tage). Die höchstbelastete Messstelle in Wien war Floridsdorf mit 35 Tagen, die höchstbelastete Messstelle in Kärnten war Wolfsberg (28 Überschreitungstage).

Im Vergleich mit den letzten Jahren war die PM₁₀-Belastung 2012 sehr niedrig.

Den höchsten Jahresmittelwert erfasste mit 33,1 µg/m³ Graz Don Bosco, der Grenzwert für den Jahresmittelwert wurde somit nicht überschritten. Die höchsten Jahresmittelwerte wurden darüber hinaus in Graz Ost (30,9 µg/m³), Leibnitz (29,9 µg/m³) und Klosterneuburg Wiener Straße (28,7 µg/m³) registriert.

Der höchste Tagesmittelwert des Jahres 2012 wurde mit 154 µg/m³ in Wien Floridsdorf gemessen, gefolgt von 148 µg/m³ in Wien Schafberg, 146 µg/m³ in Innsbruck Reichenau, 142 µg/m³ in Graz Don Bosco und 133 µg/m³ in Wien Stadlau. Die hohen Werte in Wien und Innsbruck traten am 1. Jänner auf, sie dürften wesentlich von den Emissionen der Silvesterfeuerwerke beeinflusst sein.

Gebiete mit Grenzwertüberschreitungen

Von Grenzwertüberschreitungen gemäß IG-L waren 2012 folgende Gebiete betroffen:

- der an Bratislava angrenzende Teil des Burgenlands,
- Klagenfurt,
- das Lavanttal,

- in Niederösterreich Klosterneuburg und Mannswörth (verkehrsnahe Messstellen),
- der zentrale und südliche Teil des Ballungsraumes Graz,
- in der außeralpinen Steiermark die Gebiete mit besonders ungünstigen Ausbreitungsbedingungen (Fürstenfeld, Leibnitz),
- Hall i. T.,
- die niedrig gelegenen Teile des Stadtgebiets von Wien (d. h. unterhalb vom Schafberg).

2.2.5 Ursachen und Herkunft der PM₁₀-Belastung

Verursacht wird die gebietsweise hohe PM₁₀-Belastung durch das – regional sehr unterschiedliche – Zusammenspiel folgender Faktoren:

- hohe lokale bis regionale Emissionsdichten an PM₁₀ (primäre Partikel);
- hohe Emissionen der Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel (SO₂, NO_x und NH₃), aus denen sich innerhalb mehrerer Tage Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat bilden können;
- Ferntransport v. a. aus dem östlichen Mitteleuropa;
- topografisch bedingte ungünstige Ausbreitungsbedingungen, v. a. in alpinen Becken und Tälern bzw. Becken am Südostrand der Alpen.

Grundsätzlich unterscheidet sich die PM₁₀-Belastung im außeralpinen Raum – v. a. im Nordosten Österreichs – durch einen hohen Beitrag von Ferntransport und großräumiger Schadstoffanreicherung (Umkreis ca. 100 km) deutlich von den Verhältnissen in alpinen Tälern und Becken. Letztere sind bei jenen meteorologischen Verhältnissen, die hohe PM₁₀-Belastungen bedingen – Inversionswetterlagen mit sehr ungünstigen Ausbreitungsbedingungen in Bodennähe – weitestgehend vom Schadstofftransport über die umgebenden Berge abgeschnitten.

**Unterschied
außeralpin – alpine
Täler und Becken**

2.2.6 Trend der PM₁₀-Belastung

PM₁₀-Messdaten liegen an einzelnen Messstellen seit 1999 vor, der Aufbau eines flächendeckenden Messnetzes setzte 2001 mit Inkrafttreten des Grenzwertes im IG-L ein. Die Auswertungen in Tabelle 19, Abbildung 10 und Abbildung 11 zeigen die Zeitreihen an den seit 2000 betriebenen Messstellen (bei der Auswertung der Überschreitungen von 50 µg/m³ wird das Jahr 2000 nicht einbezogen, da an mehreren Messstellen fehlende Daten im Jänner 2000 die Überschreitungszahl wesentlich stärker verzerren als den Jahresmittelwert) sowie die Entwicklung der PM₁₀-Emissionen Österreichs.

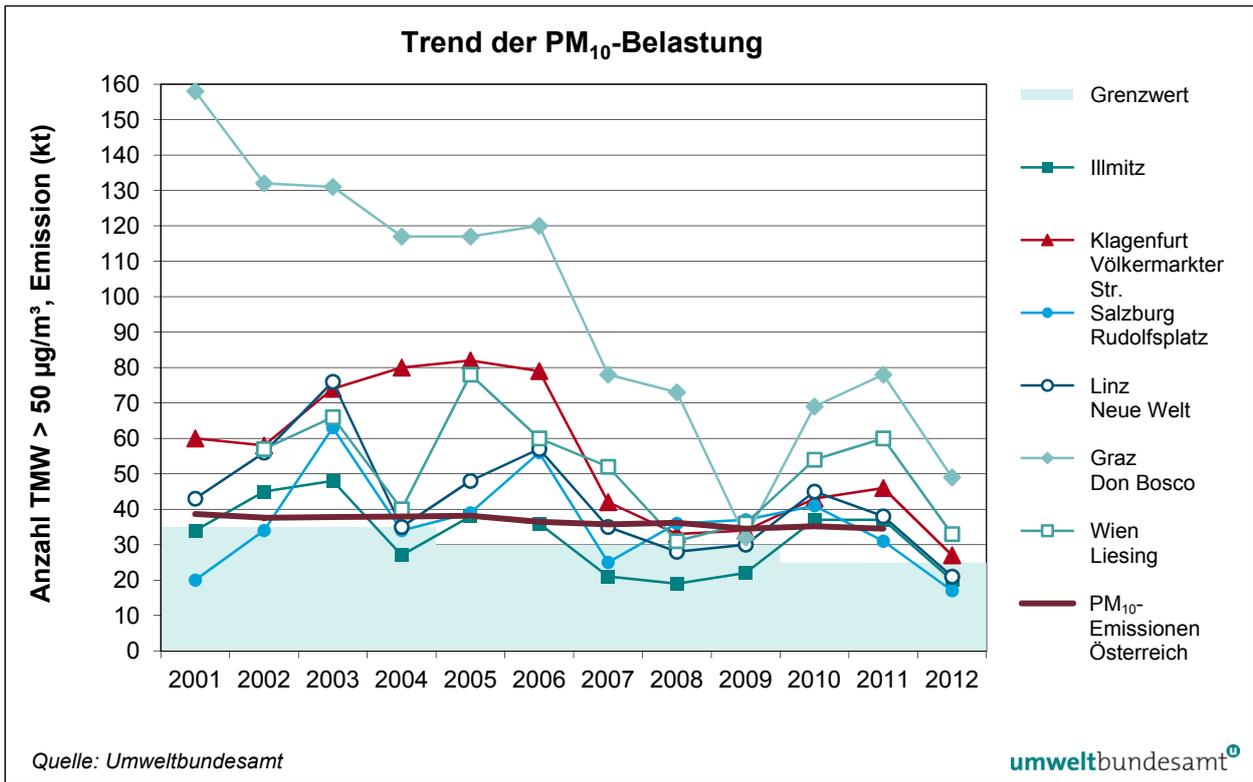


Abbildung 10: PM₁₀ – Anzahl der TMW über 50 µg/m³ an ausgewählten Messstellen, 2001–2012 und österreichische PM₁₀-Emissionen 2001–2011.

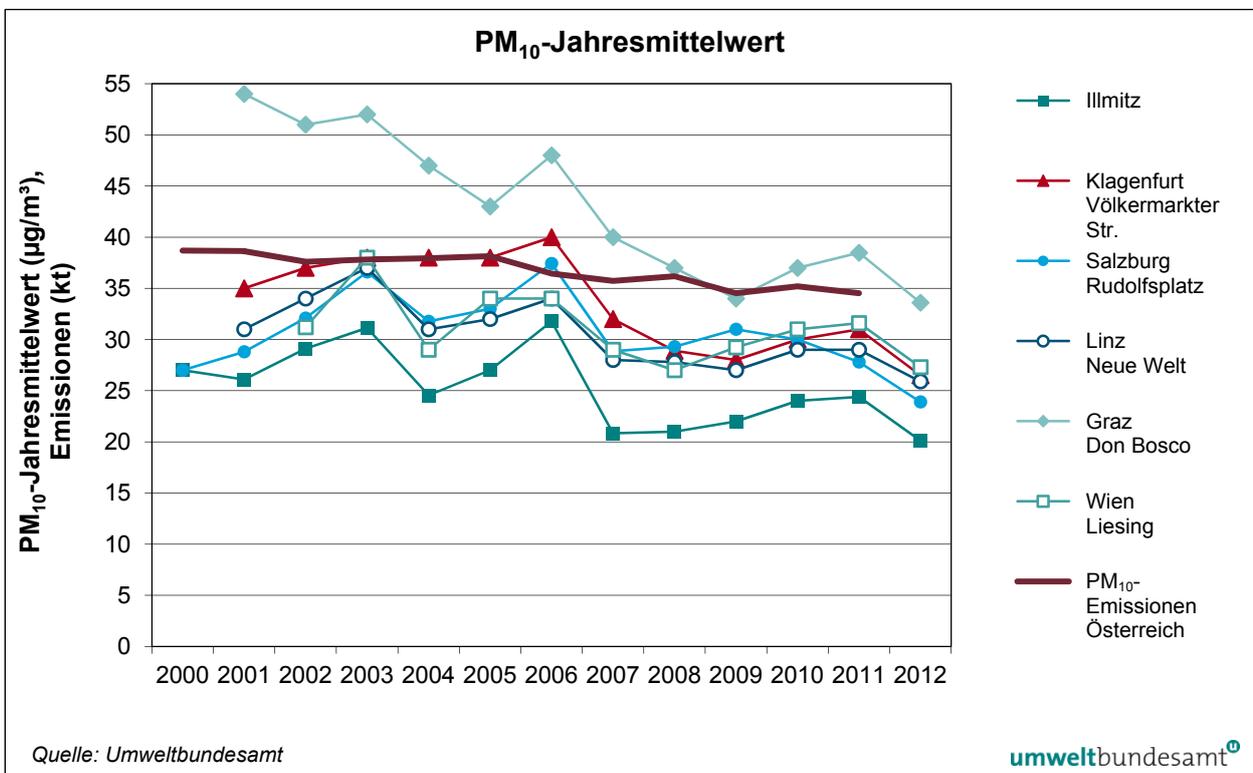


Abbildung 11: PM₁₀ – Jahresmittelwerte an ausgewählten Messstellen, 2000–2012 und österreichische PM₁₀-Emissionen 2000-2011.

Tabelle 19: Anzahl der TMW > 50 µg/m³ an ausgewählten Standorten, 2000–2012 (Quelle: Umweltbundesamt).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Illmitz	26	34	45	48	27	38	36	21	19	23	37	37	20
Klagenfurt Völkermarkter Straße		60	58	74	80	82	79	42	33	34	43	46	27
Linz Neue Welt		43	56	76	35	48	57	35	28	30	45	38	21
Salzburg Rudolfsplatz	20	20	34	63	34	39	56	25	36	37	41	31	17
Graz Don Bosco		158	132	131	117	117	120	78	73	51	69	78	49
Innsbruck Zentrum		28	40	38	31	41	66	21	8	13	17	18	13
Feldkirch Bärenkreuzung		61	63	66	46	40	50	24	25	24	27	16	14
Wien Belgradplatz				65	33	64	57	33	22	29	87	58	33
Wien Liesing			57	66	40	78	60	51	31	36	54	60	33

Zur Übersicht über den Gesamttrend in Österreich zeigt Abbildung 12 die statistischen Parameter Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte jener 67 PM₁₀-Messstellen, welche durchgehend seit 2003 in Betrieb sind.

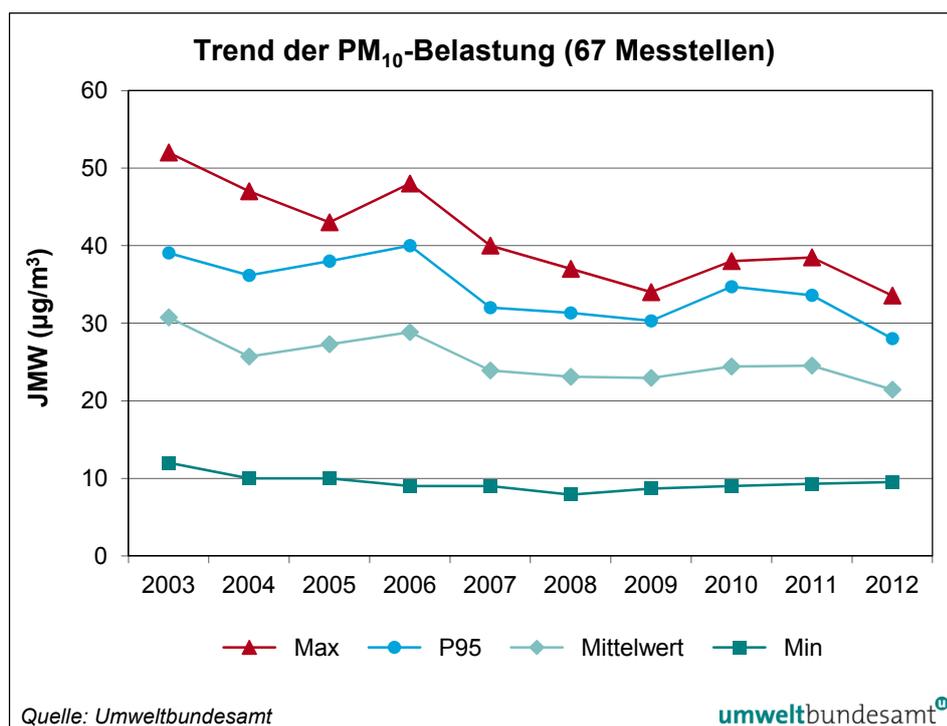


Abbildung 12: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte von PM₁₀ an 67 durchgehend betriebenen PM₁₀-Messstellen in Österreich, 2003–2012.

Die PM₁₀-Belastung und ihre zeitliche Entwicklung werden nicht nur durch die österreichischen PM₁₀-Emissionen (UMWELTBUNDESAMT 2013b) bestimmt, sondern – aufgrund des hohen Beitrags von Ferntransport v. a. im Osten Österreichs – durch die PM₁₀-Emissionen in einem großen Bereich Ost-Mitteleuropas, die Emissionen der Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel in Österreich und im östlichen Mitteleuropa sowie durch die meteorologischen Verhältnisse (siehe Kapitel 2.1), welche die lokalen Ausbreitungsbedingungen und das Ausmaß von Ferntransport steuern. Die PM₁₀-Belastung zeigt, parallel zu den Emissionen,

meteorologische Einflussfaktoren

generell einen abnehmenden Trend, dem aber eine starke Variation von Jahr zu Jahr überlagert ist, welche von den jährlich unterschiedlichen meteorologischen Bedingungen bestimmt wird.

ungünstige Ausbreitungsbedingungen

Jahre mit ungünstigen Ausbreitungsbedingungen – wobei vor allem die Verhältnisse im Winter ausschlaggebend sind – wiesen hohe PM₁₀-Belastungen und Grenzwertüberschreitungen an zahlreichen Messstellen auf, wobei diese durch folgende Faktoren gekennzeichnet sind:

- Große Häufigkeit von Hochdruckwetterlagen mit Kern über Mittel- oder Osteuropa; geringe Häufigkeit von Westwetterlagen;
- häufiger Transport von Luftmassen aus dem Osten, die eine hohe Vorbelastung aufweisen;
- niedrige Windgeschwindigkeiten.

Advektion kontinentaler Kaltluft während winterlicher Hochdruckwetterlagen ist sowohl für ungünstige Ausbreitungsbedingungen – und damit lokale und regionale Schadstoffakkumulation – verantwortlich als auch für Ferntransport aus Ost-Mitteuropa nach Ost-Österreich. Von derartigen Bedingungen betroffen waren die Jahre 2003, 2005, 2006, 2010 und 2011.

Umgekehrt wiesen Jahre mit häufigen Tiefdruck-, West- und Nordwestwetterlagen – darunter 2004, 2007, 2008, 2009 und 2012 – niedrige PM₁₀-Belastungen auf. Ausschlaggebend dafür waren milde Winter mit häufiger Westströmung, wodurch Luftmassen mit niedriger Vorbelastung nach Österreich transportiert wurden; Westwetterlagen sind in der Regel mit günstigen Ausbreitungsbedingungen verbunden (siehe Kapitel 2.1).

2012 sehr niedrig belastet

Das Jahr 2012 wies im langjährigen Vergleich eine sehr niedrige PM₁₀-Belastung auf. Im Mittel über die 67 Messstellen, die seit 2003 in Betrieb sind, wurde 2012 die niedrigste PM₁₀-Belastung im ausgewerteten Zeitraum registriert (2009 die zweitniedrigste). Alle Messstellen in Kärnten (außer Vorhegg), in Linz, in Salzburg, in Tirol (außer Kufstein) und in Voralberg registrierten 2012 die niedrigste PM₁₀-Belastung seit Beginn der Messung; die meisten Messstellen in der Steiermark registrierten die zweitniedrigste Belastung (die Minima traten zumeist 2009 auf). Die einzigen überdurchschnittlich belasteten Messstellen waren 2012 Stockerau und Zöbelboden.

Unter meteorologischen Gesichtspunkten war der – besonders im Nordosten Österreichs – extrem warme und niederschlagsreiche Jänner 2012 mit Überwiegen von West- und Nordwestwetterlagen ausschlaggebend für die niedrige PM₁₀-Belastung dieses Jahres, außerdem der sehr warme März und November. Lediglich im Februar 2012 trat eine etwa dreiwöchige Hochdruckphase mit tiefen Temperaturen und hoher PM₁₀-Konzentrationen auf.

Die über die einzelnen Bundesländer gemittelte PM₁₀-Konzentration (siehe Abbildung 13) zeigt regional etwas unterschiedliche Zeitverläufe. Im Nordosten (Burgenland, Niederösterreich, Wien) ist das von den meteorologischen Bedingungen abhängige Ausmaß von Ferntransport und regionaler Akkumulation ausschlaggebend für die Höhe der PM₁₀-Belastung; im Südosten spielen diese Faktoren eine geringere, die lokalen Ausbreitungsbedingungen eine sehr große Rolle. Inneralpin sind ausschließlich die lokalen Ausbreitungsbedingungen von Relevanz.

Zwischen 2003 und 2012 nahm die PM₁₀-Belastung im Mittel über die ausgewerteten Messstellen in der Steiermark, in Tirol und Vorarlberg – d. h. in Gebieten, in denen Ferntransport eine relativ geringe Rolle spielt – statistisch hoch signifikant, in Kärnten, Oberösterreich und Salzburg mit mäßiger statistischer Signifikanz ab. 15 Messstellen weisen statistisch hoch signifikant abnehmende Trends, 25 Messstellen mäßig signifikant abnehmende Trends auf. Lediglich eine Messstelle (Wien Gaudenzdorf) zeigt einen (statistisch nicht signifikanten) steigenden Trend. Der Einfluss meteorologischer Faktoren, v. a. von Ferntransport, ist im Nordosten Österreichs am größten und dürfte ein Grund dafür sein, dass hier keine statistisch signifikante Veränderung (Abnahme) der PM₁₀-Belastung beobachtet wird.

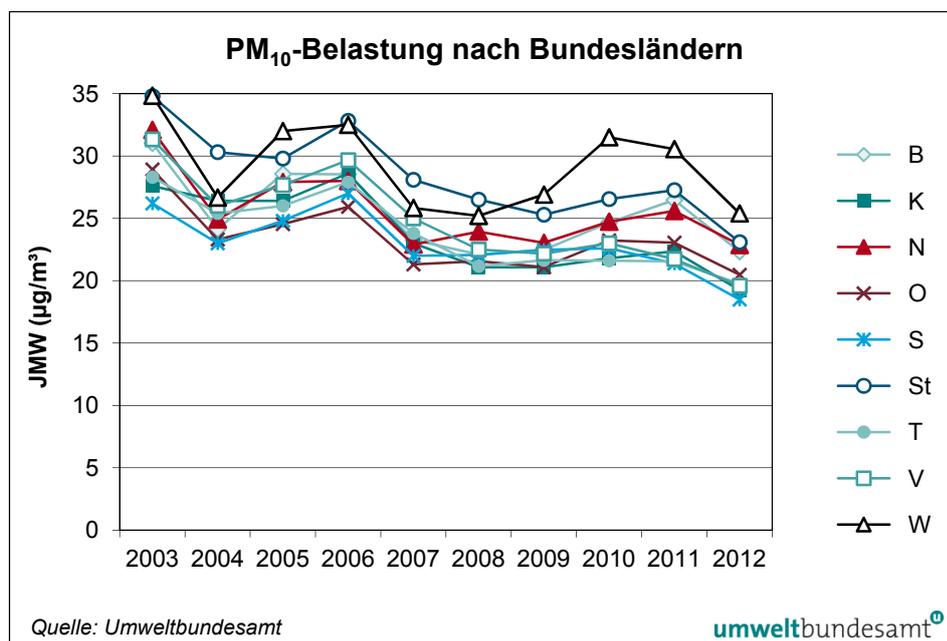
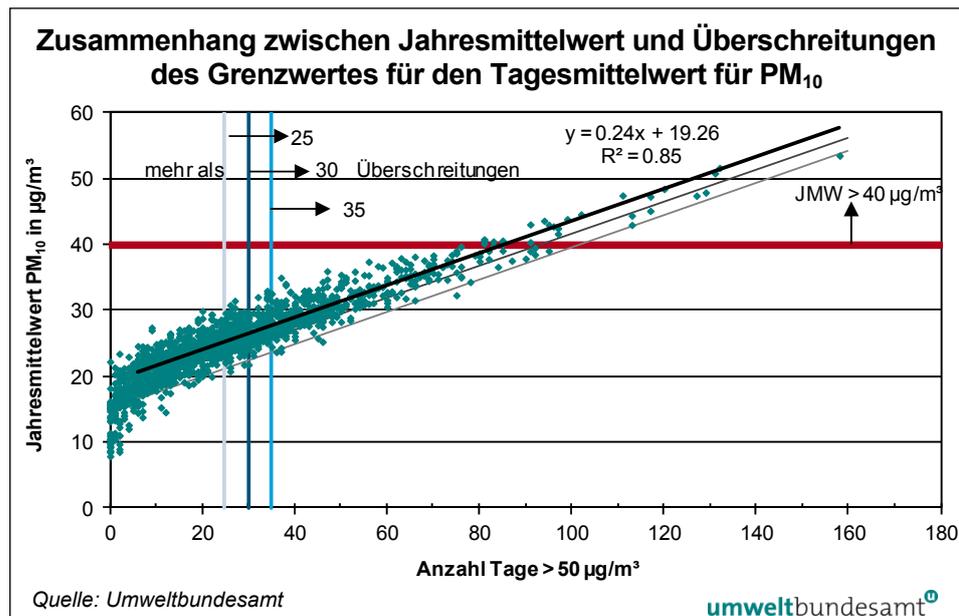


Abbildung 13:
PM₁₀-Jahresmittelwerte
nach Bundesländern,
2003–2012.

2.2.7 Zusammenhang zwischen Tages- und Jahresmittelwerten

Die bisherigen Messungen zeigen einen deutlichen statistischen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes und dem Jahresmittelwert. Abbildung 14 zeigt für die Jahre 2000–2012 die PM₁₀-Jahresmittelwerte aller Messstellen in Österreich, von denen gültige Jahresmittelwerte vorliegen, in Abhängigkeit von der Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes; insgesamt stehen mehr als 1.400 Datensätze zur Verfügung. Die Abbildung zeigt, dass bei einem Jahresmittelwert von 27,8 µg/m³ im Mittel 35 Tagesmittelwerte über 50 µg/m³ auftreten.

Abbildung 14:
Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert für PM₁₀ (Grenzwert 40 µg/m³) und der Anzahl der Überschreitungen des Grenzwertes für den Tagesmittelwert aller Messstellen in Österreich sowie der Streubereiche für die einfache und die doppelte Standardabweichung, 2000–2012.



statistischer Zusammenhang

Entsprechende Auswertungen können für 30 und 25 zulässige Überschreitungen durchgeführt werden. 30 zulässige Überschreitungen entsprechen diesen Auswertungen zufolge einem Jahresmittelwert von 26,6 µg/m³, 25 zulässige Überschreitungen einem Jahresmittelwert von 25,4 µg/m³ (siehe Tabelle 20). Diese Beziehungen geben allerdings nur den mittleren Zusammenhang wieder, in 50 % aller Fälle treten mehr bzw. weniger als die angegebenen Überschreitungen auf. Analog zur ÖNORM M 9445 liegt auch hier bei Subtraktion der einfachen bzw. doppelten Standardabweichung der Residuen von den Jahresmittelwerten die statistisch zu erwartende Anzahl an Überschreitungstagen mit 84%iger bzw. 97,5%iger Wahrscheinlichkeit unter der gegebenen Anzahl (siehe Tabelle 20).

Tabelle 20: Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert für PM₁₀ und Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes im Mittel und bei Subtraktion der einfachen und doppelten Standardabweichung (Quelle: Umweltbundesamt).

Anzahl der Überschreitungen des TMW	Jahresmittelwert (in µg/m ³)		
	Mittel (50 %)	Subtraktion einfache Stabwn. (84 %)	Subtraktion doppelte Stabwn. (97,5 %)
35	27,8	25,7	23,7
30	26,6	24,5	22,5
25	25,4	23,3	21,2

Entsprechend dieser statistischen Relation sind bei einem JMW kleiner als etwa 20 µg/m³ kaum mehr als 25 Überschreitungen des TMW zu erwarten. Die Auswertung des statistischen Zusammenhanges wurde auf Stationen mit mehr als fünf Überschreitungen beschränkt, da diese Relation zwischen TMW über 50 µg/m³ und JMW für niedrig belastete Stationen nicht mehr gegeben ist und dadurch der statistische Zusammenhang in dem interessanten Wertebereich verfälscht werden würde.

2.3 PM_{2,5}

2.3.1 PM_{2,5}-Messstellen

Die Grenzwerte und Zielwerte sowie die Verpflichtungen zur Expositionsreduktion der Luftqualitätsrichtlinie wurden mit der 2010 beschlossenen Novelle des IG-L (BGBl. I 77/2010) übernommen; bereits gemäß Messkonzept-VO von 2006 bestand eine Verpflichtung zur Messung der PM_{2,5}-Konzentration.

Im Jahr 2012 wurden 25 PM_{2,5}-Messstellen gemäß IG-L betrieben, davon 14 mit der gravimetrischen Methode, sieben mit Grimm EDM 180, zwei mit TEOM-FDMS, eine mit Sharp 5030 sowie eine mit Gravimetrie (bis April) und anschließend mit Sharp 5030 (siehe Tabelle 21). Fünf dieser Messstellen dienen der Bestimmung des AEI (Average Exposure Indicator). Die Verfügbarkeit der TMW lag an 21 IG-L-Messstellen über 90 % (darunter alle AEI-Messstellen) und an zwei Messstellen zwischen 75 und 90 %.

Anzahl Messstellen

Die Anzahl der PM_{2,5}-Messstellen entspricht noch nicht den Vorgaben des IG-L (39 Messstellen). In mehreren Bundesländern ist die Installation der PM_{2,5}-Messgeräte oder die Umrüstung von PM₁₀-Messgeräten auf PM_{2,5} noch nicht abgeschlossen.

An sieben gravimetrischen IG-L-Messstellen wurde parallel mit einem kontinuierlichen PM_{2,5}-Messgerät der Type Grimm EDM 180 gemessen (Verfügbarkeit über 90 % an fünf, 75–90 % an zwei Messstellen).

Zwei weitere PM_{2,5}-Messstellen (Grimm EDM 180) wurden ohne gesetzliche Grundlage betrieben (Verfügbarkeit über 90 %).

2.3.2 Die PM_{2,5}-Belastung im Jahr 2012

Tabelle 21 gibt die Jahresmittelwerte der PM_{2,5}-Konzentration sowie den mittleren Anteil von PM_{2,5} am PM₁₀ im Jahr 2012 an. Das PM_{2,5}/PM₁₀-Verhältnis wird jeweils anhand von Messdaten derselben Messmethode gebildet (ausgenommen Messstellen, an denen für beide Komponenten unterschiedliche Methoden eingesetzt werden).

Der Zielwert (entspricht dem 2015 einzuhaltenden Grenzwert) von 25 µg/m³ wurde 2012 an keiner PM_{2,5}-Messstelle in Österreich überschritten. Der höchste Jahresmittelwert trat mit 21,4 µg/m³ an der Station Graz Süd auf, gefolgt von 18,4 µg/m³ in Wien Taborstraße.

Zielwert eingehalten

An keiner AEI-Messstelle lag die PM_{2,5}-Konzentration über 20 µg/m³.

Tabelle 21:
Messverfahren, Verfügbarkeit, Jahresmittelwerte der $PM_{2,5}$ -Konzentration 2012 sowie Jahresmittelwert des Verhältnisses der Tagesmittelwerte von $PM_{2,5}$ und PM_{10} .

BL	Messstelle	Methode	IG-L	Verfügbarkeit (in %)	JMW (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	JMW $PM_{2,5}/PM_{10}$ (in %)
B	Illmitz	Grav.	IG-L	84	15,1	75 %
K	Klagenfurt Sterneckstraße	Grav, Sharp	IG-L	100	14,7	72 %
K	Klagenfurt Völkermarkter Straße	Sharp	IG-L	96	16,8	63 %
N	Pillersdorf	Grimm		99	13,6	59 %
N	Schwechat	Grimm	IG-L	97	15,1	65 %
N	St. Pölten Eybnerstraße	TEOM-FDMS	IG-L	98	17,3	68 %
N	Wiener Neudorf	Grimm	IG-L	97	13,4	72 %
N	Zwentendorf	TEOM-FDMS	IG-L	75	14,8	
O	Bad Ischl	Grimm	IG-L	89	10,5	72 %
O	Enns Kristein A1 (Verlegung 01.03.)	Grimm	IG-L	95	14,7	59 %
O	Enzenkirchen	Grimm		99	13,0	62 %
O	Grünbach bei Freistadt	Grimm	IG-L	98	8,7	69 %
O	Wels	Grav.	IG-L	100	16,7	74 %
O-L	Linz Neue Welt	Grimm	IG-L	100	15,9	68 %
O-L	Linz Römerberg	Grimm	IG-L	99	14,8	46 %
O-L	Linz Stadtpark	Grav.	AEI	100	16,8	76 %
O-L	Linz Stadtpark	Grimm	p	97	13,8	73 %
S	Salzburg Lehen	Grav.	AEI	100	12,7	(73 %)
S	Salzburg Rudolfsplatz	Grav.	IG-L	100	15,4	64 %
St-G	Graz Nord	Grav.	AEI	99	16,0	77 %
St-G	Graz Süd	Grav.	IG-L	100	21,4	74 %
T	Innsbruck Zentrum	Grav.	AEI	100	14,7	71 %
W	Kendlerstraße	Grav.	IG-L	100	16,8	
W	Kendlerstraße	Grimm	p	76	15,5	
W	Lobau	Grav.	IG-L	100	14,3	
W	Lobau	Grimm	p	75	13,2	
W	Rinnböckstraße	Grav.	IG-L	100	17,4	67 %
W	Rinnböckstraße	Grimm	p	93	17,5	
W	Stadlau	Grav.	IG-L	99	18,1	73 %
W	Stadlau	Grimm	p	100	17,6	67 %
W	Taborstraße	Grav.	IG-L	99	18,4	76 %
W	Taborstraße	Grimm	p	99	17,7	
W	AKH	Grav.	AEI	100	16,9	73 %
W	AKH	Grimm	p	100	16,9	

IG-L Messung zur Überwachung der Zielwerte gemäß IG-L

AEI Messung für den Average Exposure Indicator gem. IG-L

p Parallelmessung (nicht zur $PM_{2,5}$ -Beurteilung gem. IG-L)

Anteil von $PM_{2,5}$ an PM_{10}

Der Anteil der $PM_{2,5}$ -Fraktion am gesamten PM_{10} variiert in einem Bereich von 46 % bis 77 %.

Anmerkung: Der relativ hohen negativen Offset der Korrekturfunktion für die Grimm-Geräte könnte zu einer Unterschätzung der $PM_{2,5}$ -Konzentration und des $PM_{2,5}/PM_{10}$ -Verhältnisses führen.

Die gravimetrischen Messstellen weisen ganz überwiegend $PM_{2,5}/PM_{10}$ -Anteile zwischen rd. 70 und 77 % auf, deutlich geringer ist der Anteil der $PM_{2,5}$ -Fraktion nur an der verkehrsnahen Messstelle Salzburg Rudolfsplatz (64 %); die ebenfalls verkehrsnahen Messstelle Wien Taborstraße weist allerdings einen $PM_{2,5}$ -Anteil von 76 % auf.

2.3.3 Trend der $PM_{2,5}$ -Belastung

Aussagen über den Trend der $PM_{2,5}$ -Belastung sind in Hinblick auf die relativ geringe Anzahl von Messstellen mit längeren Messreihen als vier Jahren nur in eingeschränktem Ausmaß möglich. Abbildung 15 zeigt den Trend der $PM_{2,5}$ -Jahresmittelwerte für fünf ausgewählte Messstellen, an denen die Messung 2007 oder früher begann. Tabelle 22 gibt die $PM_{2,5}$ -Jahresmittelwerte an längeren Messreihen an; Abbildung 16 zeigt den Verlauf der mittleren $PM_{2,5}/PM_{10}$ -Anteile.

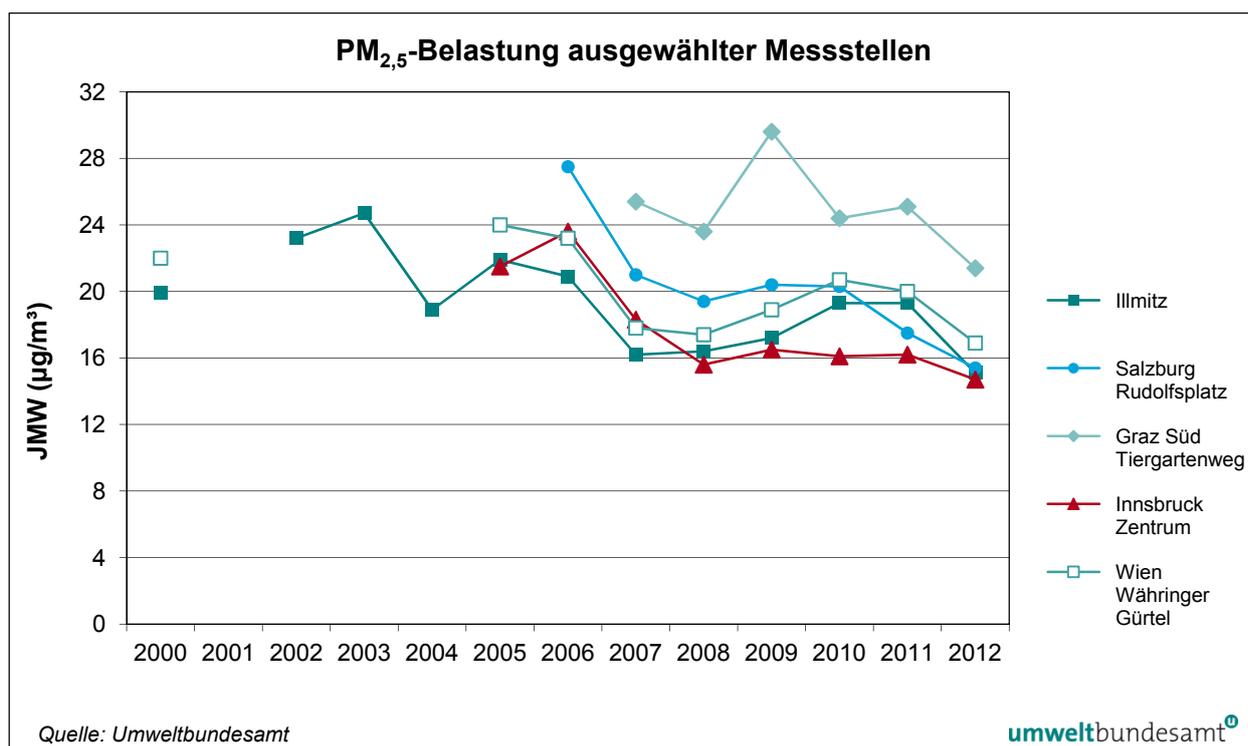


Abbildung 15: Trend der Jahresmittelwerte der $PM_{2,5}$ -Konzentration an Messstellen mit längeren Zeitreihen, 2000–2012 (Werte für 2000: Mittelwert von Okt. 1999 bis Okt. 2000).

Die $PM_{2,5}$ -Belastung zeigt einen ähnlichen Verlauf wie die PM_{10} -Konzentration. Das Jahr 2012 wies im langjährigen Vergleich eine sehr niedrige $PM_{2,5}$ -Belastung auf; an allen Messstellen mit längeren Messreihen, die Trendaussagen erlauben wurde 2012 die bisher niedrigste $PM_{2,5}$ -Belastung registriert. Die bisher höchsten Werte wurden zumeist 2006 gemessen.

2012 sehr niedrige Belastung

Die sehr niedrige $PM_{2,5}$ -Belastung des Jahres 2012 steht, analog zur PM_{10} -Belastung, v. a. mit den meteorologischen Bedingungen in Zusammenhang (siehe Kapitel 2.1.2 und 2.2.4).

Tabelle 22: $PM_{2,5}$ -Jahresmittelwerte, 2000–2012 (Quelle: Umweltbundesamt).

Messstelle	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
B Illmitz	19,9 ¹⁾	23,2	24,7	18,9	21,9	20,9	16,2	16,4	17,1	19,3	19,3	15,1
K Klagenfurt Koschatstr./ Sterneckstr.							18,1	16,4	14,9	18,2	19,4	14,7
K Klagenfurt Völkermarkter Straße						28,9	21,8					16,8
N St. Pölten Eybnerstraße									17,5	19,4	20,4	17,3
O Grünbach										10,9	9,6	8,7
O Linz Neue Welt					23,9	24,9	19,9	18,8			19,2	15,9
O Linz Stadtpark									16,8	20,5	18,8	16,8
O Wels										21,0	19,2	16,7
S Salzburg Lehen								14,3	15,7	16,4	14,2	12,7
S Salzburg Rudolfsplatz					26,0	27,5	21,0	19,4	20,4	20,3	17,5	15,4
St Graz Nord									17,1	18,8	20,0	16,0
St Graz Süd							25,4	23,6	22,7	24,4	25,1	21,4
T Innsbruck Zentrum					21,5	23,6	18,3	15,6	16,5	16,1	16,2	14,7
W Wien Taborstraße							20,6	21,0	20,2	22,5	21,5	18,4
W Wien AKH	22,0 ¹⁾				24,0	23,2	17,8	17,4	18,9	20,7	20,0	16,9

¹⁾ Juni 1999 bis Mai 2000

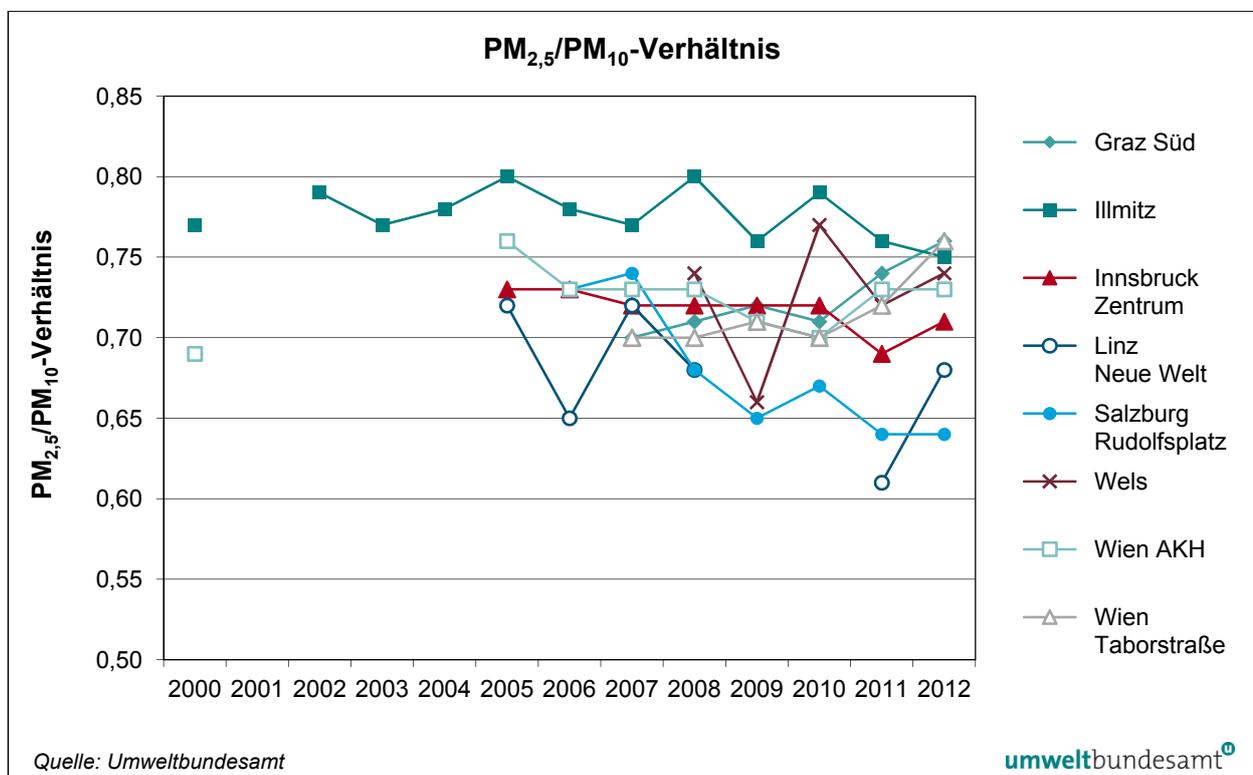


Abbildung 16: Jahresmittelwerte des $PM_{2,5}/PM_{10}$ -Verhältnisses ausgewählter Messstellen, 2000–2012.

Das jährliche mittlere $PM_{2,5}/PM_{10}$ -Verhältnis variiert an den meisten Messstellen nur wenig: in Illmitz zwischen 75 und 81 %, in Linz Neue Welt zwischen 61 und 72 %, in Wels zwischen 66 und 77 %, in Salzburg Rudolfsplatz zwischen 64 und 74 %, in Graz Süd zwischen 66 und 76 %, in Innsbruck Zentrum zwischen 69 und 73 %, an den Messstellen Wien Taborstraße und AKH zwischen 70 und 76 %.

Anmerkung: Die stark variierenden $PM_{2,5}/PM_{10}$ -Anteile an den Messstellen Schwechat, St. Pölten und Stixneusiedl in den Jahren 2009 bis 2011 (zwischen 49 und 96 %) dürften auf messtechnische Probleme zurückgehen.

Eine Beurteilung des Indikators für die durchschnittliche Exposition (AEI, Average Exposure Indicator) erfolgt laut IG-L über einen dreijährigen Beurteilungszeitraum. Der Mittelwert über die fünf AEI-Messstellen (Linz Stadtpark, Salzburg Lehen, Innsbruck Zentrum, Graz Nord und Wien AKH) beträgt für das Jahr 2012 $15,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ab 2009 liegen an allen fünf AEI-Messstellen Messwerte vor, sodass sich erstmalig für die Periode 2009–2011 ein Dreijahresmittelwert über alle AEI-Messstellen bilden lässt; dieser Wert betrug $17,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und dient der Ausgangsbeurteilung für die Bestimmung der erforderlichen Reduktion nach Anhang XIV der Luftqualitätsrichtlinie. Der Mittelwert über den Zeitraum 2010–2012 beträgt $17,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2.4 Stickstoffoxide

Die Stickstoffoxide NO_x umfassen Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO_2). NO_2 stellt bei Konzentrationen, wie sie in der Außenluft vorkommen, aufgrund der Beeinträchtigung der Lungenfunktion eine deutlich größere Gefahr für die menschliche Gesundheit dar als NO. Die Stickstoffoxide NO_x spielen als Ozonvorläufersubstanzen eine bedeutende Rolle und tragen zur Versauerung und Eutrophierung (Überdüngung) von Böden und Gewässern bei. Partikelförmiges Ammoniumnitrat, das aus gasförmigen Stickstoffoxiden und Ammoniak in der Atmosphäre entstehen kann, liefert vor allem in der kalten Jahreszeit, als Vorläufersubstanz für die Bildung von partikulärem Nitrat, einen erheblichen Beitrag zu der großräumigen Belastung durch PM_{10} . NO_x entstehen überwiegend als unerwünschtes Nebenprodukt bei der Verbrennung von Brenn- und Treibstoffen bei hoher Temperatur.

Gefährdungspotenzial

2.4.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Zur Überwachung der Konzentration an Stickstoffoxiden wurden im Jahr 2012 in Österreich 143 NO_2 - bzw. NO_x -Messstellen¹² gemäß IG-L betrieben (siehe Anhang, Kapitel 5.2). Von diesen wiesen 139 Messstellen eine Verfügbarkeit

¹² Die Messstelle Enns Kristein A1 wurde am 01.03. kleinräumig verlegt und wird hier als eine Messstelle behandelt.

≥ 90 % auf, vier Messstellen eine Verfügbarkeit zwischen 75 und 90 %. 16 dieser 155 IG-L-Messstellen wurden zudem zur Überwachung der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation betrieben.

Im Jahr 2012 wurden sieben weitere NO₂-Messstellen ohne gesetzliche Grundlage gemäß IG-L betrieben (Verfügbarkeit über 90 % an sechs Messstellen, unter 75 % an einer Messstelle).

Grenzwerte an 35 Messstellen überschritten

Die Grenzwerte des IG-L für NO₂ (Halbstundenmittelwert 200 µg/m³, Jahresmittelwert 30 µg/m³) wurden 2012 an den in Tabelle 23 angeführten 35 Messstellen (in allen Bundesländern außer dem Burgenland¹³) überschritten.

Davon waren alle 35 Messstellen von Überschreitungen des Grenzwertes für den Jahresmittelwert (30 µg/m³) betroffen, von diesen wiesen sieben Messstellen Überschreitungen des als Halbstundenmittelwert definierten Grenzwertes von 200 µg/m³ auf.

Die Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge (5 µg/m³) für den Jahresmittelwert – d. h. 35 µg/m³ als Jahresmittelwert – betreffen 23 Messstellen.

*Tabelle 23:
Überschreitungen der Grenzwerte für NO₂ (HMW 200 µg/m³ sowie JMW 30 µg/m³) im Jahr 2012. Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für den Jahresmittelwert (35 µg/m³) sind fett dargestellt.*

Gebiet	Messstelle	max. HMW (µg/m ³)	HMW > 200 µg/m ³	JMW (µg/m ³)
K	Klagenfurt Nordumfahrung A2	185	0	45
K	Klagenfurt Völkermarkter Straße	229 ¹⁾	1	36
K	Wolfsberg Hauptschule	128	0	31
N	St. Pölten Europaplatz	161	0	34
O	Enns Kristein A1 ²⁾	165	0	48
O-L	Linz 24er Turm	166	0	31
O-L	Linz Römerberg B139	253	26	50
S	Hallein A10 Tauernautobahn	187	0	53
S	Hallein B159 Kreisverkehr	165	0	43
S	Salzburg Mirabellplatz	121	0	32
S	Salzburg Rudolfsplatz	191	0	53
S	Zederhaus	189	0	34
St-G	Graz Don Bosco	200	0	47
St-G	Graz Mitte Gries	145	0	34
St-G	Graz Ost Petersgasse	144	0	31
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	151	0	33
T	Gärberbach A13 Brennerautobahn	181	0	48
T	Hall i. T. Untere Lend	218	3	42
T	Imst A12	187	0	41
T	Innsbruck Reichenau	257	9	37
T	Innsbruck Zentrum	262	8	42

¹³ Im Burgenland befindet sich – obwohl von der Messkonzept-VO vorgeschrieben – keine verkehrsnaher Messstelle, mit Überschreitungen in der Nähe stark befahrener Straßen ist jedenfalls zu rechnen.

Gebiet	Messstelle	max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
T	Kundl A12	173	0	55
T	Lienz Amlacherkreuzung	167	0	39
T	Vomp An der Leiten	163	0	40
T	Vomp A12 Inntalautobahn, Raststätte	214	8	64
T	Wörgl Stelzhamerstraße	127	0	32
V	Dornbirn Stadtstraße	147	0	31
V	Feldkirch Bärenkreuzung	277	16	54
V	Höchst Gemeindeamt	165	0	40
V	Lustenau Zollamt	189	0	43
W	Belgradplatz	180	0	33
W	Gaudenzdorf	200	0	31
W	Hietzinger Kai	180	0	54
W	Rinnböckstraße	181	0	40
W	Taborstraße	191	0	39

¹⁾ verursacht durch Bautätigkeit in der Nähe der Messstelle.

²⁾ Messstelle wurde am 1.3.2012 kleinräumig verlegt

Betroffen von Grenzwertüberschreitungen gemäß IG-L sind großflächig v. a. die Großstädte Wien, Linz, Salzburg, Graz und Innsbruck, verkehrsnahе städtische Gebiete, u. a. in Klagenfurt, Wolfsberg, St. Pölten, Hallein, Linz, Lustenau und Feldkirch sowie Gebiete entlang von Autobahnen.

städtische und verkehrsnahе Messstellen betroffen

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Grenzwerte auch in anderen Städten an verkehrbelasteten Standorten sowie an anderen Autobahnen überschritten werden, an denen sich keine Messstellen befinden.

Abbildung 17 gibt die maximalen Halbstundenmittelwerte der NO_2 -Konzentration an den österreichischen Messstellen im Jahr 2012 an, die Jahresmittelwerte sind in Abbildung 18 dargestellt.

Der höchste NO_2 -Jahresmittelwert wurde mit $64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Messstelle Vomp A12 registriert, gefolgt von Kundl A12 ($55 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Feldkirch Bärenkreuzung ($54 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Wien Hietzinger Kai ($54 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Salzburg Rudolfsplatz ($53 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und Hallein A10 ($53 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

höchste JMW im Inntal, in Feldkirch und Wien

Die meisten Halbstundenmittelwerte über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurden in Linz Römerberg (26) gemessen, gefolgt von Feldkirch (16), Innsbruck Reichenau (9) sowie Innsbruck Zentrum und Vomp A12 (je 8).

Die höchsten Halbstundenmittelwerte wurden an den Messstellen Feldkirch ($277 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Innsbruck Zentrum ($262 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Innsbruck Reichenau ($257 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Linz Römerberg ($253 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und Klagenfurt Völkermarkter Straße ($229 \mu\text{g}/\text{m}^3$)¹⁴ ermittelt.

¹⁴ verursacht durch Bautätigkeit in der Nähe der Messstelle.

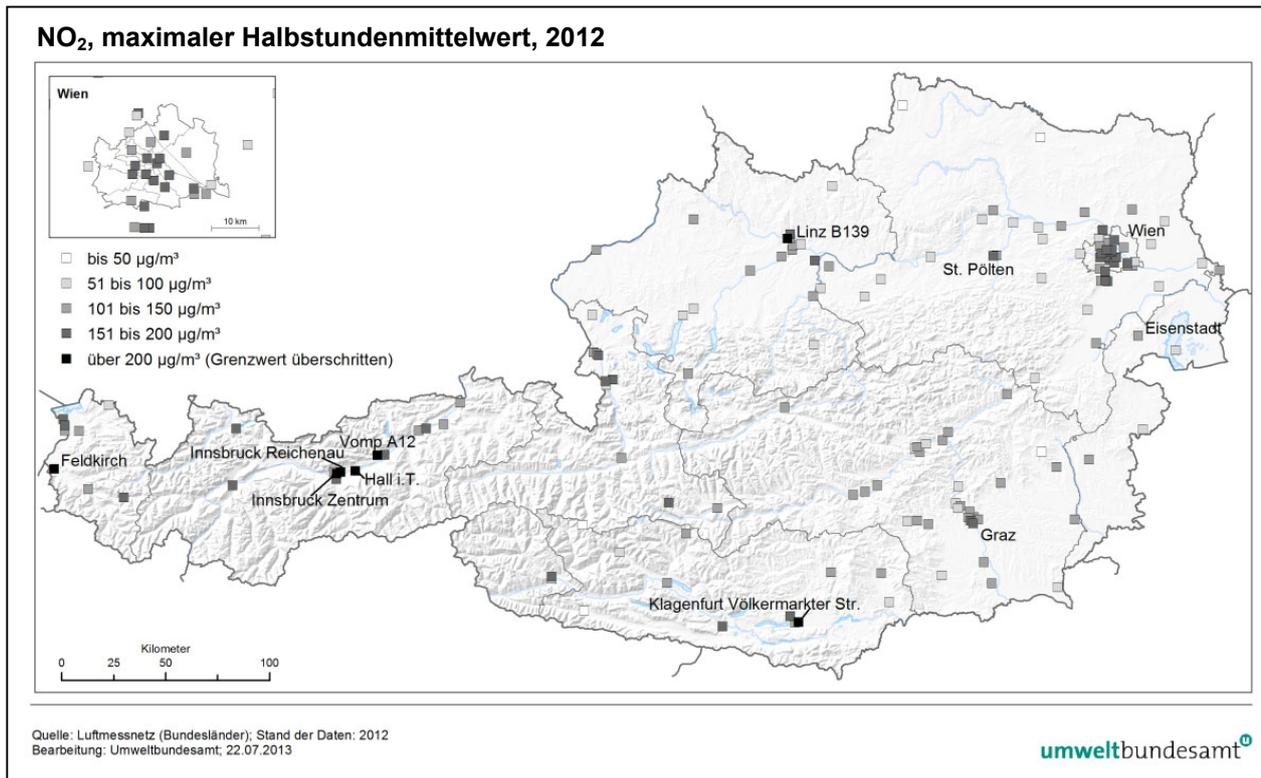


Abbildung 17: Maximale Halbstundenmittelwerte der NO₂-Konzentration, 2012.

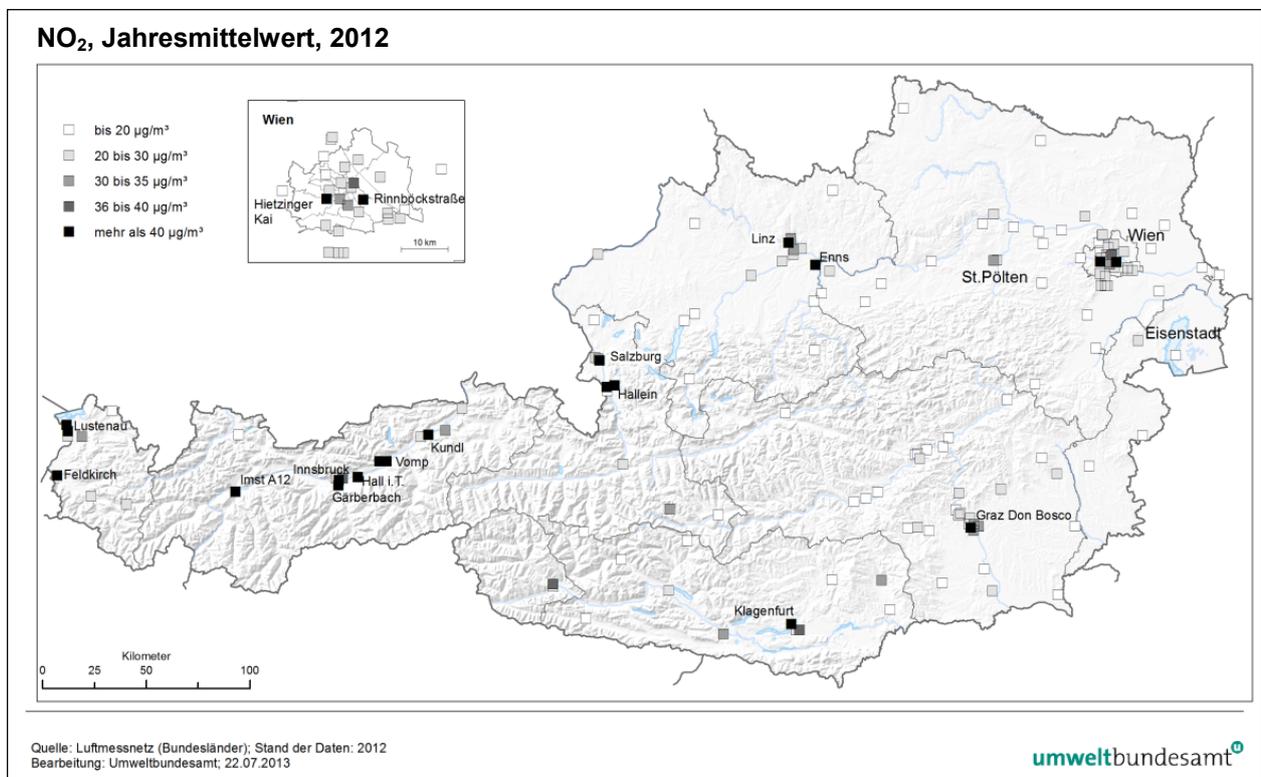


Abbildung 18: Jahresmittelwerte der NO₂-Belastung 2012. Der Grenzwert beträgt 30 µg/m³, die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge im Jahr 2012 beträgt 35 µg/m³.

Überschreitungen des Zielwertes gemäß IG-L ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert) wurden im Jahr 2012 an 39 gemäß IG-L betriebenen Messstellen registriert. Die meisten Tage über $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurden an der Messstelle Vomp A12 (58 Tage) gemessen, gefolgt von Wien Hietzinger Kai (42 Tage), Salzburg Rudolfsplatz (24 Tage), Graz Don Bosco (17 Tage) und Hall i. T. (16 Tage).

Der höchste Tagesmittelwert trat mit $144 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Feldkirch auf, gefolgt von Vomp A12 ($133 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Hall i. T. und Innsbruck Reichenau (jeweils $132 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sowie Innsbruck Zentrum ($126 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

**Zielwert an
39 Messstellen
überschritten**

Gebiet	Messstelle	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW > $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$
K	Klagenfurt Nordumfahrung A2	106	12
K	Klagenfurt Völkermarkter Straße	87	3
K	Wolfsberg Hauptschule	83	2
N	Vösendorf	85	1
O	Enns Kristein A1 ¹⁾	97	9
O-L	Linz 24er Turm	96	1
O-L	Linz Neue Welt	83	1
O-L	Linz Römerberg B139	99	7
O-L	Linz Stadtpark	90	1
O-L	Traun	83	1
S	Hallein A10 Tauernautobahn	102	12
S	Hallein B159 Kreisverkehr	99	10
S	Salzburg Rudolfsplatz	100	24
S	Zederhaus	94	6
St-G	Graz Don Bosco	109	17
St-G	Graz Mitte Gries	90	3
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	94	6
T	Gärberbach A13 Brennerautobahn	86	6
T	Hall i. T. Untere Lend	132	16
T	Imst A12	108	5
T	Innsbruck Reichenau	132	11
T	Innsbruck Zentrum	126	12
T	Kramsach Angerberg	82	1
T	Kufstein Praxmarerstraße	95	2
T	Kundl A12	115	15
T	Lienz Amlacherkreuzung	85	5
T	Vomp An der Leiten	101	12
T	Vomp A12 Inntalautobahn, Raststätte	133	58
T	Wörgl Stelzhamerstraße	98	3
V	Bludenz Herrengasse	83	2
V	Feldkirch Bärenkreuzung	144	15
V	Höchst Gemeindeamt	85	2
V	Lustenau Zollamt	98	6
V	Wald am Arlberg	84	2
W	Belgradplatz	89	1
W	Hietzinger Kai	103	42
W	Kendlerstraße	82	1
W	Rinnböckstraße	85	1
W	Taborstraße	101	4

*Tabelle 24:
NO₂ – Maximale
Tagesmittelwerte und
Anzahl der Über-
schreitungen des
Zielwertes gemäß IG-L
($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tages-
mittelwert), 2012.*

¹⁾ Messstelle wurde am 1.3.2012 kleinräumig verlegt

Alarmwert eingehalten Der Alarmwert von $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO_2 (als Dreistundenmittelwert) wurde in ganz Österreich eingehalten.

2.4.2 Überschreitungen des Grenzwertes zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

Grenzwert in Tirol überschritten Unter den zur Überwachung der Grenz- und Zielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation betriebenen Messstellen (siehe Anhang 5, Stickstoffoxide) registrierte 2012 Kramsach Angerberg ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$) eine Überschreitung des Grenzwertes von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x$ (berechnet als NO_2).

An den anderen Messstellen wurde der Grenzwert eingehalten; nach Kramsach wiesen Obervellach ($17 \mu\text{g}/\text{m}^3$) St. Georgen i. L. ($16 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sowie Enzenkirchen und Forsthof (jeweils $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$) die höchsten NO_x -Jahresmittelwerte auf.

Zielwert in Tirol überschritten Der Zielwert von $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert (ident mit dem Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit) wurde an der Messstelle Kramsach Angerberg an einem Tag überschritten, wo ein maximaler TMW von $82 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen wurde, gefolgt von St. Georgen i.L. ($57 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und Enzenkirchen ($53 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

2.4.3 Trend der NO_x -Belastung

Abbildung 19 zeigt die Entwicklung der NO_2 -Jahresmittelwerte an ausgewählten Messstellen mit langer Messreihe seit 1985 sowie die jährlichen NO_x -Emissionen Österreichs (UMWELTBUNDESAMT 2013b).

Die jährlichen NO_x -Emissionen Österreichs (ohne Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks, UMWELTBUNDESAMT 2011, 2011a, 2013b) sanken von über 200 kt/Jahr in den Achtzigerjahren auf 167 kt im Jahr 1993. Erst nach 2007 setzte ein weiterer Rückgang ein, besonders von 2008 (159 kt) auf 2009 (145 kt), 2011 lagen die Emissionen bei 144 kt und somit deutlich über der Höchstmenge von 103 kt gemäß EG-L.

Abbildung 20 zeigt die Entwicklung der NO_2 -Jahresmittelwerte an ausgewählten Messstellen in Relation zu Grenzwert und Toleranzmarge.

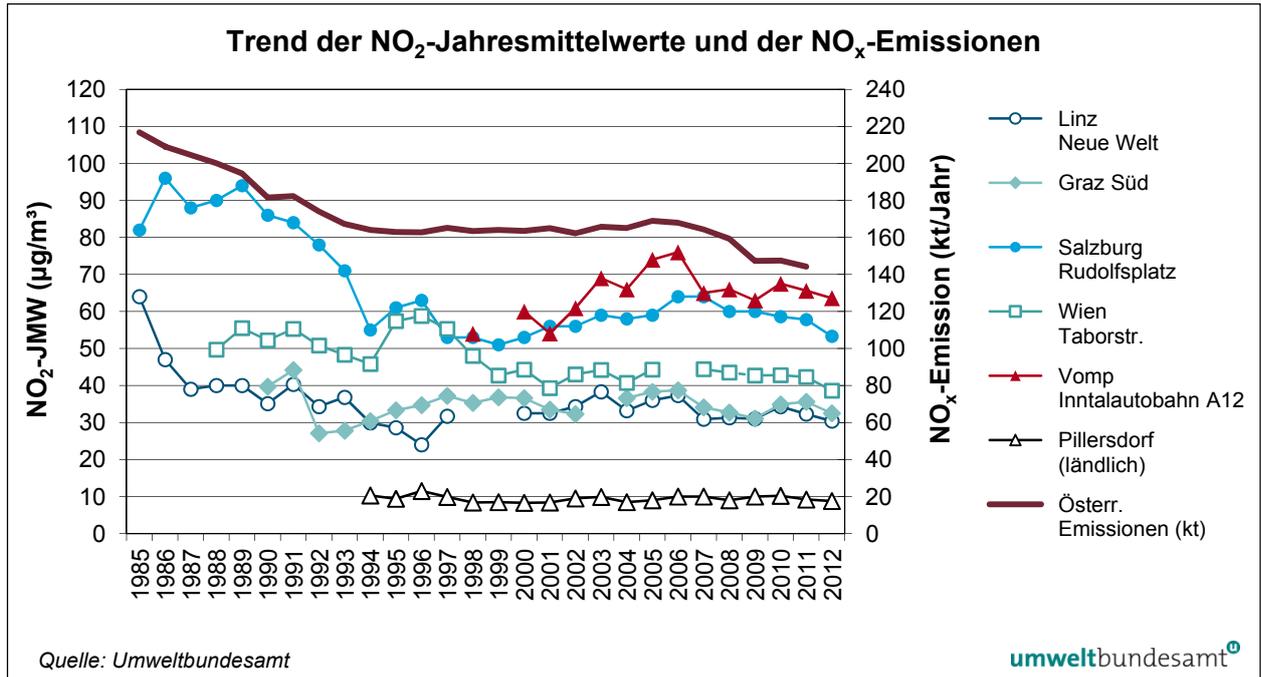


Abbildung 19: Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration an hoch belasteten Messstellen und am Hintergrundstandort Pillersdorf, 1985–2012, sowie jährliche NO_x-Emissionen Österreichs¹⁵, 1985–2011.

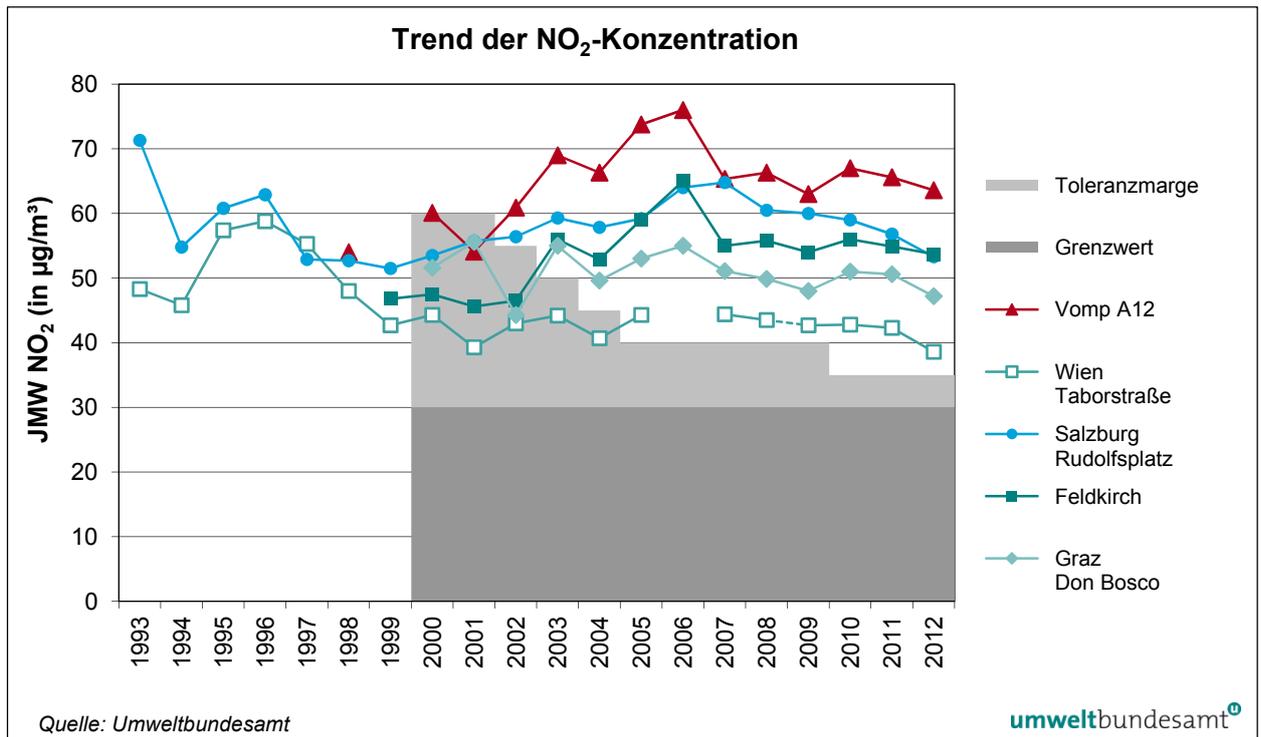


Abbildung 20: Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration ausgewählter Stationen sowie zeitlicher Verlauf der Toleranzmarge für den Grenzwert des Jahresmittelwertes von NO₂ (Grenzwert ab 2000 in Kraft).

¹⁵ Bis 1989 sind die Emissionen aus dem Straßenverkehr inkl. Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks (d. h. in Österreich verkauftem, im Ausland verfahrenem Treibstoff) angegeben, ab 1990 ohne diesen. Die Unterschiede sind bis in die frühen Neunzigerjahre allerdings gering.

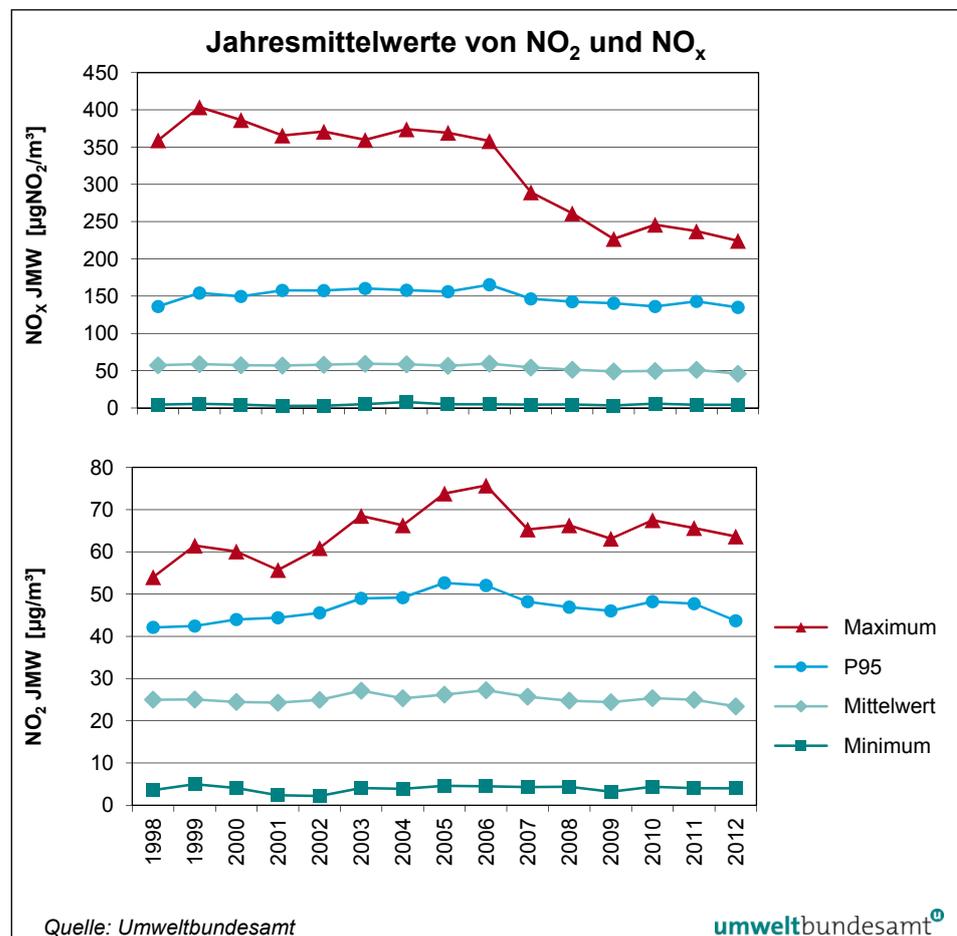
Tabelle 24 und Abbildung 21 geben die statistische Auswertung aller 78 NO₂-Messstellen an, die seit 1998 durchgehend in Betrieb sind. Dargestellt sind Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der NO₂- sowie der NO_x-Jahresmittelwerte dieser 78 NO₂-Messstellen.

Abbildung 22 gibt den Trend der NO_x-Konzentration, gemittelt über ländliche Messstellen, kleinstädtische Hintergrundmessstellen, großstädtische (ab 90.000 Ew.) Hintergrundmessstellen, städtische verkehrsnahen Messstellen, Messstellen an Autobahnen in Tirol, autobahnnahen Messstellen (Distanz mehrere 100 m) sowie industrienahen Messstellen an, sowie die NO_x-Emissionen Österreichs 1998–2011.

Tabelle 25: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte von NO₂ und NO_x an den 78 durchgehend betriebenen NO₂-Messstellen 1998–2012 (in µg/m³).

JMW NO ₂	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Max.	54	62	60	56	61	69	66	74	76	65	66	63	68	66	64
P95	42	42	44	44	46	49	49	53	52	48	47	46	48	48	44
Mittel	25	25	24	24	25	27	25	26	27	26	25	24	25	25	23
Min.	4	5	4	2	2	4	4	5	5	4	4	3	4	4	4
JMW NO_x															
Max.	359	404	386	366	371	360	374	369	358	289	261	227	246	237	224
P95	136	154	150	158	158	160	158	156	165	146	143	141	136	143	135
Mittel	57	59	57	57	58	59	59	56	59	54	51	49	50	51	46
Min.	4	6	4	3	3	5	8	5	5	4	5	3	6	4	4

Abbildung 21: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte von NO₂ und NO_x an den 78 durchgehend betriebenen NO₂-Messstellen in Österreich, 1998–2012.



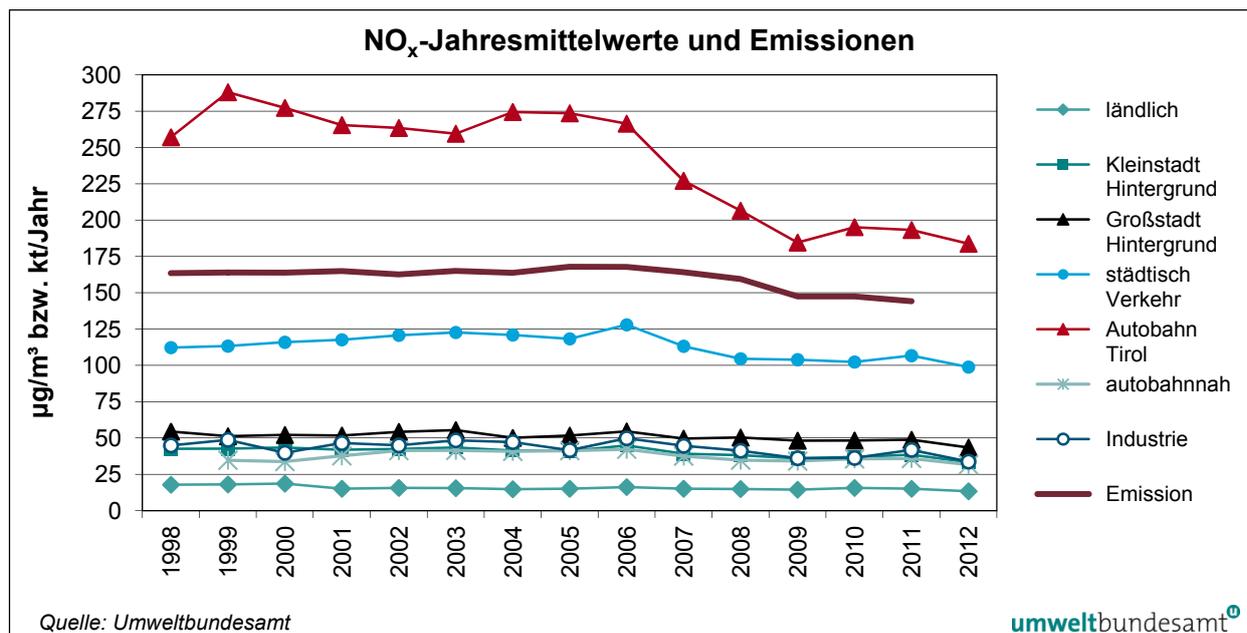


Abbildung 22: Mittelwert der NO_x-Konzentration über unterschiedliche Standorttypen, 1998–2012, sowie NO_x-Emissionen Österreichs, 1998–2011.

Die über alle 78 seit 1998 durchgehend verfügbaren Messstellen gemittelte NO_x-Konzentration¹⁶ folgt annähernd dem Verlauf der österreichischen NO_x-Emissionen. Sie blieb bis 2006 relativ konstant bei 56 bis 59 µg/m³, nahm von 2006 auf 2008 sowie nochmals von 2011 auf 2012 ab; 2011 lagen die NO_x-Emissionen um 12 % und die mittlere NO_x-Konzentration um 11 % unter dem Niveau von 1998 (für 2012 liegen noch keine Emissionsdaten vor).

Seit 1998 stehen an zwei autobahnnahen Messstellen in Tirol – Vomp A12 und Gärberbach A13 – durchgehend NO_x-Daten zur Verfügung. Diese beiden höchstbelasteten Messstellen zeigen in den Jahren 2006–2009 einen markanten Rückgang der NO_x-Konzentration.

Das Gesamtverkehrsaufkommen stieg nach 2002 nur noch geringfügig an, das Schwerverkehrsaufkommen wuchs dagegen deutlich und erreichte 2006/2007 seinen bisherigen Maximalwert. Für den Rückgang der NO_x-Belastung in Vomp 2006–2007 könnte die (später aufgeweichte) Geschwindigkeitsbeschränkung auf 100 km/h (fix) auf der A12 verantwortlich gewesen sein. Im Jahr 2008 ging der Schwerverkehr etwas und im folgenden Jahr deutlich zurück, was mit der Wirtschaftskrise zusammenhängt und den weiteren Rückgang der NO_x-Belastung erklärt. Seit 2009 veränderte sich die NO_x-Belastung an den Autobahnen kaum; 2012 lag sie in Vomp A12 um 38 %, in Gärberbach um 8 % unter dem Niveau von 1998.

Messstellen in einer Entfernung von mehreren 100 Metern von Autobahnen (in Abbildung 22 als autobahnnah gekennzeichnet), deren NO_x-Belastung von den Emissionen der Autobahnen dominiert wird, zeigen bei NO_x bis 2006 einen fast kontinuierlichen Anstieg (von um 35 auf 42 µg/m³), der diesen Standorttyp sowohl von den Messstellen direkt an den Autobahnen als auch von Hintergrundmessstellen unterscheidet, und von 2006 bis 2008 einen markanten Rückgang.

Verlauf der gemittelten NO_x-Konzentration

starke NO_x-Abnahme an der A12 und A13 2006–2009

¹⁶ NO_x jeweils angegeben in µg/m³ als NO₂

Im Mittel über die städtischen verkehrsnahen Messstellen stieg die NO_x -Belastung bis 2006 an und nahm 2006–2008 und nochmals 2011–2012 stark ab.

Die kleinstädtischen und die großstädtischen Hintergrundmessstellen zeigen in den letzten Jahren einen Verlauf der NO_x -Konzentration ähnlich den österreichischen NO_x -Emissionen.

Insgesamt zeigen über die letzten 14 Jahre 77 % der Messstellen abnehmende Trends der NO_x -Konzentration, 49 % mit statistischer Signifikanz (darunter Amstetten, Payerbach, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Nord, Leoben Göss, Leoben Zentrum, Peggau, Vomp A12 und Lustenau Wiesenrain auf 99,9 %-Konfidenzniveau).

Ansteigende Trends zeigen v. a. ländliche Hintergrundmessstellen, signifikant steigende Trends weisen nur Weiz und Bockberg (hier zurückzuführen auf die Zunahme der Emissionen der A9) auf.

Die Maßnahmen zur Emissionsminderung von NO_x zeigten in den Jahren 2007 bis 2009 somit eine sichtbare Wirkung auf die NO_x -Belastung.

***NO_2/NO_x -Verhältnis
seit 2000
angestiegen***

Ein entsprechender Effekt bei der NO_2 -Belastung wurde allerdings durch einen Anstieg der primären NO_2 -Emissionen kompensiert. Die unterschiedlichen Trends von NO_2 und NO_x gerade an den hoch belasteten Messstellen zeigen, dass das immissionsseitige NO_2/NO_x -Verhältnis seit etwa 2000 deutlich angestiegen ist. Dies ist auf einen wachsenden NO_2/NO_x -Anteil bei den Straßenverkehrsemissionen zurückzuführen, der auf die hohen primären NO_2 -Emissionen von Diesel-Pkw mit Oxidationskatalysator zurückgeht (UMWELTBUNDESAMT 2008b; siehe auch AQEG 2004, CARSLAW & BEEVERS 2005).

***Zunahme von NO_2
an verkehrsnahen
Messstellen seit
2000***

Nachdem in den späten Achtziger- und in den frühen Neunzigerjahren die gemessenen NO_x - und NO_2 -Konzentrationen zumeist zurückgingen, war zwischen 2000 und 2006 an zahlreichen Messstellen, vor allem an verkehrsnahen Standorten, wieder ein Anstieg der NO_2 -Konzentrationen festzustellen.

***uneinheitliche
Veränderung der
 NO_2 -Belastung***

Die über alle 78 durchgehend betriebenen Messstellen gemittelte NO_2 -Belastung stieg zwischen 1998 und 2006 von 25 auf 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und ging danach bis 2012 auf 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zurück.

Deutlich stärker stieg die NO_2 -Konzentration an den verkehrsnahen Messstellen, sowohl an den Tiroler Autobahnen (von 46 auf 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) als auch an den städtischen Messstellen (von 39 auf 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Von 2006 auf 2007 ging die verkehrsnahen NO_2 -Konzentration markant zurück und verändert sich danach nur wenig (an Autobahnen 56–59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, innerstädtisch 40–43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Über den ausgewerteten Zeitraum veränderten sich die Hintergrundbelastungen nur wenig, ab 2007 zeigt sich ein leichter Rückgang.

Überlagert wird der Einfluss der Emissionen auf den Zeitverlauf der NO_x - und NO_2 -Belastung durch die meteorologischen Verhältnisse. Die ungünstigen Ausbreitungsbedingungen waren u. a. 2003 und 2006 für erhöhte, 2008, 2009 und 2012 für niedrigere Konzentrationen verantwortlich, wobei die vergleichsweise hohe NO_2 -Belastung 2003 auch durch die extrem hohe Ozonbelastung und damit raschere Umwandlung von NO in NO_2 beeinflusst war.

Im Mittel über alle 78 durchgehend verfügbaren Messstellen ging die NO_2 -Konzentration seit 1998 um 6 % zurück. Ländliche Hintergrundmessstellen zeigen im Mittel einen Rückgang um 15 %, städtische Hintergrundmessstellen um 12 %. An den städtischen verkehrsnahen Messstellen stieg die NO_2 -Belastung um 1 %, an den Autobahnen um 21 %.

52 % der 78 ausgewerteten Messstellen zeigen 1998–2012 einen sinkenden Trend der NO₂-Konzentration, davon 15 signifikant (St. Pölten Eybnerstraße, Leoben Zentrum, Lustenau Wiesenrain und Wien Hermannskogel auf 99 %-Konfidenzniveau). Acht Messstellen zeigen signifikant zunehmende Trends (darunter Wien Kendlerstraße auf 99 %-Konfidenzniveau).

Absolut gesehen weisen Vomp A12, Gärberbach und Linz Kleinmünchen (+ 10 µg/m³) die höchsten Zunahmen der NO₂-Jahresmittelwerte seit 1998 auf, Leoben Zentrum, Wien Gaudenzdorf und Wien Hohe Warte die stärksten Abnahmen (um mehr als 10 µg/m³).

2.5 Schwefeldioxid

In hohen Konzentrationen hat SO₂ direkte negative Auswirkungen auf die Atmungsfunktion von Mensch und Tier sowie auf Pflanzen. SO₂ und seine Oxidationsprodukte können Schäden an Gebäuden und anderen Sach- und Kulturgütern verursachen sowie zur Versauerung von Böden beitragen. Darüber hinaus erhöht SO₂ zusammen mit Ammoniak durch die Bildung von partikelförmigem Ammoniumsulfat die Belastung mit Feinstaub z. T. erheblich. Schwefeldioxid entsteht hauptsächlich beim Verbrennen von schwefelhaltigen Brenn- und Treibstoffen, bei den Produktionsprozessen der Eisen- und Stahlindustrie sowie bei der Erzeugung von Schwefelsäure in der chemischen Industrie. Ein beträchtlicher Teil der SO₂-Belastung in Österreich ist aber auf Emissionen im benachbarten Ausland zurückzuführen.

Gefährdungspotenzial

2.5.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit 2012

Im Jahr 2012 waren in Österreich 79 SO₂-Messstellen gemäß IG-L in Betrieb, davon wiesen 76 eine Verfügbarkeit ≥ 90 %, zwei Messstellen eine Verfügbarkeit zwischen 75 und 90 % und eine unter 75 % auf

Darüber hinaus liegen SO₂-Daten von vier Messstellen, die ohne gesetzliche Grundlage des IG-L u. a. im Rahmen betrieblicher Immissionsschutzpläne betrieben wurden, vor (Verfügbarkeit über 90 %).

Der Grenzwert gemäß IG-L als HMW zum Schutz der menschlichen Gesundheit (350 µg/m³, wobei bis zu drei HMW pro Tag über 200 µg/m³ nicht als Grenzwertüberschreitung gelten) wurde im Jahr 2012 nicht überschritten.

Die höchsten Halbstundenmittelwerte wurden in Brixlegg (280 µg/m³), Glinzendorf im Marchfeld (275 µg/m³), Klein St. Paul (223 µg/m³), Steyregg (203 µg/m³), Arnoldstein Gailitz (202 µg/m³) und Straßengel Kirche (190 µg/m³) gemessen.

Grenzwerte 2012 nicht überschritten

Der Grenzwert von 120 µg/m³ als Tagesmittelwert wurde 2012 nicht überschritten.

Die höchsten Tagesmittelwerte wurden in Glinzendorf (45 µg/m³), Gänserndorf (43 µg/m³), Straßengel Kirche (42 µg/m³), Steyregg (41 µg/m³) und Lenzing (35 µg/m³) gemessen.

Verantwortlich für diese erhöhten Halbstunden- und Tagesmittelwerte waren jeweils lokale industrielle Emittenten, in Glinzendorf eine Anlage der OMV (Aderklaa). Über die hohe SO₂-Belastung in Gänserndorf (bei Nordwind) liegen keine Informationen vor.

Der Alarmwert von 500 µg/m³ als Dreistundenmittelwert wurde an keiner Messstelle überschritten.

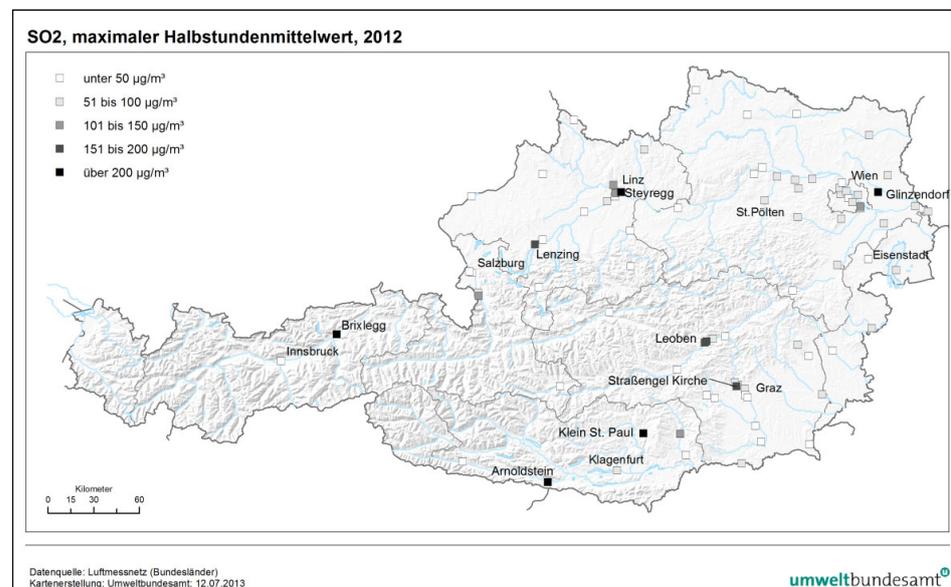


Abbildung 23: Maximale Halbstundenmittelwerte der SO₂-Konzentration an den gemäß IG-L betriebenen Messstellen, 2012.

industrienahe Belastungsschwerpunkte

Die höchsten Jahresmittelwerte wurden 2012 in Straßengel (11,8 µg/m³), Steyregg (10,0 µg/m³), Tulln (5,3 µg/m³), Lenzing und Gänserndorf (je 4,9 µg/m³) registriert.

Die höchsten Wintermittelwerte traten in Straßengel (11,9 µg/m³), Steyregg (11,5 µg/m³) und Tulln (7,4 µg/m³) auf.

Die Belastungsschwerpunkte lagen damit ganz überwiegend im Bereich industrienahe Standorte. Ferntransport aus Osteuropa zeichnet sich kaum noch ab.

2.5.2 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

Grenzwerte nicht überschritten

Die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation (20 µg/m³ als Jahres- und als Wintermittelwert) wurden an allen Messstellen eingehalten, die laut IG-L zur Überwachung der Einhaltung dieser Grenzwerte ausgewiesen sind.

Die am höchsten belasteten Messstellen, die zur Überwachung der Einhaltung dieses Grenzwertes betrieben wurden, waren Heidenreichstein (JMW 2,4 µg/m³, WMW 3,4 µg/m³), Forsthof (JMW 2,4 µg/m³, WMW 3,0 µg/m³), Pillersdorf (JMW 2,1 µg/m³, WMW 3,0 µg/m³) und Grünbach bei Freistadt (JMW 2,1 µg/m³, WMW 2,2 µg/m³).

2.5.3 Trend der SO₂-Belastung

Die SO₂-Belastung zeigt in Österreich von den Neunzigerjahren bis 2007 einen unregelmäßigen, aber deutlich rückläufigen Trend. Seit 2007 liegt die Belastung unverändert auf niedrigem Niveau.

**stark rückläufiger
Trend**

Abbildung 24 gibt Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte jener 52 Messstellen an, die zwischen 1992 bis 2012 durchgehend betrieben wurden. Darüber hinaus sind die SO₂-Emissionen aus Österreich und Tschechien angeführt (UMWELTBUNDESAMT 2013b). Die SO₂-Emissionen Tschechiens werden angegeben, da bis in die Neunzigerjahre die – hohe – SO₂-Belastung im Nordosten Österreichs durch Transport aus dem osteuropäischen Ausland stärker beeinflusst wurde als durch innerösterreichische Emissionen.

Abbildung 25 zeigt den Verlauf der SO₂-Jahresmittelwerte an repräsentativen Messstellen mit langen Messreihen in Wien, Linz, Graz, Gänserndorf, Straßengel, Brixlegg und Pillersdorf.

Das Maximum, 95-Perzentil und das Mittel aller Jahresmittelwerte zeigen eine statistisch hoch signifikante Abnahme von 0,8, 0,8 bzw. 0,5 µg/m³ pro Jahr auf 99,9 %-Konfidenzniveau, das Minimum auf einem Konfidenzniveau von 99 % (Mann-Kendall-Test, FMI 2002).

Der höchste Jahresmittelwert wurde in fast allen Jahren an der Messstelle Straßengel erreicht, 1993 in Gänserndorf und 1996 in Hainburg (jeweils aufgrund von Schadstofftransport aus Bratislava).

Die über alle 52 Messstellen gemittelte SO₂-Konzentration nahm zwischen der ersten Hälfte der Neunzigerjahre und den Jahren um 2000 etwa um die Hälfte ab (von etwa 12 µg/m³ auf etwa 6 µg/m³) und bis zu den Jahren um 2010 nochmals um die Hälfte. Die bisher am niedrigsten belasteten Jahre waren 2008 und 2009 mit 2,9 µg/m³ (gemittelt über alle Messstellen); 2010 bis 2012 war die mittlere SO₂-Belastung wieder geringfügig höher.

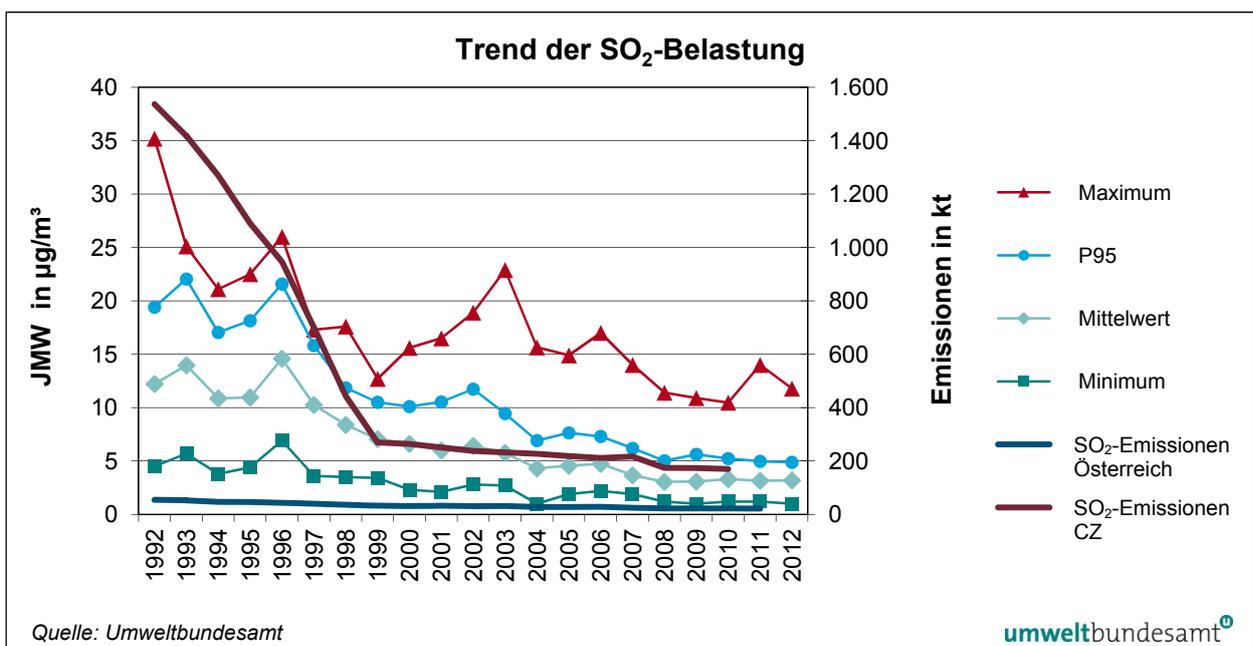


Abbildung 24: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der SO₂-Jahresmittelwerte der 52 durchgehend betriebenen Messstellen, 1992–2012, sowie SO₂-Emissionen in Österreich und Tschechien, 1992–2011.

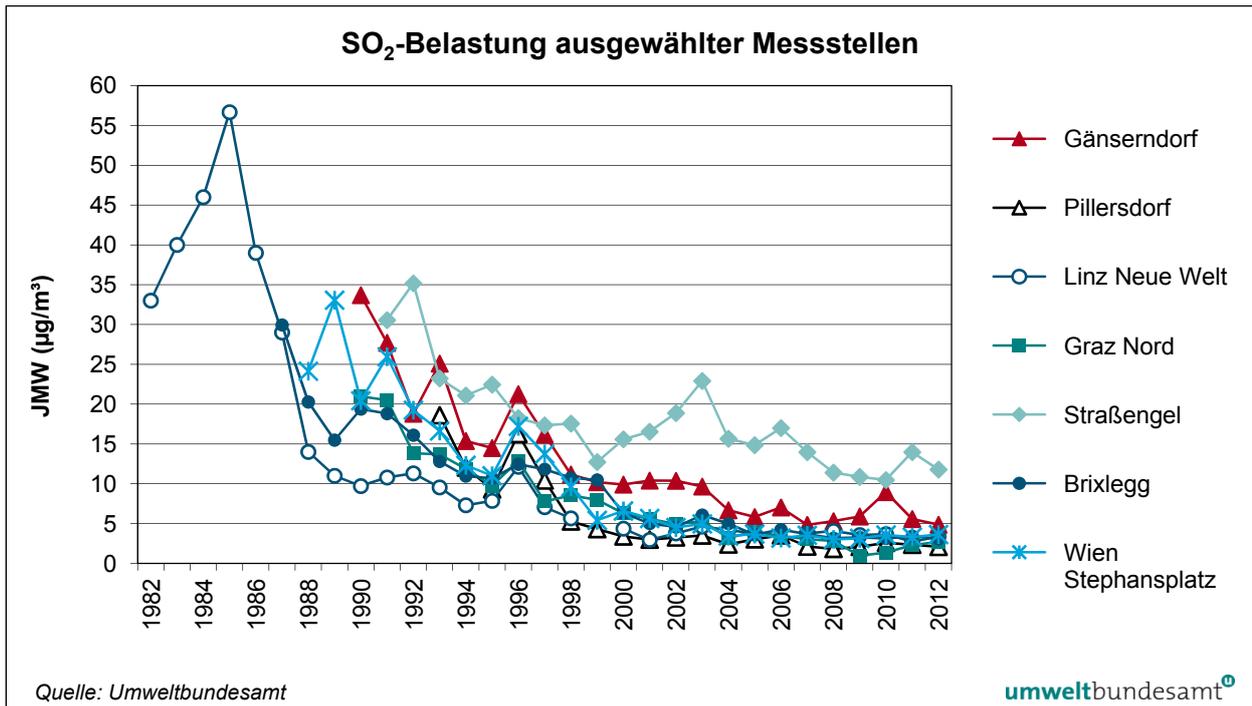


Abbildung 25: SO₂-Jahresmittelwerte an ausgewählten Messstellen, 1982–2012.

grenzüberschreitender Transport in den 90er-Jahren

In den Neunzigerjahren war die SO₂-Belastung in Wien und Niederösterreich stark von grenzüberschreitendem Transport von Norden und Osten betroffen, wobei die meteorologischen Verhältnisse eine wesentliche Rolle spielten. Lang anhaltende winterliche Hochdruckwetterlagen mit häufigem Transport kalter Luftmassen aus Osteuropa führten in den ersten Monaten 1993 und 1996 und zuletzt im Winter 1996/97 zu starker Schadstoffverfrachtung von Osten und Norden nach Nordostösterreich, mit verbreiteten Grenzwertverletzungen zuletzt im Jänner 1997.

starke Abnahme der Emissionen in Ostmitteleuropa

Die wesentliche Ursache für den starken Rückgang der SO₂-Belastung in Nordostösterreich seit der zweiten Hälfte der Neunzigerjahre war die massive Reduktion der Emissionen zunächst im östlichen Deutschland und in Tschechien (siehe Abbildung 24), später auch in Ungarn, in der Slowakei und in Polen. Die tschechischen SO₂-Emissionen gingen von 1992 bis 2000 um 85 % zurück, bis 2010 um 89 %. Die österreichischen SO₂-Emissionen nahmen – nach Abnahme in den Achtzigerjahren – von 1992 bis 2000 um 43 % bzw. bis 2010 um 59 % ab.

Der Verlauf der SO₂-Belastung in Pillersdorf (siehe Abbildung 25) seit Mitte der Neunzigerjahre bildet den Rückgang des grenzüberschreitenden SO₂-Transports ab.

Ungünstige Witterungsbedingungen führten im Winter 2002/03 sowie 2005/06 wieder zu höheren SO₂-Belastungen, aber auf viel niedrigerem Niveau als in den Neunzigerjahren.

In der südlichen Steiermark und in Ostkärnten bestimmte – neben lokalen industriellen Emissionen – Transport aus Slowenien die SO₂-Belastung. Der Rückgang der Belastung in dieser Region geht u. a. auf massive Emissionsminderungen am slowenischen Kraftwerk Šoštanj zurück.

Alle industrienahen Belastungsschwerpunkte – Messstellen in Linz, Lenzing, Brixlegg, Straßengel (Gratkorn), Arnoldstein, Wolfsberg (Frantschach), St. Pölten und Hallein – weisen in den letzten 20 Jahren deutliche Rückgänge der SO₂-Belastung auf. Auch in Gänserndorf – seit 2003 die am höchsten belastete niederösterreichische Messstelle – dürften lokale Quellen eine wesentliche Rolle spielen.

Tabelle 25 gibt jene Messstellen an, an denen in den Jahren 1991–2012 der (derzeit gültige) IG-L-Grenzwert überschritten wurde. Die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen ging seit 1998 stark zurück und variierte in den letzten Jahren zwischen einer und sechs Messstellen mit Überschreitungen. Bis 1997 wurden sowohl das HMW- als auch das TMW-Grenzwertkriterium überschritten, Letzteres in Niederösterreich und Wien häufiger als jenes für den HMW. Seither traten kaum noch Überschreitungen des TMW von 120 µg/m³ auf.

Tabelle 26: Grenzwertüberschreitungen bei SO₂ seit 1991. Kursiv gesetzt sind Messstellen, an denen das aktuelle, nicht aber das bis 6. Juli 2001 gültige Grenzwertkriterium für den HMW** überschritten wurde (Quelle: Umweltbundesamt).*

Jahr	Messstelle
1991	Kittsee, St. Georgen, Forsthof, Gänserndorf, Hainburg, Heidenreichstein, Krems, Mödling, Schwechat, Lenzing, Hallein Winterstall, Graz Nord, Judendorf, Straßengel, Brixlegg, Wien Hermannskogel, Wien Kaiserebersdorf, Wien Rinnböckstraße, Wien Schafberg, Wien Stephansplatz
1992	Bleiburg, St. Georgen, Heidenreichstein, Mistelbach, Lenzing, Straßengel Kirche, Brixlegg, Wien Hermannskogel
1993	Illmitz, Bleiburg, Klagenfurt Koschatstraße, St. Georgen, Forsthof, Gänserndorf, Hainburg, Heidenreichstein, Innfritz, Krems, Mistelbach, Mödling, Pillersdorf, Schwechat, St. Pölten Eybnerstraße, Stixneusiedl, Trasdorf, Tulbinger Kogel, Zwentendorf, Lenzing, Arnfels Remschnigg, Judendorf Süd, Straßengel, Brixlegg, Wien Floridsdorf Gerichtsgasse, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte, Wien Kaiserebersdorf, Wien Liesing – Gewerbegebiet, Wien Rinnböckstraße, Wien Schafberg, Wien Stadlau, Wien Stephansplatz
1994	Arnoldstein Hohenthurn, <i>Arnoldstein Waldsiedlung***</i> , Bleiburg, St. Georgen i. L., Hainburg, Arnfels Remschnigg, <i>Straßengel</i>
1995	<i>Arnoldstein Hohenthurn</i> , St. Georgen i. L., Hainburg, Arnfels
1996	<i>Arnoldstein Hohenthurn</i> , Bleiburg, St. Andrä i. L., <i>St. Georgen</i> , Klein St. Paul Pemberg, Gänserndorf, <i>Hainburg</i> , Heidenreichstein, Innfritz, Mödling, Trasdorf, Leoben Donawitz, Leoben Zentrum, Straßengel, <i>Brixlegg</i> , Wien Floridsdorf Gerichtsgasse, Wien Hermannskogel, Wien Kaiserebersdorf
1997	Deutsch Wagram, Fischamend, Gänserndorf, Großenzersdorf Friedhof, Hainburg, Heidenreichstein, Langenzersdorf, Mistelbach, Neusiedl i. T., Pillersdorf, Schwechat, Streithofen, Traismauer, Trasdorf, Vösendorf, Wolkersdorf, Zwentendorf, <i>Arnfels</i> , <i>Steyregg</i> , <i>Köflach</i> , Brixlegg, Wien Floridsdorf Gerichtsgasse, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte, Wien Kaiserebersdorf, Wien Lobau, Wien Schafberg, Wien Stadlau, Wien Taborstraße
1998	<i>Arnfels</i> , <i>Brixlegg</i>
1999	St. Georgen, Arnfels
2000	Arnfels
2001	Hallein Gamp, <i>Fischamend</i> , <i>Stixneusiedl</i> , <i>Wien Stephansplatz</i>
2002	St. Pölten, Arnfels, Köflach, Straßengel
2003	Kittsee, Hainburg, Hallein B159, Hallein Winterstall, Straßengel, Brixlegg
2004	Kittsee, Lenzing, Brixlegg
2005	Klein St. Paul Pemberg, Wien Hermannskogel
2006	Großenzersdorf, Hallein B159
2007	Straßengel
2008	Klein St. Paul Pemberg, Linz Neue Welt, Hallein B159
2009	Judendorf, Straßengel
2010	keine
2011	Klein St. Paul Pemberg, Straßengel Kirche
2012	keine

* IG-L-Grenzwerte gültig ab 1999.

** Das Grenzwertkriterium für den maximalen HMW betrug bis zum Jahr 2001 500 µg/m³, danach 350 µg/m³.

*** Arnoldstein Hohenthurn und Waldsiedlung waren keine IG-L-Messstellen.

2.6 Kohlenstoffmonoxid

Gefährdungspotenzial

Als Luftschadstoff ist CO vor allem aufgrund der humantoxischen Wirkung (Beeinträchtigung der Sauerstoffaufnahmekapazität des Hämoglobins) von Bedeutung. CO spielt aber auch bei der photochemischen Bildung von bodennahem Ozon im globalen und kontinentalen Maßstab eine bedeutende Rolle.

Kohlenstoffmonoxid entsteht hauptsächlich bei der unvollständigen Verbrennung von Brenn- und Treibstoffen.

2.6.1 Die CO-Belastung im Jahr 2012

Im Jahr 2012 waren in Österreich 29 CO-Messstellen gemäß IG-L in Betrieb, davon wiesen 27 eine Verfügbarkeit über 90 % auf, zwei Messstellen 75–90 % Verfügbarkeit (siehe Anhang, Kapitel 5.4). Zudem liegen Daten von fünf weiteren CO-Messstellen vor, deren Verfügbarkeit über 90 % lag.

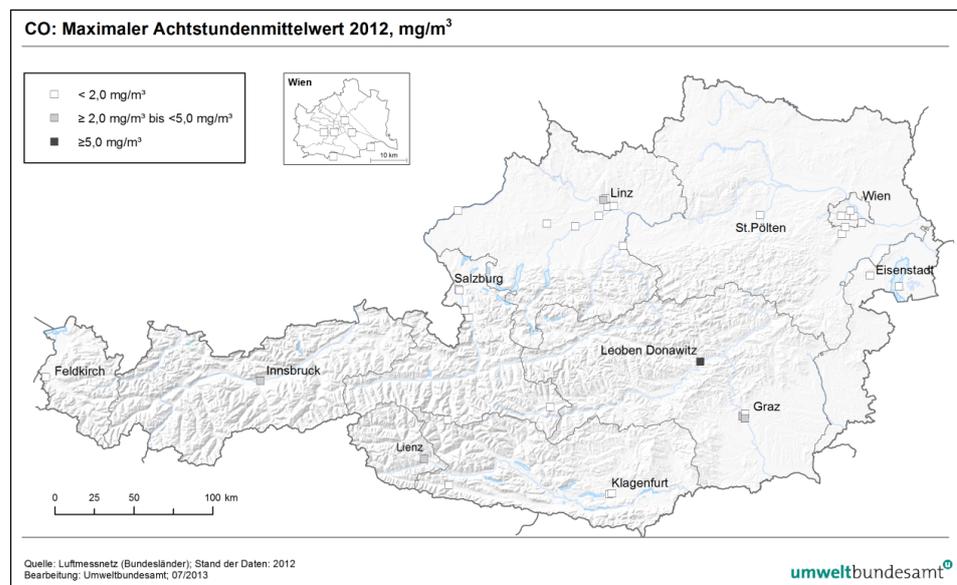
Grenzwert nicht überschritten

Der Grenzwert des IG-L (10 mg/m³ als Achtstundenmittelwert) wurde im Jahr 2012 nicht überschritten.

Der höchste Achtstundenmittelwert wurde mit 5,0 mg/m³ in Leoben Donawitz gemessen (an dieser Messstelle wurden in den letzten Jahren Grenzwertüberschreitungen registriert), gefolgt von Graz Süd (2,5 mg/m³), Linz Römerberg, Graz Don Bosco (je 2,4 mg/m³) und Innsbruck Zentrum (2,3 mg/m³).

Der höchste Jahresmittelwert wurde mit 0,73 mg/m³ in Leoben Donawitz registriert, gefolgt von 0,59 mg/m³ in Feldkirch, 0,50 mg/m³ in Klagenfurt Völkermarkter Straße, 0,47 mg/m³ in Lienz Amlacher Kreuzung und 0,46 mg/m³ in Graz Don Bosco.

Abbildung 26:
Maximale Achtstundenmittelwerte der CO-Konzentration, 2012.



Die höchsten CO-Belastungen, sowohl was die Spitzenwerte (MW8) als auch die mittlere Konzentration betrifft, traten 2012 – wie in den letzten Jahren – in Leoben Donawitz in der Nähe des Stahlwerkes der voestalpine AG auf. Darüber hinaus werden hohe CO-Belastungen v. a. an verkehrsnahen Standorten gemessen.

Belastungsschwerpunkt Leoben Donawitz

2.6.2 Trend der CO-Belastung

Die CO-Belastung weist in den letzten Jahren an fast allen Messstellen einen rückläufigen Trend auf.

Konzentrationen über dem seit 1997 gültigen Grenzwert ($MW8 > 10 \text{ mg/m}^3$) traten zuletzt 1993 in Graz und Innsbruck sowie 1996, 1997, 2010 und 2011 in Leoben Donawitz auf. Die Ursache für die hohe CO-Belastung in diesen Jahren liegt in der spezifischen Entwicklung der lokalen industriellen Emissionen.

Abbildung 27 zeigt das Maximum, das 95-Perzentil, den Mittelwert und das Minimum der Jahresmittelwerte der CO-Konzentration jener 20 Messstellen, die im Zeitraum von 1998–2012 in Betrieb waren.

Die über alle Messstellen gemittelte CO-Konzentration zeigt in diesem Zeitraum einen nahezu kontinuierlichen Rückgang auf weniger als die Hälfte (von über 0,8 auf unter 0,4 mg/m^3) und verläuft parallel zum Rückgang der CO-Emissionen in Österreich (UMWELTBUNDESAMT 2013b). Der zwischenzeitliche Anstieg 2006 war auf die ungünstigeren Ausbreitungsbedingungen dieses Jahres zurückzuführen.

kontinuierlicher Rückgang der Belastung

Maximum, 95-Perzentil und Mittelwert über alle Messstellen nehmen mit hoher statistischer Signifikanz (99 %) ab, ebenso zeigen die Jahresmittelwerte an fast allen Messstellen – ausgenommen Vorhegg, Schwechat, Wels und Leoben Donawitz – statistisch hoch signifikante Rückgänge.

Das Maximum wurde in allen Jahren in Leoben Donawitz gemessen.

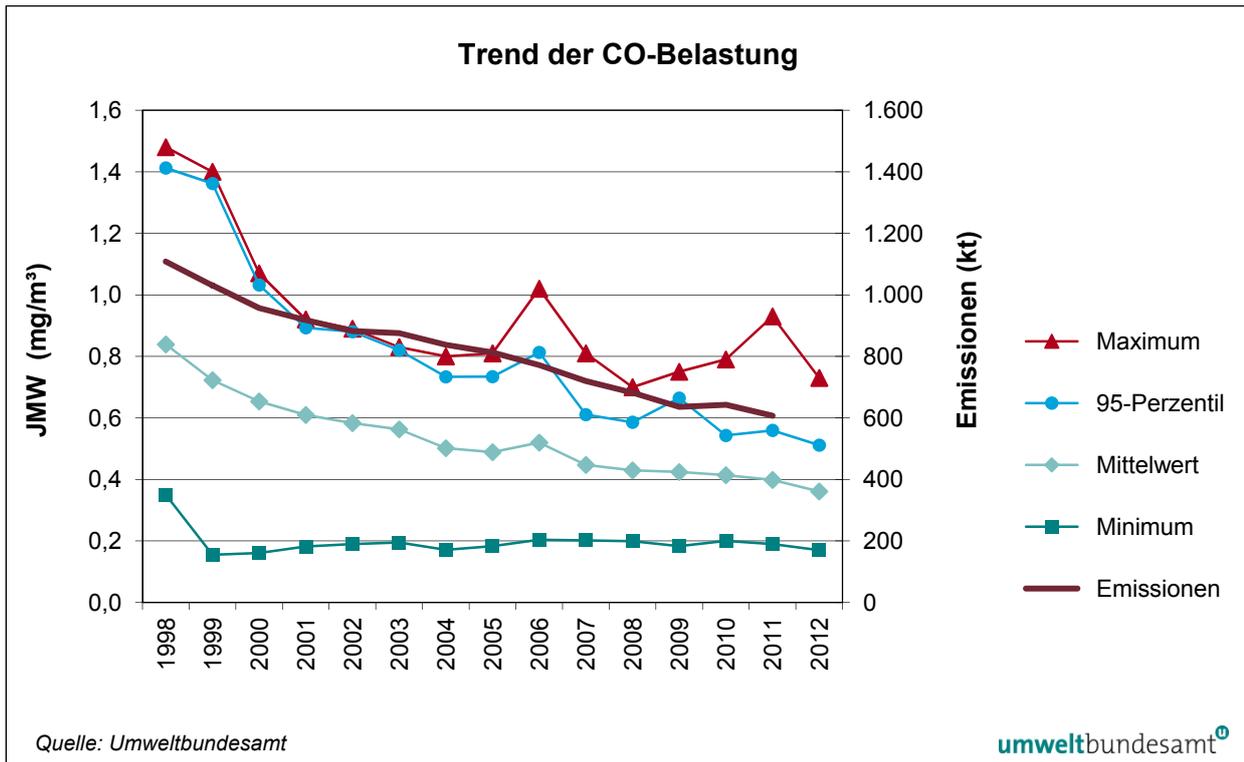


Abbildung 27: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der CO-Konzentration an den 20 durchgehend betriebenen Messstellen, 1998–2012, sowie CO-Emissionen in Österreich, 1998–2011.

2.7 PAK (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe¹⁷ (PAK) sind aus zwei oder mehreren kondensierten aromatischen Ringen aufgebaut und enthalten ausschließlich Kohlen- und Wasserstoffatome im Molekül.

Herkunft von PAK

Der Großteil der PAK-Emissionen ist auf Hausbrand, kalorische Kraftwerke, Kfz-Verkehr und industrielle Anlagen, insbesondere Kokereien, Gaswerke und Raffinerien, zurückzuführen (UMWELTBUNDESAMT 2002, 2013c). Als Leitsubstanz zur Beurteilung der PAK wird die Konzentration von Benzo(a)pyren in PM₁₀ bestimmt.

Gefährdungspotenzial

Unter dem Begriff PAK werden einige hundert Einzelverbindungen zusammengefasst, die bei der unvollständigen Verbrennung organischen Materials oder fossiler Brennstoffe (Heizungsanlagen, Kraftfahrzeugverkehr) entstehen.

Bedeutung in toxikologischer Sicht erlangten sie vor allem deshalb, weil in Tierversuchen nachgewiesen werden konnte, dass manche PAK karzinogen und mutagen wirken. Als krebserzeugend werden Benzo(a)pyren sowie Benzo(b)-fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)anthracen, Dibenzo(a,h)anthracen und Indeno(1,2,3-cd)pyren angesehen (IARC 1988, 2010).

¹⁷ Polycyclic aromatic hydrocarbons, PAH

2.7.1 Die Benzo(a)pyren-Belastung im Jahr 2012

Die Konzentration von Benzo(a)pyren im PM₁₀ wurde im Jahr 2012 an 27 Messstellen gemäß IG-L gemessen; darüber hinaus liegen Daten für B(a)P im PM₁₀ an fünf und für B(a)P im PM_{2,5} an drei weiteren Messstellen vor. Die Verfügbarkeit lag an allen Messstellen über 90 %.

Die B(a)P-Jahresmittelwerte für 2012 sind in Tabelle 27 zusammengestellt.

Der Zielwert von 1 ng/m³ (gerundet auf ganze ng/m³) wurde 2012 an den Messstellen Wolfsberg, Deutschlandsberg, Leibnitz, Thörl bei Aflenz und Graz Süd überschritten.

**Zielwert
überschritten**

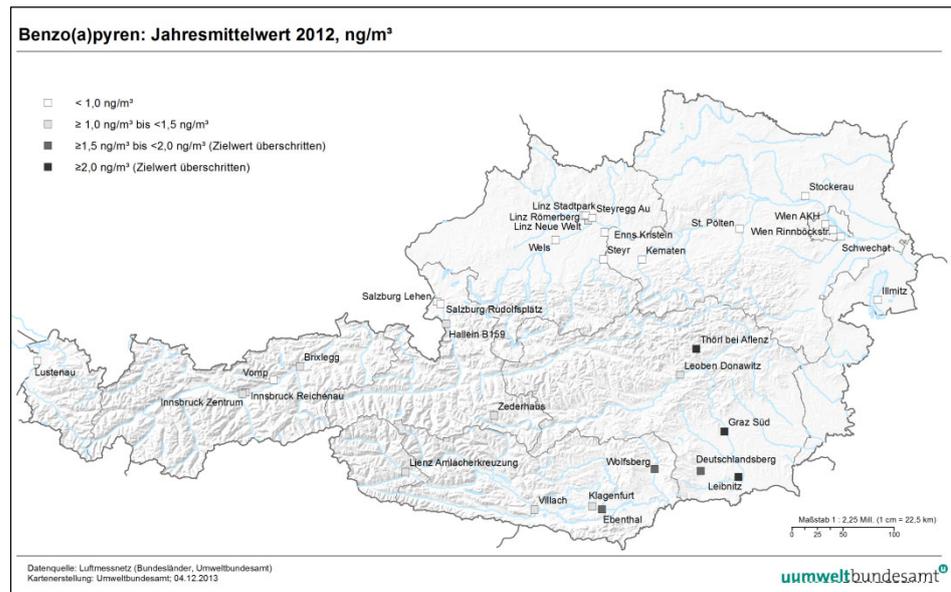
B(a)P-Jahresmittelwerte über 1,0 ng/m³ wurden zudem an den Messstellen Ebenthal Zell, Klagenfurt Völkermarkter Straße, Hallein B159, Innsbruck Reichenau und Lienz Amlacher Kreuzung gemessen.

Tabelle 27: Jahresmittelwerte der Konzentration von Benzo(a)pyren im PM₁₀, 2012, angegeben in ganzen ng/m³ (für den Vergleich mit dem Zielwert) und in Hundertstel ng/m³, Probenahmeintervall (Verfügbarkeit überall 100 %). Zielwertüberschreitungen sind fett dargestellt.

Gebiet	Messstelle	IG-L	Probenahmeintervall	JMW (ng/m ³)	JMW (ng/m ³)
B	Illmitz	x	Monatsmischprobe jeden 3. Tag	< 1	0,48
K	Ebenthal-Zell	x	Monatsmischprobe jeden 3. Tag	1	1,46
K	Klagenfurt Völkermarkter Straße	x	Monatsmischprobe jeden 3. Tag	1	1,21
K	Villach	x	Monatsmischprobe jeden 3. Tag	1	0,98
K	Wolfsberg	x	Monatsmischprobe jeden 3. Tag	2	1,56
N	Kematen	x	Monatsmischprobe	< 1	0,24
N	Schwechat	x	Monatsmischprobe	1	0,50
N	St. Pölten Europaplatz	x	Monatsmischprobe	< 1	0,46
N	Stockerau	x	Monatsmischprobe	1	0,54
O	Enns Kristein	x	Monatsmischprobe	1	0,61
O	Steyr	x	Monatsmischprobe	1	0,77
O	Wels	x	Monatsmischprobe	1	0,78
O	Wels ¹⁾		Monatsmischprobe	1	0,79
O-L	Linz Neue Welt	x	Monatsmischprobe	1	0,96
O-L	Linz Römerberg	x	Monatsmischprobe	1	0,81
O-L	Linz Stadtpark	x	Monatsmischprobe	1	0,81
O-L	Linz Stadtpark ¹⁾		Monatsmischprobe	1	0,72
O-L	Steyregg Au	x	Monatsmischprobe	1	0,84
S	Hallein B159		4-Tage-Mischproben	1	1,16
S	Salzburg Lehen ¹⁾		4-Tage-Mischproben	1	0,65
S	Salzburg Rudolfsplatz	x	4-Tage-Mischproben	1	0,64
S	Zederhaus	x	4-Tage-Mischproben	1	1,02
St	Deutschlandsberg	x	Wochenmischprobe	2	1,54
St	Leibnitz	x	Wochenmischprobe	3	2,84
St	Leoben Donawitz	x	Wochenmischprobe	1	0,99
St	Thörl bei Aflenz	x	Wochenmischprobe	2	2,18
St-G	Graz Süd	x	Wochenmischprobe	2	2,44
T	Brixlegg		Monatsmischprobe	1	1,03
T	Innsbruck Reichenau		Monatsmischprobe	1	1,26
T	Innsbruck Zentrum	x	Monatsmischprobe	1	0,95
T	Lienz Amlacher Kreuzung		Monatsmischprobe	1	1,14
T	Vomp A12 Raststätte		Monatsmischprobe	1	0,81
V	Lustenau Wiesenrain	x	jeder 4. Tag	1	0,70
W	Wien Rinnböckstr.	x	jeder 3. Tag	1	0,50
W	Wien AKH	x	jeder 3. Tag	1	0,50

¹⁾ PM_{2,5}

Abbildung 28:
Jahresmittelwerte von
Benzo(a)pyren im PM₁₀,
2012.



Belastungsschwerpunkt südalpine Regionen

Die vorliegenden Messdaten geben immer noch ein nur beschränkt flächendeckendes Bild über die B(a)P-Belastung in Österreich; sie zeigen allerdings klar, dass Österreich südlich des Alpenhauptkamms von den höchsten B(a)P-Belastungen betroffen ist.

Die Hauptquellen von B(a)P sind private Holzheizungen (UMWELTBUNDESAMT 2012b, 2013c), die 57 % der österreichischen B(a)P-Emissionen verursachen. Industrielle Emissionen tragen in Linz, u. U. auch in Donawitz zur B(a)P-Belastung bei.

Alle PAK zeigen einen deutlichen Jahresgang mit hohen Konzentrationen im Winter und sehr niedrigen im Sommer. Dieser Jahresgang ist auf das Zusammenspiel des Zeitverlaufs der Emissionen – Hausbrandemissionen fallen ausschließlich in den Winter – mit den Ausbreitungsbedingungen (die generell im Winter ungünstiger sind) zurückzuführen.

Hintergrundbelastung

Die Hintergrundbelastung liegt im außeralpinen Flach- und Hügelland im Norden Österreichs unter 0,3 ng/m³, im Nordosten bei 0,5–0,6 ng/m³.

Die höchsten Belastungen wurden im östlichen Kärnten und in der Steiermark registriert, wofür hohe Emissionen und ungünstige Ausbreitungsbedingungen verantwortlich sind.

Etwas unter dem Zielwert, aber über 1 ng/m³ liegt die B(a)P-Belastung verbreitet in Kärnten, Salzburg und Tirol.

Anteil von B(a)P am PM₁₀

Der Anteil von B(a)P am PM₁₀ variiert innerhalb Österreichs stark. Die höchsten B(a)P-Anteile von über 60 ppm werden in der Steiermark und im Lungau beobachtet (102 ppm in Thörl bei Aflenz, 94 ppm in Leibnitz, je 74 ppm in Deutschlandsberg und Zederhaus, 72 ppm in Graz).

In Kärnten und Tirol sowie in Hallein und Salzburg Lehen (in Salzburg Rudolfsplatz geht die hohe PM₁₀-Belastung auch auf lokale Verkehrsemissionen zurück) liegen die B(a)P/PM₁₀-Anteile bei 40–60 ppm. Städtische Messstellen in Oberösterreich weisen B(a)P/PM₁₀-Anteile von 25–35 ppm auf. Die niedrigsten B(a)P/PM₁₀-Anteile (15–20 ppm) werden in Wien, in Niederösterreich und im Nordburgenland registriert.

2.7.2 Weitere PAKs

Neben B(a)P werden in Illmitz sowie an den Messstellen in Oberösterreich und in der Steiermark weitere PAKs analysiert, deren Jahresmittelwerte in Tabelle 28 zusammengestellt sind. Anhand der Toxizitätsäquivalentfaktoren (TEF; EUROPEAN COMMISSION 2001, LARSEN & LARSEN 1998) der einzelnen PAK-Spezies, bezogen auf B(a)P, ergeben sich die in der letzten Zeile von Tabelle 28 angeführten gewichteten B(a)P-Äquivalente.

Toxizitäts- äquivalentfaktoren

Der Anteil von B(a)P an der TEF-gewichteten PAK-Summe liegt zwischen 50 % in Steyregg und 67 % in Deutschlandsberg. Fast alle übrigen Messstellen weisen B(a)P-Anteile an der TEF-gewichteten Summe in einem engen Bereich um 60 % auf.

Neben Benzo(a)pyren tragen die größten Anteile an der TEF-gewichteten PAK-Summe durchwegs Benz(b+j)fluoranthren (bzw. Benzo(b)fluoranthren, wo Benzo(b)fluoranthren und Benzo(j)fluoranthren getrennt analysiert werden) und Dibenz(a,h+a,c)anthracen – zumeist mit ca. 10 bis 15 % – bei.

Aus der Reihe fällt Steyregg mit einem Dibenz(a,h+a,c)anthracen-Anteil von 25 %; dessen Anteil ist auch in Deutschlandsberg mit 19 % relativ hoch, hier fällt auch Indeno(1,2,3-c,d)pyren durch einen hohen Anteil von 10 % auf.

Insgesamt rechtfertigt der Anteil von B(a)P an der gewichteten PAK-Summe dessen vorrangige Messung als Leitsubstanz zur Beurteilung der PAK-Belastung.

Tabelle 28: Jahresmittelwerte der Konzentration von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen im PM₁₀, 2012 (in ng/m³).

PAK/Messstelle	Illmitz	Enns Kristein	Linz Neue Welt	Linz Römerberg	Linz Stadtpark	Steyr Steyregg Au	Wels	Deutsch- landsberg	Leibnitz	Leoben Donawitz	Thörl	Graz Süd	
Benzo(a)pyren	0,5	0,6	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	1,5	2,8	1,0	2,2	2,4	
Benz(a)anthracen	0,4	0,5	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,6	0,8	0,7	0,7	0,9	
Cyclopenta(c,d)pyren		0,2	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,6					
Chrysen		0,7	1,0	1,0	1,0	0,9	0,1	1,4					
Benz(b)fluoranthren	0,7	1,2	1,8	1,6	1,6	1,5	1,4	1,9	2,0	3,6	1,8	3,5	3,5
Benz(j)fluoranthren	0,4								1,2	2,4	1,0	1,9	2,1
Benz(k)fluoranthren	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,6	1,1	1,8	1,0	1,7	1,7
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,5	0,7	1,1	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	1,7	3,6	1,1	3,5	3,0
Dibenz(a,h+a,c)anthracen	0,1 ²⁾	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,4	0,1	0,3 ²⁾	0,7 ²⁾	0,2 ²⁾	0,7 ²⁾	0,2 ²⁾
Benz(g,h,i)perylene		0,7	1,1	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9					
Anthranthren		0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1					
Coronen		0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4					
Summe PAKs TEF-gewichtet	0,7	1,0	1,5	1,3	1,4	1,3	1,7	1,2	2,3	4,5	1,6	3,8	3,8
Anteil B(a)P ¹⁾	65 %	62 %	62 %	61 %	59 %	61 %	50 %	63 %	67 %	62 %	62 %	57 %	63 %

¹⁾ Anhand der Toxizitätsäquivalentfaktoren gewichtete B(a)P-Äquivalente

²⁾ Dibenz(a,h)anthracen

In Wels und Linz Neue Welt liegen PAK-Daten sowohl in der PM₁₀- wie der PM_{2,5}-Fraktion vor. Sowohl B(a)P als auch die meisten weiteren PAK finden sich in Linz Neue Welt zu 90 %, in Wels zu 100 % in der PM_{2,5}-Fraktion (wobei in Wels für einzelne PAK höhere Konzentrationen im PM_{2,5} als im PM₁₀ analysiert wurden).

2.7.3 Trend der B(a)P-Belastung

Die Messreihen der Konzentration von PAK im PM₁₀ sind relativ uneinheitlich, in Salzburg wird B(a)P seit 2000, in Oberösterreich seit 2006, in der Steiermark, in Tirol und Vorarlberg seit 2007 gemessen. Die Daten geben daher noch ein relativ lückenhaftes Bild über die räumliche Verteilung der B(a)P-Konzentration sowie deren zeitliche Entwicklung. Abbildung 29 zeigt den Verlauf der Jahresmittelwerte der Benzo(a)pyren-Konzentration an ausgewählten Messstellen mit langer Probenahmedauer. In Tabelle 29 sind Jahresmittelwerte der Konzentration von Benzo(a)pyren im PM₁₀ und Periodenmittelwerte über den Zeitraum von einem Jahr (nicht immer ein Kalenderjahr) zusammengestellt (siehe u. a. UMWELTBUNDESAMT 2000, 2002).

**Zielwert
überschritten**

Neben den fünf Messstellen, an denen 2012 der Zielwert überschritten wurde, traten B(a)P-Jahresmittelwerte über dem Zielwert (in Kraft seit 2006) seit Beginn der Messung in Ebenthal Zell (2009–2011) und Klagenfurt Völkermarkter Straße (2010, 2011), fast durchgehend seit 2000 in Zederhaus (nicht 2004, 2010–2012) auf, in einzelnen Jahren in Villach, in Hallein B159, in Innsbruck Zentrum (2007) sowie an den temporären Messstellen Magersdorf im Lavanttal und Klagenfurt Südring.

Tabelle 29: Jahresmittelwerte (bzw. Periodenmittelwerte über den Zeitraum von zwölf Monaten) der Konzentration von Benzo(a)pyren im PM₁₀ (in ng/m³) in den Jahren 2000–2012; kursiv: Benzo(a)pyren im TSP; fett: Überschreitungen des Zielwertes.

Ge- biet	Messstelle	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
B	Illmitz								0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5
K	Arnoldstein								0,6	0,5	0,8	0,8		
K	Ebenthal Zell									3,0	2,3	5,4	2,2	1,5
K	Klagenfurt Südring						1,7							
K	Klagenfurt Völkermarkter Straße											2,7	2,0	1,2
K	Magersdorf (Lavanttal)				1,9¹⁾									
K	Villach											2,1	1,0	1,0
K	Wolfsberg											2,4	1,8	1,6
N	St. Pölten Europapl.											1,4	0,4	0,5
N	Stixneusiedl								0,7	0,7	0,8	1,2		
O	Enns Kristein A1							0,9³⁾	0,7	0,8	0,8	0,7	0,9	0,6
O	Steyr							1,2	0,8	0,9	0,9	0,9	1,1	0,8
O	Wels							1,1	0,8	1,1	1,0	1,0	1,2	0,8
O-L	Linz Neue Welt							1,4³⁾	0,9	1,1	1,3	1,2	1,5	1,0
O-L	Linz Römerberg							1,2³⁾	0,9	0,9	1,0	1,1	1,4	0,8
O-L	Steyregg Au							1,1³⁾	0,8³⁾	0,8	1,0	1,0	1,2	0,8
S	Hallein B159		1,0	1,5	2,2	1,3	1,7	1,7	1,4	1,3		1,0	1,2	1,2
S	Salzburg Lehen ²⁾								1,1	1,0		0,6	0,7	0,7
S	Salzburg Rudolfsplatz	0,7	0,5	0,9	1,2		0,9	1,2	0,9	1,0	1,1	0,7	0,8	0,6
S	Zederhaus	1,7	2,8	2,1	2,1	1,4	1,6	2,1	2,0	1,5	1,8	1,1	1,4	1,0
St	Deutschlandsberg								1,2	1,2	1,4	1,3	1,5	1,5
St	Leibnitz													2,8
St	Leoben Donawitz										1,3	0,8	1,1	1,0
St	Thörl bei Aflenz													2,2
St-G	Graz Süd		2,3⁴⁾						2,3	1,5	2,7	2,2	2,3	2,5
T	Innsbruck Zentrum								1,5	1,0	1,3	1,1	1,2	1,0
V	Lustenau Wiesenrain								0,8	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7
W	Rinnböckstraße								1,0	0,9	0,8	1,3	0,6	0,5
W	AKH		1,0⁵⁾						0,7	0,7	0,8	1,0	0,6	0,5

¹⁾ April 2003 bis April 2004

²⁾ im PM_{2,5}

³⁾ 2006 und 2007 Steyregg Weih

⁴⁾ Oktober 2000 bis September 2001

⁵⁾ Juni 1999 bis Mai 2000

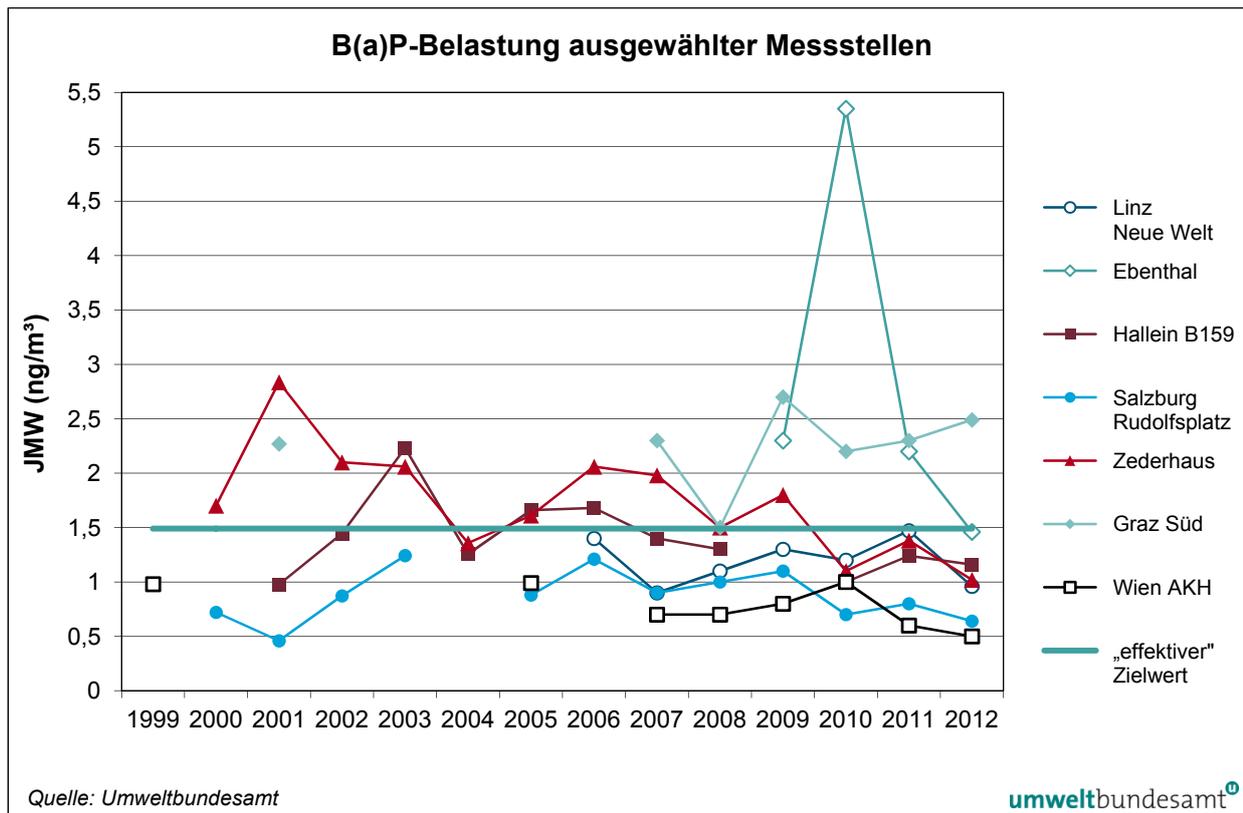


Abbildung 29: Trend der Jahresmittelwerte von Benzo(a)pyren an ausgewählten Messstellen, 1999–2012.

uneinheitlicher Trend

Die B(a)P-Belastung zeigt einen relativ uneinheitlichen Verlauf. Analog zu PM₁₀ spielt der Witterungsverlauf eine Rolle und spiegelt sich in den hohen B(a)P-Konzentrationen 2003 und 2006 wider. Allerdings folgt die B(a)P-Belastung nur teilweise der PM₁₀-Konzentration; so stehen relativ niedrigen PM₁₀-Werten 2009 vergleichsweise hohe B(a)P-Konzentrationen u. a. in Graz und Zederhaus gegenüber. Auffällig sind die teilweise markanten Unterschiede zwischen Messstellen nördlich und südlich des Alpenhauptkamms, v. a. 2001 und 2009.

In den letzten Jahren wurden in Kärnten die höchsten Konzentrationen 2010, in der Steiermark 2012 registriert. Während im Großteil Österreichs, v. a. in Kärnten, Niederösterreich und Wien, die B(a)P-Belastung zwischen 2010 und 2012 zurückging, stieg sie in der Steiermark seit 2010 eher an.

Als einzige Messstelle zeigt Zederhaus einen signifikant sinkenden Trend.

Insgesamt zeigen die Daten, dass die B(a)P-Belastung wesentlich stärkeren zeitlichen und räumlichen Variationen unterliegt als die PM₁₀-Belastung. Sie weist keinen statistischen Zusammenhang mit den Heizgradtagen (als Maß für den Heizenergiebedarf und damit die aus Einzelhausheizungen emittierte B(a)P-Menge) auf.

Der Anteil von Benzo(a)pyren an der PM₁₀-Gesamtkonzentration – in Tabelle 30 in ppm angegeben – variiert räumlich und zeitlich stark. B(a)P-Anteile um oder über 50 ppm findet man an den inneralpinen Messstellen und jenen im südöstlichen Alpenvorland, wobei die Messstellen im Klagenfurter Becken und im Lavanttal, im Lungau sowie in Leibnitz die höchsten B(a)P-Anteile – bis über 100 ppm – aufweisen. In Kärnten und Niederösterreich fallen extrem hohe

B(a)P-Anteile im Jahr 2010 und ein starker Rückgang 2011 auf, während Oberösterreich, Salzburg und die Steiermark 2011 höhere B(a)P-Anteile am PM₁₀ aufwiesen als 2010.

In den Städten in Oberösterreich liegen die B(a)P-Anteile am PM₁₀ zumeist bei 35 bis 50 ppm, wobei sich kein zeitlicher Trend abzeichnet. In Wien und in der Stadt Salzburg, aber auch an der A1 in Enns liegt der B(a)P-anteil zumeist bei 20 bis 35 ppm, im ländlichen Hintergrund in Illmitz etwas niedriger.

Tabelle 30: Anteil von Benzo(a)pyren am PM₁₀, 2001–2012 (in ppm).

Ge- biet	Messstelle	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
B	Illmitz							25	24	29	19	17	26
K	Arnoldstein Gailitz							35	32	48	48		
K	Ebenthal Zell									84	206	83	62
K	Klagenfurt Völkermarkter Straße										91	71	46
K	Villach										93	43	51
K	Wolfsberg										78	59	59
N	St. Pölten Europaplatz									35	50	16	17
N	Stixneusiedl							37	39	34	46		
O	Enns A1						27	29	34	31	25	35	
O	Steyr						50	42	49	47	41	51	38
O	Wels						38	33	46	42	38	49	32
O-L	Linz Neue Welt						41	32	39	48	41	51	41
O-L	Linz Römerberg						32	28	29	34	35	45	29
O-L	Linz Stadtpark										40	46	43
O-L	Steyregg Au								36	42	38	48	35
S	Hallein B159	38	51	70	45	57	51	54	53		38	52	53
S	Salzburg Lehen							52	50		29	33	37
S	Salzburg Rudolfplatz	16	27	34		27	33	31	34	35	23	29	28
S	Zederhaus		118	108	91	95	108	124	83	116	73	91	74
St	Deutschlandsberg							46	58	64	57	65	74
St	Leoben Donawitz									61	35	50	39
St-G	Graz Süd							64	46	81	65	70	72
T	Innsbruck Zentrum							58	46	57	50	51	44
V	Lustenau Wiesenrain							36	48	45	38	39	
W	Rinnböckstr.							33	30	26	37	17	17
W	AKH					33		29	30	31	36	22	23

Für Illmitz und die Messstellen in Oberösterreich stehen ab 2007 neben Benzo(a)pyren auch weitere PAK-Konzentrationen zur Verfügung, die Aussagen über die Entwicklung der TEF-gewichteten PAK-Summe erlauben (siehe Tabelle 31). Diese weist einen ähnlichen zeitlichen Verlauf wie Benzo(a)pyren auf.

Der Anteil von B(a)P an der TEF-gewichteten Summe liegt an allen Messstellen außer Steyregg Au in den meisten Jahren zwischen 60 und 70 % und variiert von Jahr zu Jahr nur wenig. Aus der Reihe fallen niedrige B(a)P-Anteile in Steyr und Linz Römerberg 2009 (53 %).

Steyregg zeichnet sich generell durch niedrige B(a)P-Anteile an der TEF-gewichteten Summe aus, der B(a)P-Anteil betrug 2007 in Steyregg Weih 61 % und liegt in Steyregg Au bei 50–58 %.

Tabelle 31:
TEF-gewichtete PAK-Summe (in ng/m³), 2007–2012.

		2007	2008	2009	2010	2011	2012
B	Illmitz	0,83	0,80	1,01	0,72	0,60	0,73
O	Enns A1	1,02		1,14	1,10	1,42	0,99
O	Steyr	1,27		1,69	1,40	1,65	1,26
O	Wels	1,24		1,73	1,43	1,85	1,24
O-L	Linz Neue Welt	1,49		1,93	1,73	2,19	1,54
O-L	Linz Römerberg	1,44		1,93	1,62	2,23	1,33
O-L	Linz Stadtpark				1,46	1,87	1,38
O-L	Steyregg Au	1,31 ¹⁾		1,94	1,71	2,10	1,69

¹⁾ Steyregg Weih

Neben Benzo(a)pyren tragen Benzo(b+j)fluoranthren und Dibenz(a,h+a,c)anthracen in nennenswertem Umfang zur TEF-gewichteten PAK-Summe bei. Der Anteil von Benzo(b+j)fluoranthren an der TEF-gewichteten Summe liegt an allen Messstellen in Oberösterreich und in Illmitz bei 9–12 % und variiert von Jahr zu Jahr kaum.

Der Anteil von Dibenz(a,h+a,c)anthracen liegt in Illmitz mit 10–15 % etwas höher als an den meisten Messstellen in Oberösterreich – ausgenommen Steyregg – wobei die Variation von Jahr zu Jahr gering ist. Steyregg (die Messstelle Au noch deutlicher als Weih) fällt durch hohe Dibenz(a,h+a,c)anthracen-Anteile auf (in den Jahren bis 2011 um 15 %, 2012: 25 %). Dies dürfte ein spezifisches Emissionsmuster der voestalpine, als der dominierenden PAK-Quelle in Linz, widerspiegeln. Die der Stahlindustrie am nächsten gelegene Messstelle im Stadtgebiet – Linz Neue Welt – wies 2007 mit 15 % einen hohen Dibenz(a,h+a,c)anthracen-Anteil auf, in den späteren Jahren mit 7–11 % aber ein ähnliches Muster wie die übrigen oberösterreichischen Messstellen.

2.8 Schwermetalle im PM₁₀

2.8.1 Die Blei-Belastung im Jahr 2012

Gefährdungspotenzial und Eintragspfade

Blei führt bei hohen Konzentrationen zu Belastungen des Nervensystems und kann die Blutbildung beeinträchtigen. Wichtigste Aufnahmepfade für Schwermetalle sind beim Menschen die Nahrung, das Trinkwasser sowie das Tabakrauchen. Eine Aufnahme über die Atmung spielt im Allgemeinen eine eher geringe Rolle, allerdings ist die Luft ein wesentlicher Pfad für die Ausbreitung von Schwermetallen und damit der Verteilung in andere Umweltmedien. Schwermetall-

Emissionen (Cd, Hg und Pb) entstehen hauptsächlich bei der Verbrennung von Koks, Kohle, Heizöl (insbesondere Heizöl Schwer), Abfall und Brennholz sowie bei industriellen Prozessen (vorwiegend Metallbranche). Der Autoverkehr spielt seit der Einführung von unverbleitem Benzin eine untergeordnete Rolle.

Die Blei-Belastung wird entsprechend den Vorgaben der Luftqualitätsrichtlinie als Konzentration im PM₁₀ ermittelt.

Im Jahr 2012 wurden 14 Blei-Messstellen gemäß IG-L betrieben, darüber hinaus liegen Messdaten von fünf weiteren Messstellen vor.

Die Verfügbarkeit lag an allen Messstellen über 90 %.

Der Grenzwert gemäß IG-L (0,5 µg/m³ als Jahresmittelwert) wurde im Jahr 2012 an allen Messstellen eingehalten.

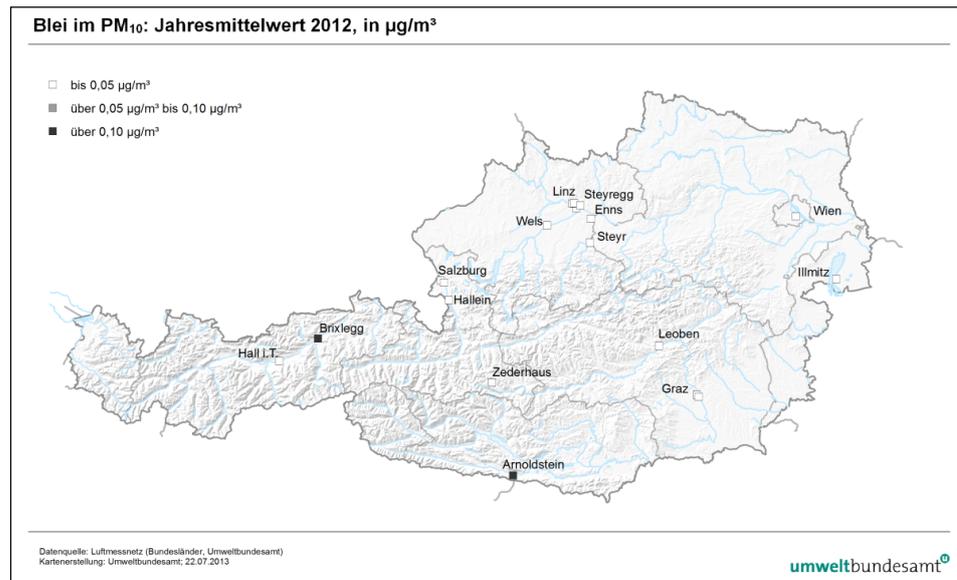
**Grenzwert
eingehalten**

Die höchsten Jahresmittelwerte wurden mit 0,17 µg/m³ (34 % des Grenzwertes) in Brixlegg und mit 0,14 µg/m³ in Arnoldstein gemessen (siehe Tabelle 32). Die relativ hohen Blei-Belastungen dieser Standorte sind lokalen industriellen Emissionen zuzuordnen. Alle anderen Messstellen registrierten Blei-Konzentrationen unter 5 % des IG-L-Grenzwertes.

Tabelle 32: Blei im PM₁₀-Messziel, Probenahme und Jahresmittelwert, 2012.

Gebiet	Station	Messziel	Probenahme und Analyse	JMW (µg/m ³)
B	Illmitz	IG-L	jeden 3.Tag, monatl. Mischprobe	0,006
K	Arnoldstein Kugi	IG-L	jeden 2. Tag	0,140
O	Enns Kristein	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,005
O	Steyr	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,005
O	Wels	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,006
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,009
O-L	Linz Römerberg	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,008
O-L	Linz Stadtpark	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,008
O-L	Steyregg Au	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,011
S	Hallein B159 Kreisverkehr		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,004
S	Salzburg Lehen (PM _{2,5})		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,003
S	Salzburg Rudolfsplatz		jeden 5.Tag, monatl. Mischprobe	0,004
S	Zederhaus		jeden 5.Tag, monatl. Mischprobe	0,002
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	tägl., Mischprobe 7 Filter	0,009
St-G	Graz Süd	IG-L	tägl., Mischprobe 7 Filter	0,010
St	Leoben Donawitz	IG-L	tägl., Mischprobe 7 Filter	0,017
T	Brixlegg	IG-L	tägl., Mischprobe 28 Filter	0,168
T	Hall i. T.		tägl., Mischprobe 28 Filter	0,007
W	Rinnböckstraße	IG-L	jeden 6. Tag	0,009

Abbildung 30:
Jahresmittelwerte von
Blei im PM₁₀, 2012.



2.8.2 Trend der Konzentration von Blei im PM₁₀

Die Konzentration von Blei im PM₁₀ ging bis 2008 an den meisten Messstellen – sowohl in Brixlegg als auch in den Städten – zurück, wie Abbildung 31 zeigt. Danach veränderte sich die Blei-Belastung in Brixlegg kaum.

In Arnoldstein blieb die Blei-Konzentration auf relativ konstantem Niveau, stieg aber zwischen 2009 und 2011 deutlich an.

Pb-Emissionen auf niedrigem Niveau

Die gesamtösterreichischen Blei-Emissionen liegen seit Mitte der Neunzigerjahre auf einem konstant niedrigen Niveau um 15 t/Jahr, allerdings werden die an höher belasteten Messstellen erfassten Blei-Belastungen ausschließlich durch lokale Emissionen von Industriebetrieben in Brixlegg und Arnoldstein bestimmt.

Nachdem seit dem Verbot von Bleizusatz in Kfz-Treibstoffen industrielle Emissionen das Immissionsgeschehen dominieren, weisen alle anderen städtischen wie ländlichen Messstellen ein vergleichsweise sehr niedriges, räumlich wie zeitlich relativ einheitliches Belastungsniveau auf.

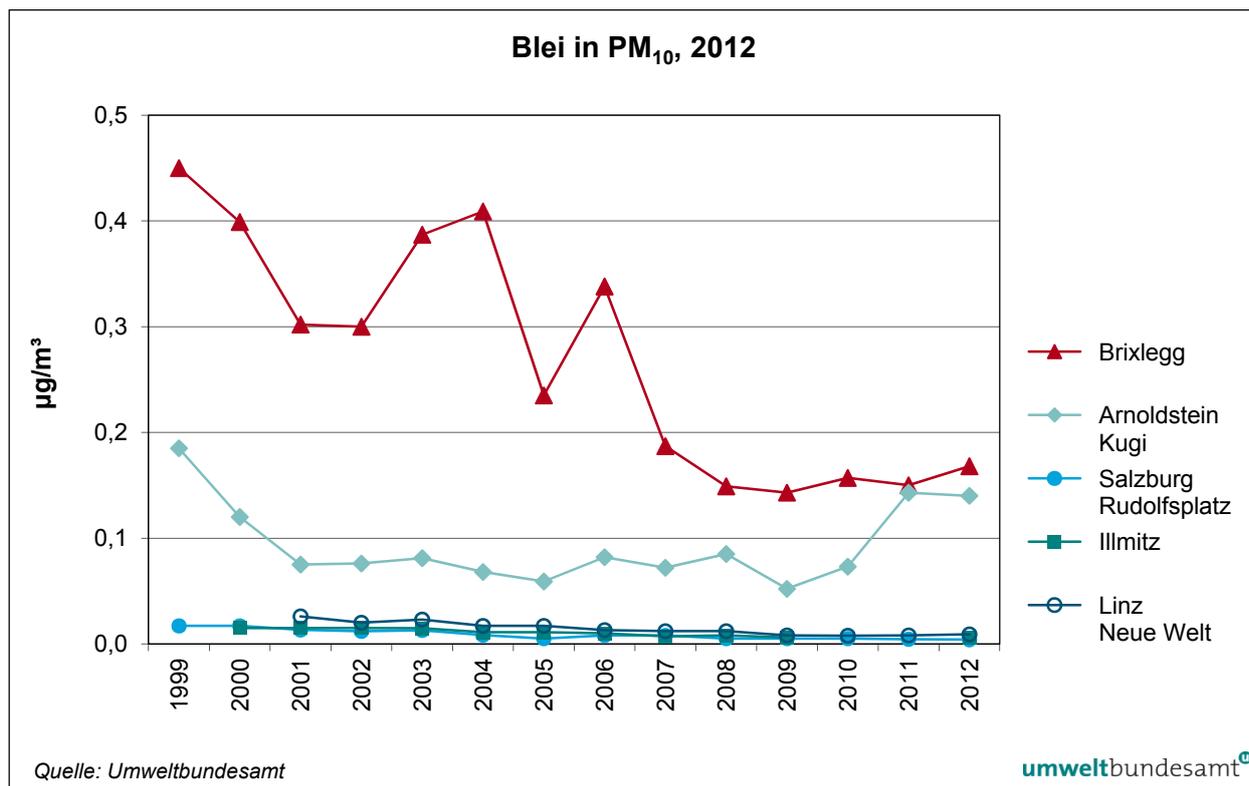


Abbildung 31: Jahresmittelwerte der Konzentration von Blei im PM₁₀, 1999–2012.

2.8.3 Die Cadmium-Belastung im Jahr 2012

Cadmium ist karzinogen und kann zu Nierenkrebs führen (WHO 2000).

**Gefährdungs-
potenzial**

Die Cadmium-Belastung wird entsprechend den Vorgaben der 4. Tochterrichtlinie als Konzentration im PM₁₀ ermittelt.

Für das Jahr 2012 liegen Cadmium-Jahresmittelwerte von 15 IG-L-Messstellen und fünf weiteren Messstellen vor, die in Tabelle 33 angeführt sind.

An allen Messstellen lag die Verfügbarkeit über 90 %.

Der Zielwert für Cadmium im PM₁₀ von 5 ng/m³ wurde an allen Messstellen eingehalten.

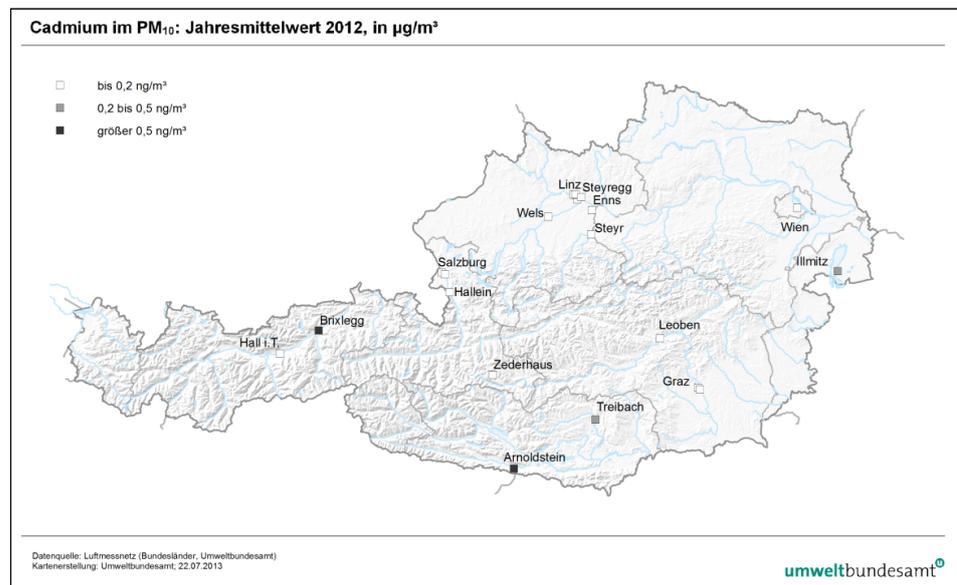
Zielwert eingehalten

Die höchste Cadmium-Belastung wurde mit 1,6 ng/m³ (32 % des Zielwertes) in Brixlegg gemessen, gefolgt von Arnoldstein mit 1,3 ng/m³. An allen anderen Messstellen lag die Cadmium-Konzentration unter 10 % des Zielwertes.

Tabelle 33: Cadmium im PM₁₀ – Messziel, Probenahme und Jahresmittelwert (in ng/m³), 2012.

Gebiet	Station	Messziel	Probenahme und Analyse	JMW (ng/m ³)
B	Illmitz	IG-L	jeden 3.Tag, monatliche Mischprobe	0,2
K	Arnoldstein Kugi	IG-L	jeden 2. Tag	1,3
K	Treibbach	IG-L	jeden 2. Tag	0,3
O	Enns Kristein	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,2
O	Steyr	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,1
O	Wels	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,2
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,2
O-L	Linz Römerberg	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,2
O-L	Linz Stadtpark	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,2
O-L	Steyregg Au	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,2
S	Hallein B159 Kreisverkehr		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,1
S	Salzburg Lehen (PM _{2,5})		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,1
S	Salzburg Rudolfsplatz		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,1
S	Zederhaus		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,1
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	0,2
St-G	Graz Süd	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	0,2
St	Leoben Donawitz	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	0,1
T	Brixlegg	IG-L	täglich, Mischprobe von 28 Filtern	1,6
T	Hall i. T.		täglich, Mischprobe von 28 Filtern	0,2
W	Rinnböckstraße	IG-L	jeden 6. Tag	0,2

Abbildung 32:
Jahresmittelwerte von
Cadmium im PM₁₀,
2012.



2.8.4 Trend der Konzentration von Cadmium im PM₁₀

Abbildung 33 zeigt den Trend der Konzentration von Cadmium im PM₁₀. Die industriennahe Messstelle Arnoldstein zeigt zwischen 1999 und 2005 eine starke Abnahme; danach variieren die Werte auf niedrigem Niveau, wobei 2011 die

Cadmium-Belastung wieder anstieg und der höchste Jahresmittelwert seit 2004 gemessen wurde. Brixlegg zeigt starke Variationen von Jahr zu Jahr und tendenziell eine Abnahme.

Im Ballungsraum Linz ging die Cadmium-Belastung seit Beginn der Messung auf etwa die Hälfte zurück. Die anderen städtischen Messstellen zeigen keine Veränderung der – konstant niedrigen – Cadmium-Konzentration.

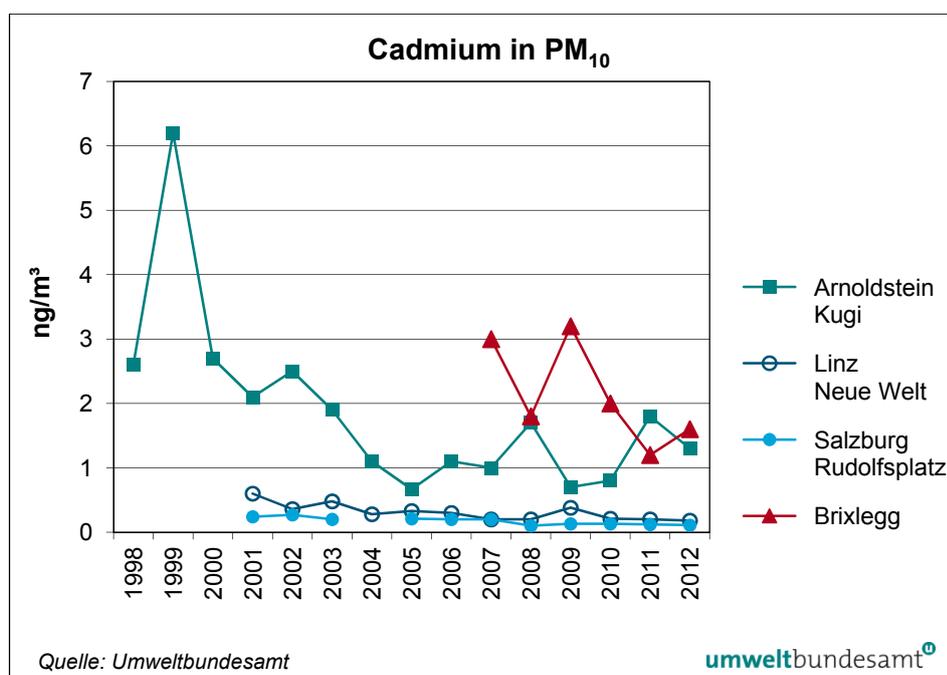


Abbildung 33:
Trend der Konzentration
von Cadmium im PM₁₀,
1998–2012.

2.8.5 Die Arsen-Belastung im Jahr 2012

Arsen ist karzinogen und kann zu Lungenkrebs führen; ein Schwellenwert unter dem keine Gefährdung auftritt, kann nicht angegeben werden (WHO 2000).

Für das Jahr 2012 liegen Arsen-Jahresmittelwerte von 14 IG-L-Messstellen und fünf weiteren Standorten vor, die in Tabelle 34 angeführt sind.

An allen Messstellen lag die Verfügbarkeit über 90 %.

Der Zielwert von 6 ng/m³ wurde an allen Messstellen eingehalten.

Die höchste Arsen-Belastung wurde mit 2,7 ng/m³ (45 % des Zielwertes) in Brixlegg gemessen, gefolgt von Arnoldstein Kugi mit 2,4 ng/m³.

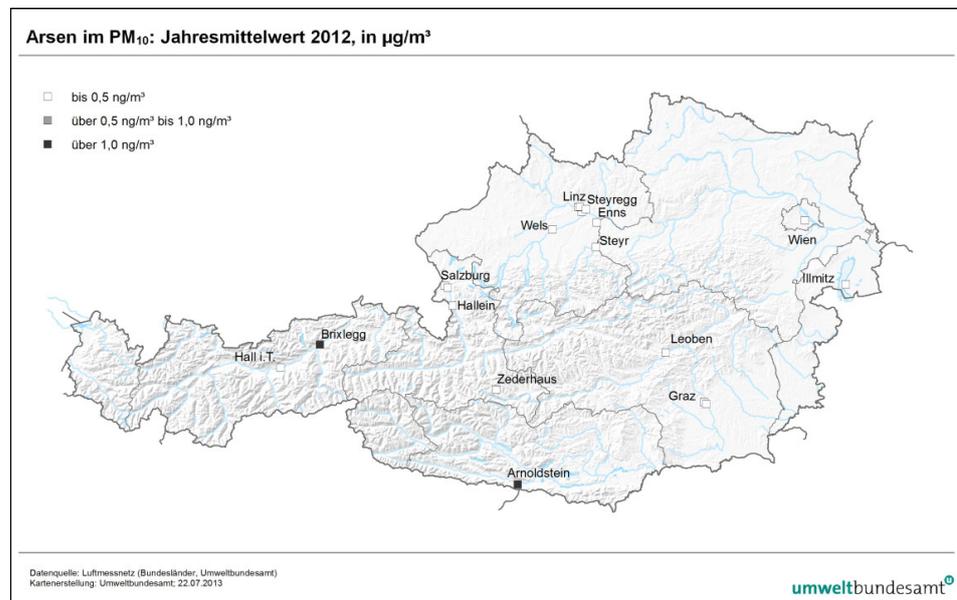
**Gefährdungs-
potenzial**

Zielwert eingehalten

Tabelle 34: Arsen im PM₁₀ – Messziel, Probenahme und Jahresmittelwert (in ng/m³), 2012.

Gebiet	Station	Messziel	Probenahme und Analyse	JMW (ng/m ³)
B	Illmitz	IG-L	jeden 3.Tag, monatliche Mischprobe	0,9
K	Arnoldstein Kugi	IG-L	jeden 2. Tag	2,4
O	Enns Kristein	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,6
O	Steyr	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,5
O	Wels	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,5
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,7
O-L	Linz Römerberg	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,7
O-L	Linz Stadtpark	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,5
O-L	Steyregg Au	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,7
S	Hallein B159 Kreisverkehr		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,3
S	Salzburg Lehen (PM _{2,5})		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,3
S	Salzburg Rudolfsplatz		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,4
S	Zederhaus		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,3
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	0,5
St-G	Graz Süd	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	0,5
St	Leoben Donawitz	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	0,8
T	Brixlegg	IG-L	täglich, Mischprobe von 28 Filtern	2,7
T	Hall i. T.		täglich, Mischprobe von 28 Filtern	0,6
W	Rinnböckstraße	IG-L	jeden 6. Tag	0,8

Abbildung 34:
Jahresmittelwerte von
Arsen im PM₁₀, 2012.



2.8.6 Trend der Konzentration von Arsen im PM₁₀

Abbildung 35 zeigt den Trend der Arsen-Konzentration. Die länger betriebenen Messstellen zeigen bis 2005 tendenziell eine Abnahme der Konzentrationen. Während die städtischen Messstellen danach keine Veränderung zeigen, steigt die Arsen-Belastung in Arnoldstein seit 2010 wieder an, 2012 wurde der höchste Jahresmittelwert seit 1999 registriert.

In Brixlegg, wo erst seit 2007 Daten vorliegen, nahm die Arsen-Konzentration bis 2011 kontinuierlich deutlich ab, stieg 2012 aber wieder an.

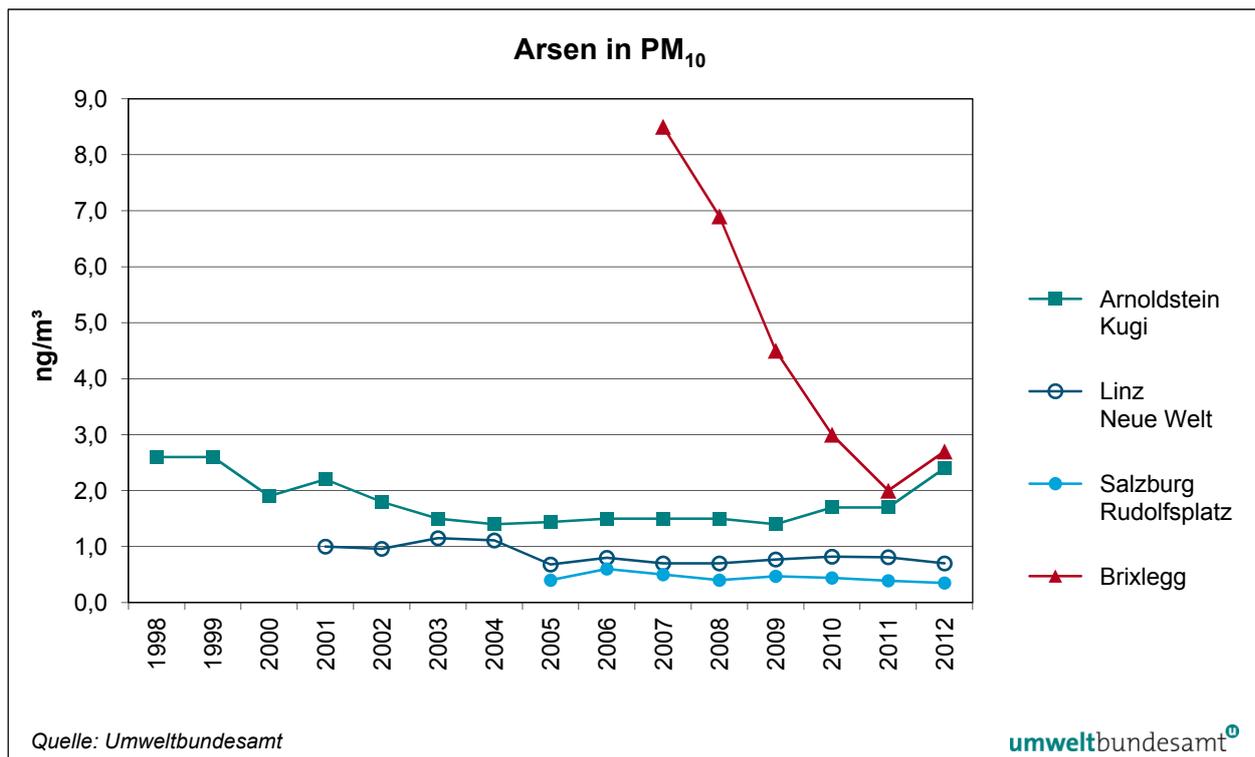


Abbildung 35: Trend der Konzentration von Arsen im PM₁₀, 1998–2012.

2.8.7 Die Nickel-Belastung im Jahr 2012

Bestimmte Nickelverbindungen sind karzinogen und können zu Lungenkrebs führen; ein Schwellenwert, unter dem keine Gefährdung auftritt, kann nicht angegeben werden (WHO 2000).

Für das Jahr 2012 liegen Nickel-Jahresmittelwerte von 14 IG-L-Messstellen und fünf weiteren Standorten vor, die in Tabelle 35 angeführt sind. Die Verfügbarkeit betrug an allen Messstellen 100 %.

Der Zielwert von 20 ng/m³ wurde an allen Messstellen eingehalten.

Die höchste Nickel-Belastung wurde 2012 mit 9,4 ng/m³ (47 % des Zielwertes) in Treibach gemessen, gefolgt von 2,9 ng/m³ in Brixlegg.

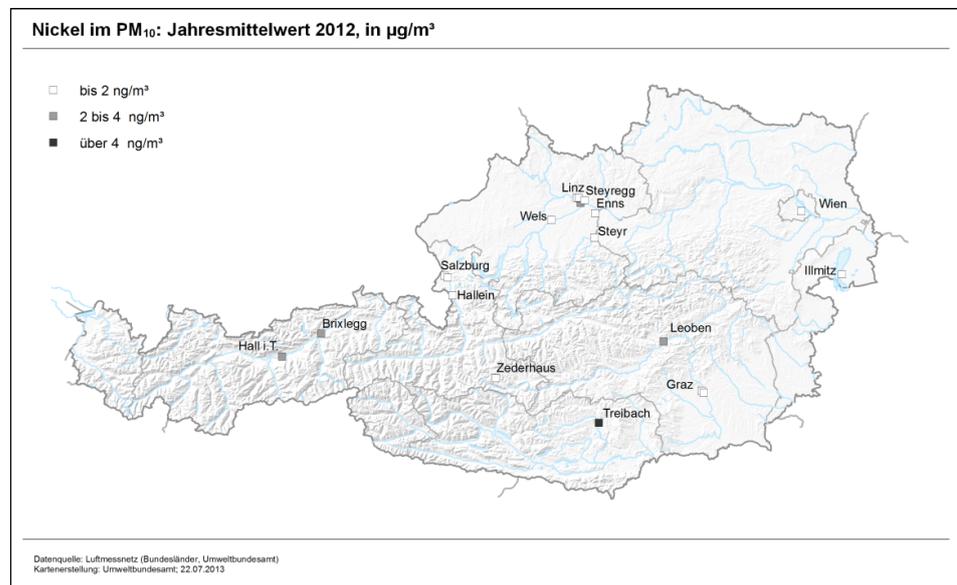
Gefährdungspotenzial

Zielwert eingehalten

Tabelle 35: Nickel im PM₁₀: Messziel, Probenahme und Jahresmittelwert (in ng/m³), 2012.

Gebiet	Station	Messziel	Probenahme und Analyse	JMW (ng/m ³)
B	Illmitz	IG-L	jeden 3. Tag, monatliche Mischprobe	1,0
K	Treibach	IG-L	jeden 2. Tag	9,4
O	Enns Kristein	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	1,1
O	Steyr	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,5
O	Wels	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	1,1
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	2,3
O-L	Linz Römerberg	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	1,5
O-L	Linz Stadtpark	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	1,0
O-L	Steyregg Au	IG-L	jeden 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	1,4
S	Hallein B159 Kreisverkehr		jeden 5. Tag, monatliche Mischprobe	0,6
S	Salzburg Lehen (PM _{2,5})		jeden 5. Tag, monatliche Mischprobe	0,3
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	jeden 5. Tag, monatliche Mischprobe	1,3
S	Zederhaus		jeden 5. Tag, monatliche Mischprobe	0,5
St-G	Graz Don Bosco		täglich, Mischprobe von 7 Filtern	1,7
St-G	Graz Süd	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	1,6
St	Leoben Donawitz	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	2,5
T	Brixlegg	IG-L	täglich, Mischprobe von 28 Filtern	2,9
T	Hall i. T.		täglich, Mischprobe von 28 Filtern	2,5
W	Rinnböckstraße	IG-L	jeden 6. Tag	1,3

Abbildung 36:
Jahresmittelwerte von
Nickel im PM₁₀, 2012.



2.8.8 Trend der Konzentration von Nickel im PM₁₀

Abbildung 37 zeigt den Trend der Nickel-Konzentration. Die höchstbelastete Messstelle Treibach zeigt – nach einem markanten Anstieg 2007–2008 – eine kontinuierlich rückläufige Nickel-Belastung auf. In Linz weist die Nickel-Konzentration einen unregelmäßigen Verlauf auf. Die meisten anderen Messstellen zeigen in den letzten Jahren eine abnehmende Konzentration.

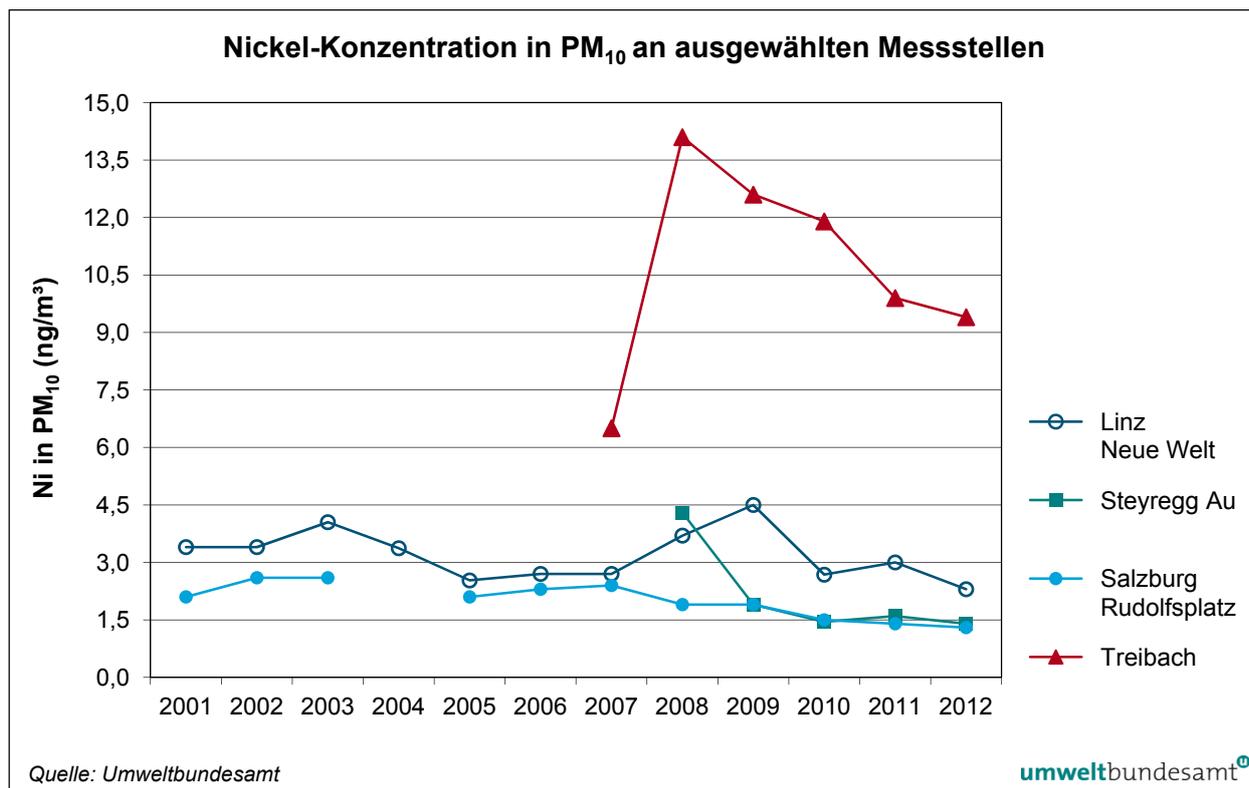


Abbildung 37: Trend der Konzentration von Nickel im PM₁₀, 2001–2012.

2.9 Benzol

Benzol ist eine flüchtige organische Verbindung, die beim Menschen krebserregend wirkt. Nach derzeitigem Wissensstand existiert keine Wirkungsschwelle, unter der Benzol keine Schädigungen hervorrufen kann. Zur Risikominimierung sollten daher die Immissionskonzentrationen auf ein möglichst niedriges Niveau gesenkt werden.

Gefährdungspotenzial

Die wichtigsten Quellen von Benzol sind der Verkehr – Benzol ist ein Bestandteil von Ottokraftstoffen – und der Hausbrand. Lösemittel sind aufgrund einschlägiger gesetzlicher Regelungen praktisch benzolfrei.

2.9.1 Die Benzolbelastung im Jahr 2012

Im Jahr 2012 wurden 19 Messstellen gemäß IG-L für die Benzolmessung ausgewiesen. Davon wiesen 16 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90 % auf, eine zwischen 75 und 90 %, zwei eine Verfügbarkeit von 0 %. Aufgrund technischer Probleme liegen von allen Messstellen in der Steiermark (Graz Don Bosco und Graz Mitte) keine Messdaten vor.

Darüber hinaus wurde Benzol an der Messstelle Wien AKH im Zuge der Messungen von Ozonvorläufersubstanzen laut Ozongesetz (Verfügbarkeit zwischen 75 und 90 %) erfasst. Zudem liegen Daten von drei Messstellen vor, die ohne gesetzliche Grundlage gemäß IG-L betrieben wurden (Verfügbarkeit über 90 %).

Tabelle 36 gibt Messmethode, Verfügbarkeit der Einzelwerte sowie Jahresmittelwerte an, Abbildung 38 zeigt die Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration.

Grenzwert eingehalten

Der Grenzwert des IG-L ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert) wurde im Jahr 2012 an allen Messstellen eingehalten.

Der höchste Jahresmittelwert wurde mit jeweils $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an den Messstellen Salzburg Rudolfsplatz und Hallein B159 (keine IG-L-Messstelle) gemessen, gefolgt von Innsbruck Zentrum ($1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Klagenfurt Völkermarkter Straße ($1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und Feldkirch ($1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Nachdem der Straßenverkehr die Hauptquelle von Benzol darstellt, treten die höchsten Konzentrationen an verkehrsnahen Messstellen auf.

Tabelle 36: Messmethode, Verfügbarkeit und Jahresmittelwert von Benzol, 2012.

Gebiet	Station	IG-L	Methode	Verfügbarkeit (in %)	JMW (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
K	Klagenfurt Völkermarkter Straße	IG-L	GC	95 %	1,6
N	St. Pölten Europaplatz		passiv (4 bis 5 Wochen)	100 %	1,0
O	Bad Ischl	IG-L	passiv (4 Wochen)	100 %	0,8
O	Braunau	IG-L	passiv (4 Wochen)	100 %	0,7
O	Enns Kristein A1	IG-L	passiv (4 Wochen)	83 %	0,6
O	Steyr	IG-L	passiv (4 Wochen)	100 %	0,7
O	Vöcklabruck	IG-L	passiv (4 Wochen)	100 %	0,6
O	Wels	IG-L	passiv (4 Wochen)	100 %	0,7
O-L	Linz Bernaschekplatz	IG-L	passiv (4 Wochen)	100 %	1,0
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	passiv (4 Wochen)	100 %	0,8
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	passiv (4 Wochen)	100 %	0,9
O-L	Linz Tankhafen	IG-L	passiv (4 Wochen)	100 %	0,8
O-L	Steyregg Au	IG-L	passiv (4 Wochen)	100 %	0,8
S	Hallein B159		aktiv (täglich)	91 %	2,1
S	Haunsberg		aktiv (täglich)	91 %	0,6
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	aktiv (täglich)	91 %	2,1
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	defekt	0 %	
St-G	Graz Mitte Gries	IG-L	defekt	0 %	
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	aktiv (jeden 3. Tag)	97 %	1,7
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	aktiv (jeden 4. Tag)	100 %	1,3
W	Hietzinger Kai	IG-L	aktiv (jeden 8. Tag)	100 %	1,2
W	Rinnböckstr.	IG-L	aktiv (jeden 8. Tag)	100 %	1,2
W	AKH	O3G	aktiv (jeden 6. Tag)	79 %	0,7

GC ... Gaschromatograph mit kontinuierlicher Messwerterfassung

aktiv ... aktive Probenahme

passiv ... passive Probenahme, jeweils mit anschließender Analyse mittels Gaschromatographie im Labor

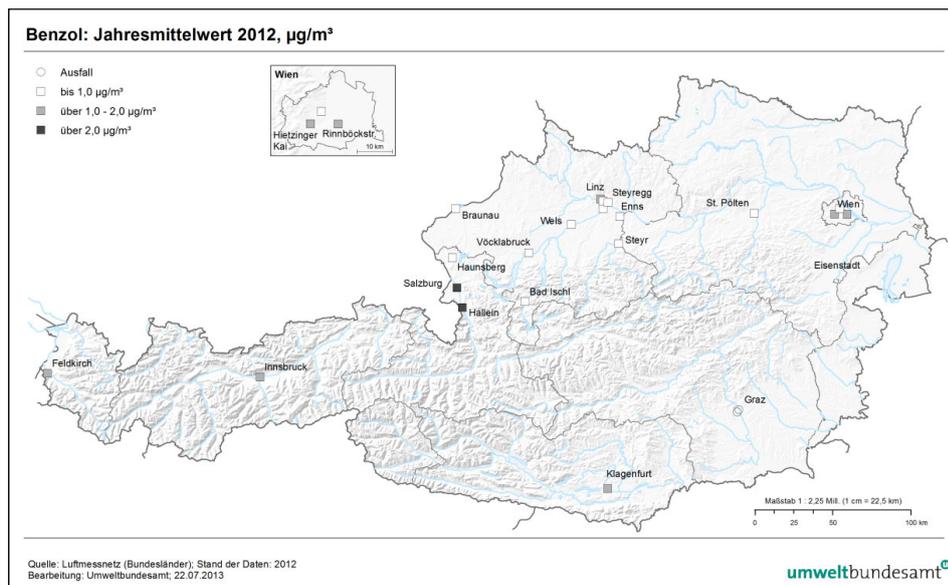


Abbildung 38:
Jahresmittelwerte der
Benzolkonzentration,
2012.

2.9.2 Trend der Benzolbelastung

Die Benzolbelastung ging an der Messstelle Salzburg Rudolfsplatz, welche die längste Messreihe besitzt, zwischen 1995 und 2001 von 12 µg/m³ auf 3,2 µg/m³, d. h. um mehr als zwei Drittel, zurück (siehe Abbildung 39). Danach verflachte sich die Abnahme der Benzol-Konzentration.

**starke Abnahme der
Belastung 1995–
2001, danach
mäßige Abnahme**

Die seit 2000 betriebenen Messstellen zeigen einen unregelmäßig abnehmenden Trend. An den meisten Messstellen wies das Jahr 2012 die bisher niedrigste Benzol-Belastung auf.

Im Mittel über jene elf Messstellen, die seit 2001 in Betrieb sind, gingen die Benzol-Jahresmittelwerte bis 2012 um 50 % zurück.

Der Rückgang in den Neunzigerjahren ist v. a. auf die Reduktion des Benzolgehalts in Treibstoffen zurückzuführen (Kraftstoffverordnung).

Darüber hinaus spielen die meteorologischen Verhältnisse eine Rolle. Die erhöhten Konzentrationen 2003 und 2006 stehen mit ungünstigen Ausbreitungsbedingungen in Zusammenhang, die starken Rückgänge an den meisten Messstellen 2007 und 2012 gehen ebenfalls auf die – günstigen – Ausbreitungsbedingungen in diesen Jahren zurück.

**meteorologischer
Einfluss**

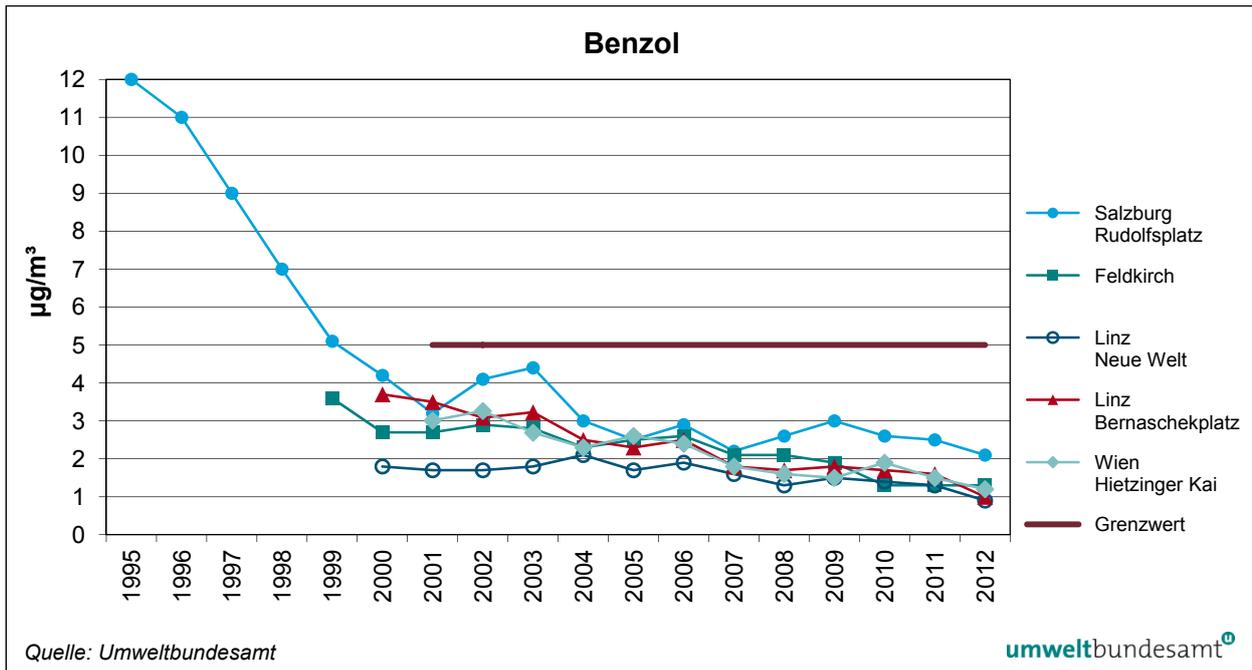


Abbildung 39: Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration, 1995–2012.

2.10 Ozon

2.10.1 Wirkung und Entstehung

Gefährdungspotenzial

Beim Menschen können erhöhte Ozonkonzentrationen zu Beeinträchtigungen der Lungenfunktion, zu einem Anstieg von Lungenkrankheiten sowie u. U. zu vorzeitigen Todesfällen führen (WHO 2008). Bei Pflanzen kann es bei kurzfristig erhöhten Ozonkonzentrationen zu Schädigungen der Blattorgane kommen, bei langfristiger Belastung können Wachstums- und Ernteverluste auftreten. Troposphärisches Ozon ist zudem – obschon im Kyoto-Protokoll nicht geregelt – eines der bedeutendsten Treibhausgase.

Entstehung von Ozon

Ozon entsteht als sekundärer Luftschadstoff durch die Einwirkung von Sonnenlicht im Zuge komplexer chemischer Prozesse in der Atmosphäre, wobei für seine Bildung die Ozonvorläufersubstanzen Stickstoffoxide (siehe Kapitel 2.4) und flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC, non-methane volatile organic compounds) verantwortlich sind. Zur Ozonbildung in einem globalen Maßstab tragen auch Methan und Kohlenstoffmonoxid (siehe Kapitel 2.6) bei.

Die in Mitteleuropa beobachtete Ozonbelastung setzt sich aus einer großräumigen – die gesamte Nordhalbkugel umfassenden – und einer mitteleuropäischen Hintergrundkonzentration zusammen. Zusätzlich kommt es im weiteren Umkreis großer Ballungsräume zu verstärkter regionaler Ozonbildung. Diese ist vor allem für hohe kurzzeitige Spitzenkonzentrationen, z. B. Überschreitungen der Informationsschwelle, verantwortlich. Die Überschreitungen der Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz der Vegetation sind wesentlich vom großflächig – d. h. auf mitteleuropäischem Maßstab – erhöhten Konzentrationsniveau bestimmt.

2.10.2 Beurteilung der Ozonbelastung

Für die Beurteilung der Ozonbelastung werden aufgrund der unterschiedlichen Lang- und Kurzzeitwirkung auf Mensch und Vegetation verschiedene Schwellen- und Zielwerte herangezogen:

- Die aktuelle Information der Bevölkerung über kurzzeitig erhöhte Ozonkonzentrationen – in Hinblick auf akute Gesundheitsbeeinträchtigungen empfindlicher Personengruppen – basiert auf Einstundenmittelwerten (Informations- bzw. Alarmschwellenwert von 180 bzw. 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, siehe Kapitel 2.10.3).
- Langfristige gesundheitliche Auswirkungen werden in Bezug auf den Zielwert gemäß IG-L beurteilt, der als Achtstundenmittelwert von 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ festgelegt ist (siehe Kapitel 2.10.4).
- Langfristige Auswirkungen auf die Vegetation werden anhand der kumulativen Ozonbelastung (AOT40; siehe Kapitel 2.10.5) bewertet.

Zur Überwachung der Belastung von Menschen und Vegetation durch Ozon wurden im Jahr 2012 in Österreich 107 Ozonmessstellen gemäß Ozongesetz betrieben (siehe Anhang, Kapitel 5.5). Die Verfügbarkeit der Halbstundenmittelwerte lag an 102 dieser Stationen über 90 %, an vier Stationen zwischen 75 % und 90 % und an einer Station unter 75 %.

Darüber hinaus stehen Daten von zwei weiteren Ozonmessstellen zur Verfügung (über 90 % Verfügbarkeit).

Die Information der Öffentlichkeit über die Ozonbelastung orientiert sich an den acht Ozonüberwachungsgebieten (OÜG, siehe Abbildung 40). Dieser regionalen Einteilung folgt auch die Auswertung in den folgenden Kapiteln.

Schwellen- und Zielwerte

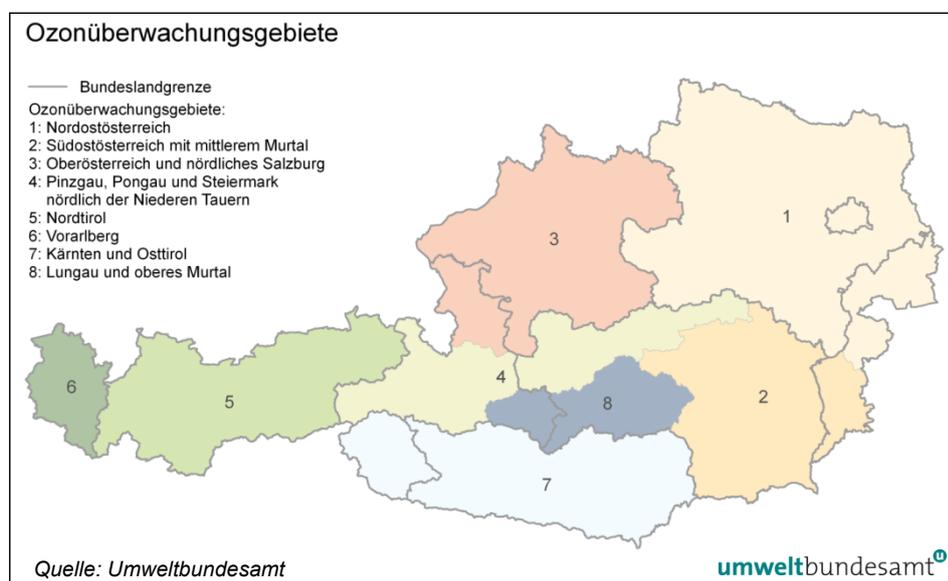


Abbildung 40:
Einteilung der österreichischen Ozonüberwachungsgebiete.

2.10.3 Überschreitungen der Informations- und der Alarmschwelle

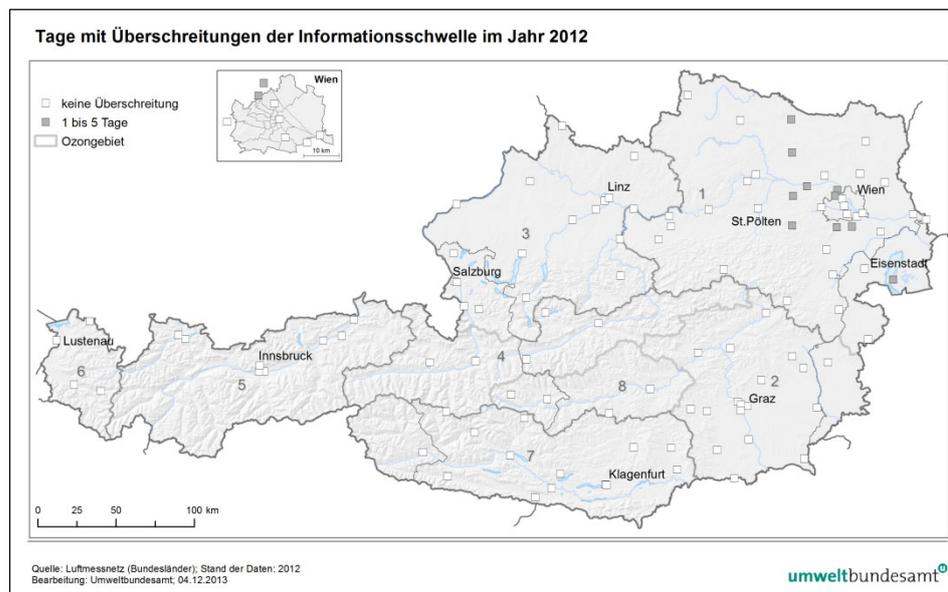
Die Informationsschwelle gemäß Ozongesetz – 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert – wurde im Jahr 2012 an zehn Messstellen (ausschließlich in OÜG 1) an insgesamt drei Tagen überschritten.

Informationsschwelle überschritten

Tabelle 37:
Überschreitungen der Ozon-Informationsschwelle, 2012.

Datum	Gebiet	Messstellen
05.07.	1	Ziersdorf
19.06.	1	Illmitz, Himberg, Klosterneuburg Wisentgasse, Mödling, Wien Hermannskogel
20.08.	1	Forsthof, Pillersdorf, Streithofen, Tulln

Abbildung 41:
Tage mit Überschreitungen der Informationsschwelle im Jahr 2012. Die Zahlen geben die Nummer des Ozonüberwachungsgebietes an.



Die Überschreitungen der Informationsschwelle traten im Ozonüberwachungsgebiet 1 auf.

Im Vergleich zu den früheren Jahren wies das Jahr 2012 eine stark unterdurchschnittliche Anzahl an Überschreitungen der Informationsschwelle auf (siehe Kapitel 2.10.6).

Alarmschwelle eingehalten

Die Alarmschwelle – 240 µg/m³ als Einstundenmittelwert – wurde im Jahr 2012 nicht überschritten.

2.10.4 Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Der Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit ist ab 2010 einzuhalten. Er ist als Überschreitungshäufigkeit des täglichen maximalen (stündlich gleitenden) Achtstundenmittelwertes von 120 µg/m³ definiert. Im Mittel über drei Jahre dürfen maximal 25 Überschreitungen pro Kalenderjahr auftreten.

Gemäß Ozongesetz waren für jene Ozonüberwachungsgebiete, in denen im Jahr 2003 eine Überschreitung des Zielwertes festgestellt wurde, von der Bundesregierung Pläne auszuarbeiten, um die Zielwerte im Jahr 2010 einzuhalten. Überschreitungen des Zielwertes wurden in allen Jahren in allen Ozonüberwachungsgebieten beobachtet. Das Programm, das zur Umsetzung des Emissionshöchstmengengesetzes-Luft bzw. der Emissionshöchstmengenrichtlinie (NEC-Richtlinie) erstellt wurde, dient auch zur Reduktion der Ozonkonzentration. Es wird daher kein zusätzliches Programm gemäß Ozongesetz erstellt (BUNDESREGIERUNG 2010). Dieses war allerdings nicht ausreichend, um die Zielwerte für Ozon ab 2010 einzuhalten.

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurde – bezogen auf den dreijährigen Mittelungszeitraum 2010 bis 2012 – an 52 Stationen überschritten, d. h. an 46 % aller österreichischen Ozonmessstellen; diese sind in Tabelle 38 zusammengestellt. Abbildung 42 gibt die Anzahl der Tage im Zeitraum 2010–2012, an denen der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit (MW8 > 120 µg/m³) überschritten wurde, an.

**Zielwert
überschritten**

Bundesland	Messstellen
B	Illmitz , Kittsee, Mannersdorf, Oberschützen
K	Gerlitzten, Klagenfurt KreuzbergI, St. Georgen i. L. , Vorhegg
N	Annaberg, Bad Vöslau, Dunkelsteinerwald, Forsthof, Gänserndorf, Hainburg, Heidenreichstein, Himberg, Irnfritz, Klosterneuburg Wisentgasse, Kollmitzberg, Mistelbach, Mödling, Payerbach , Pillersdorf, Pöchlarn, Schwechat, Stixneusiedl, Tulln, Wiener Neustadt, Wiesmath, Wolkersdorf, Ziersdorf
O	Grünbach bei Freistadt , Zöbelboden
S	Hallein Winterstall, Haunsberg , St. Koloman , Sonnblick
St	Arnfels, Bockberg, Fürstenfeld, Graz Lustbühel, Graz Schlossberg, Grebenzen, Hochgössnitz, Hochwurzten, Klöch , Masenberg, Rennfeld
T	Nordkette
V	Lustenau Wiesenrain, Sulzberg
W	Hermannskogel

*Tabelle 38:
Ozon-Messstellen, an denen der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit im Bezugszeitraum 2010–2012 überschritten wurde.*

Fett angegeben ist die am höchsten belastete Messstelle im Dauersiedlungsraum (Quelle: Umweltbundesamt).

Im Jahr 2012 traten Achtstundenmittelwerte über 120 µg/m³ an mehr als 25 Tagen an 46 Messstellen auf; davon an mehr als 50 Tagen an zehn Messstellen. Die meisten Überschreitungen registrierte 2012 Sonnblick (68 Tage), unter den Messstellen im Dauersiedlungsraum Klöch bei Bad Radkersburg (66 Tage), Forsthof (56 Tage), Sulzberg und Arnfels (je 54 Tage).

Zu Überschreitungen kommt es großflächig in Nordostösterreich und im südöstlichen Alpenvorland sowie im Hoch- und Mittelgebirge.

In den inneralpinen Tälern und Becken sowie im oberösterreichischen Alpenvorland werden keine Überschreitungen des Zielwertes beobachtet. Ebenso wenig sind die verkehrsnahen Messstellen mit hoher NO-Belastung, die zu lokalem Ozonabbau beiträgt, betroffen. Die wenigsten MW8 über 120 µg/m³ (Mittel 2009–2011) registrierten die Messstationen Wolfsberg (2 Tage) sowie Rennweg A10, Spittal a.d.D. und Zederhaus (je 3 Tage).

Tabelle 39 gibt für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete die Messstellen mit den meisten Überschreitungen des Zielwertes an, sowohl für den Bezugszeitraum 2010–2012 gemäß Ozongesetz als auch für das Jahr 2012 allein. Der Bereich über 1.500 m Seehöhe, der für den Dauersiedlungsraum wenig repräsentativ ist, wird gesondert ausgewiesen.

Tabelle 39:
Häufigste Überschreitungen von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Achtstundenmittelwert in den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten (Messstellen über 1.500 m Seehöhe gesondert ausgewiesen)
(Quelle: Umweltbundesamt).

Gebiet	Mittel 2010–2012		2012	
	Messstelle	Tage	Messstelle	Tage
1	Payerbach, Wien Hermannskogel	42	Forsthof	56
2	Klöch	51	Klöch	66
3	Grünbach b. F.	35	Grünbach b. F.	43
4	Grundlsee	18	Grundlsee	7
5	Innsbruck Sadrach	20	Kufstein Festung	11
6	Sulzberg	43	Sulzberg	53
7	St. Georgen i. L.	38	Vorhegg	36
8	Judenburg	14	Judenburg	10
> 1.500 m	Gerlitzten	68	Sonnblick	68

Abbildung 42:
Ozon – Anzahl der Tage mit Achtstundenmittelwerten über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Mittel 2010–2012.



2.10.5 Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der Vegetation

kumulative Ozonbelastung

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation wird in der Luftqualitätsrichtlinie der EU und damit auch im Ozongesetz als AOT40-Wert¹⁸ (siehe Tabelle 40) definiert. Das Konzept der kumulativen Ozonbelastung wurde von der UNECE übernommen. Zur Berechnung des AOT40 wird die Summe der Differenz zwischen Ozonkonzentrationen (MW1) über 40 ppb ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und 40 ppb (sofern die Ozonkonzentration über 40 ppb liegt) in einem bestimmten Zeitraum gebildet. Dafür wurde der von der UNECE ausgearbeitete AOT40-Wert für den Schutz landwirtschaftlicher Pflanzen herangezogen, der Berechnungszeitraum aber von Tageslichtstunden auf das europaweit einheitliche Zeitfenster von 08:00 bis 20:00

¹⁸ AOT40: Accumulated Exposure Over Threshold of 40 ppb.

Uhr (MEZ) leicht verändert.¹⁹ Unterschiedliche Referenzzeiträume (jeweils über Tageslichtstunden) werden von der UNECE für die Bewertung der Ozonbelastung einerseits für Wald und andererseits für landwirtschaftliche Nutzpflanzen, Weiden und natürliche Vegetation herangezogen. In Tabelle 40 sind die jeweiligen Berechnungszeiträume und die Zielwerte angeführt.

	Zeitfenster	Zielwert*
UNECE, Schutz des Waldes	April–September, Tageslichtstunden	10 ppm.h (20.000 µg/m ³ .h)
UNECE, Schutz landwirtschaftlicher Pflanzen	Mai–Juli, Tageslichtstunden	3 ppm.h
Luftqualitätsrichtlinie und Ozongesetz, Zielwert zum Schutz der Vegetation	Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr	9 ppm.h (18.000 µg/m ³ .h), gemittelt über 5 Jahre
Luftqualitätsrichtlinie und Ozongesetz, langfristiges Ziel zum Schutz der Vegetation	Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr	3 ppm.h (6.000 µg/m ³ .h)
Luftqualitätsrichtlinie, Schutz des Waldes	April–September, 08:00–20:00 Uhr	10 ppm.h (20.000 µg/m ³ .h)

*Tabelle 40:
Definition der
AOT40-Werte.*

* UNECE: Critical Level

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation (18.000 µg/m³.h) wurde in der Periode 2008–2012 an 38 Ozonmessstellen – d. h. an 38 % der Messstellen mit entsprechender Datenverfügbarkeit – überschritten.

**Zielwert für
Vegetation
überschritten**

Das langfristige Ziel zum Schutz der Vegetation wurde an allen Messstellen in Österreich überschritten.

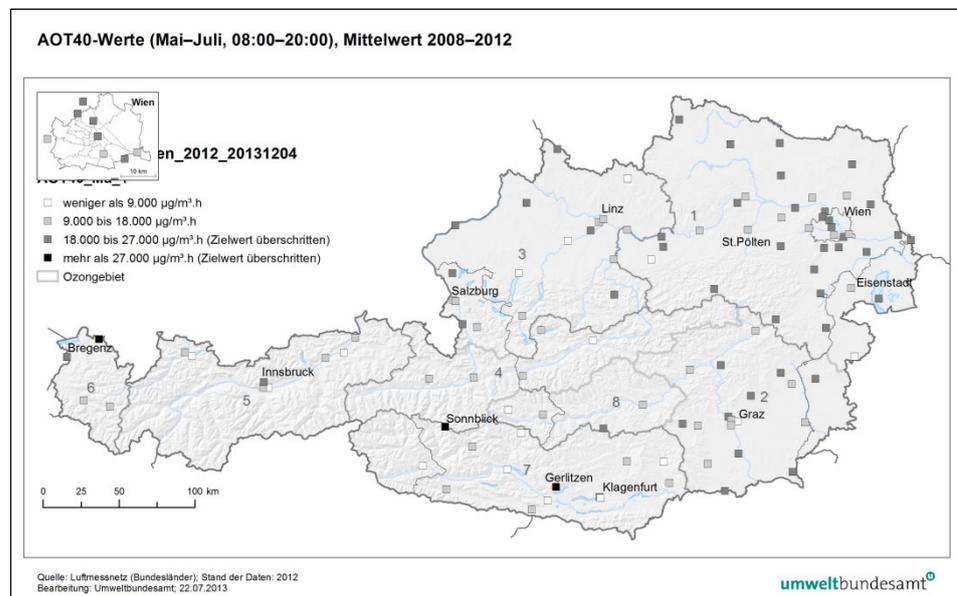
Tabelle 40 gibt für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete die Messstellen mit den höchsten AOT40-Werten (Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr) an. Der Bereich zwischen 1.500 und 2.000 m Seehöhe, der sich durch besonders hohe AOT40-Werte auszeichnet, wird gesondert ausgewiesen (die Messstelle Sonnblick in 3.106 m Seehöhe wird nicht berücksichtigt, da sie nicht expositionsrelevant ist). Abbildung 43 zeigt die AOT40-Werte (Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr), gemittelt über den Zeitraum 2008–2012.

¹⁹ Bei der Berechnung der AOT40-Werte hat dieser Unterschied nur Änderungen im Bereich weniger Prozent zur Folge.

Tabelle 41: Höchste AOT40-Werte (Mai–Juli, in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) in den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten, Mittel 2008–2012 sowie 2012. Messstellen zwischen 1.500 und 2.000 m Seehöhe sind gesondert ausgewiesen, Messstellen über 2.000 m sind nicht berücksichtigt.

Gebiet	Mittel 2008–2012		2012	
	Messstelle	AOT40	Messstelle	AOT40
1	Hainburg	21.498	Hainburg	25.501
2	Klöch	23.535	Klöch	26.985
3	Haunsberg	19.676	Grünbach b.F.	21.270
4	Grundlsee	13.636	Grundlsee	11.685
5	Höfen	13.094	Innsbruck Sadrach	12.780
6	Sulzberg	23.064	Sulzberg	26.661
7	Vorhegg	20.473	Vorhegg	23.000
8	Judenburg	13.506	Judenburg	14.686
1.500–2.000 m	Gerlitzten	30.284	Sonnblick	30.779

Abbildung 43: AOT40-Werte (Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr), Mittel über den Zeitraum 2008–2012.



Belastungsschwerpunkte

Belastungsschwerpunkte beim AOT40-Wert (Mai–Juli) sind einerseits das Hügel- und Flachland im Osten und Südosten Österreichs sowie der Wienerwald, andererseits exponierte Lagen – aufgrund geringeren Ozonabbaus am Boden – wobei tendenziell die AOT40-Werte mit der Seehöhe zunehmen.

AOT40-Werte über 25.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ wurden im Mittel über den Zeitraum 2008–2012 an den Messstellen Gerlitzten und Sonnblick gemessen.

Täler weisen geringere Ozonbelastungen als außeralpine Gebiete gleicher Seehöhe auf, wobei sich das Drautal, der Lungau, das Ennstal, das Lechtal und das Salzachtal durch besonders niedrige Belastungen auszeichnen. An den Messstellen in den alpinen Tälern und Becken wurden keine Überschreitungen des Zielwertes registriert. Der niedrigste AOT40 wurde in Wolfsberg (5.846 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) gemessen.

Der in der Luftqualitätsrichtlinie festgelegte AOT40-Wert zum Schutz der Wälder ist mit 20.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ – bezogen auf den Zeitraum April–September (Tagessichtstunden) – ident mit dem von der UNECE festgelegten AOT40-Wert.

Er wurde im Jahr 2012 in Österreich an 86 Messstellen überschritten, wobei die höchsten Überschreitungen im Hoch- und Mittelgebirge – neben Sonnblick traten die höchsten AOT40-Werte an den Messstellen Gerlitzten und Nordkette auf –, im Hügelland in Südostösterreich (Maxima: Arnfels, Klösch), im Bregenzerwald, in Südostkärnten sowie im Hügel- und Flachland Ostösterreichs (Maxima: Hainburg, Wiesmath, Klösch) beobachtet wurden.

Zielwert für Wald überschritten

AOT40-Werte unter 20.000 µg/m³.h wurden in den alpinen Tälern, v. a. in Kärnten und Tirol, festgestellt.

2.10.6 Trend der Ozonbelastung

2.10.6.1 Spitzenbelastung

Hinsichtlich der Anzahl der Überschreitungen des Informationsschwellenwertes (180 µg/m³ als Einstundenmittelwert) trat im Jahr 2012 – verglichen mit dem Zeitraum seit 1990, in dem einigermaßen flächendeckende Ozonmessungen in Österreich vorliegen – eine stark unterdurchschnittliche Ozonbelastung auf. Verantwortlich dafür war v. a. das wechselhafte Wetter im Hochsommer mit einem ungewöhnlich regenreichen Juli, v. a. im Osten (siehe Kapitel 2.1.2).

Informationsschwelle selten überschritten

Tabelle 42: Anzahl der Tage und der Ozon-Messstellen mit einem Einstundenmittelwert (MW1) über 180 µg/m³ (Informationsschwelle) sowie jene Messstellen mit den meisten Überschreitungen, 1990–2012 (Quelle: Umweltbundesamt).

Jahr	Anzahl der Tage	Anzahl der Messstellen (Gesamtzahl)	Messstellen mit den meisten Überschreitungstagen
1990	43	30 (70)	Sulzberg (18)
1991	20	27 (82)	Gänserndorf (7)
1992	29	50 (107)	Exelberg ¹⁾ , Traun (je 9)
1993	27	50 (122)	Stixneusiedl (7)
1994	34	66 (120)	Exelberg ¹⁾ (17), Wien Hermannskogel (14)
1995	31	50 (125)	Exelberg ¹⁾ (11), Payerbach (7)
1996	21	51 (120)	Vorhegg (8)
1997	13	11 (113)	Hainburg (3)
1998	21	55 (113)	Wien Lobau (9)
1999	8	15 (110)	Stockerau (4)
2000	28	61 (115)	Illmitz (8)
2001	18	46 (113)	Dunkelsteinerwald, Himberg (je 5)
2002	14	26 (113)	Schwechat (4)
2003	51	97 (115)	Lustenau (20), Klosterneuburg (19), Schwechat (17), Mödling (15)
2004	9	21 (115)	Lustenau (3)
2005	18	36 (110)	Klosterneuburg, Wien Hermannskogel (je 7)
2006	21	67 (114)	Bad Vöslau (10)
2007	17	67 (119)	Klosterneuburg (8)
2008	11	10 (117)	Dunkelsteinerwald, Himberg, Tulln, Wien Stephansplatz (je 2)
2009	3	4 (114)	Himberg, Schwechat, Streithofen, Wien Lobau (je 1)
2010	15	34 (115)	Himberg, Mödling (je 5)
2011	8	17 (109)	Wien Hermannskogel (4)
2012	3	10	²⁾

¹⁾ Messung 70 m über Grund, daher nicht mit bodennahen Messungen vergleichbar.

²⁾ An allen zehn betroffenen Messstellen wurde die Informationsschwelle an jeweils einem Tag überschritten.

Die über alle Messstellen gemittelte Anzahl der Tage mit Überschreitungen der Informationsschwelle liegt im Mittel über alle Jahre seit 1990 bei 1,2 Tagen, das Jahr 2011 liegt mit 0,1 Tagen im untersten Bereich, weniger Überschreitungen gab es nur 2009. Die mit Abstand meisten Überschreitungen wurden 2003 beobachtet (im Mittel an 4,4 Tagen pro Messstelle), deutlich über dem Durchschnitt lagen auch die Jahre 1992, 1994 und 2006; die wenigsten Überschreitungen wurden 2009 beobachtet (0,04 Tage pro Messstelle), deutlich unter dem Durchschnitt lag die Überschreitungshäufigkeit auch 1997, 2004 und 2008.

**meteorologische
Einflussfaktoren**

Der Belastungsverlauf der letzten zwanzig Jahre zeigt klar die Abhängigkeit der Ozonspitzenbelastung vom Wettergeschehen im Hochsommer. Die bislang höchste Belastung seit 1990 wurde im Jahr 2003 (siehe Tabelle 42) erreicht, bedingt durch das Auftreten einer lang anhaltenden, sehr stabilen Hochdruckwetterlage im Hochsommer mit überdurchschnittlicher Temperatur und sehr geringen Regenmengen. Diese Wetterlage machte den Sommer 2003 in ganz Mitteleuropa zum heißesten seit Jahrzehnten. Auch die Sommer 1990, 1992, 1994, 1998, 2000, 2006 und 2007 zeichneten sich durch lang anhaltendes Hochdruckwetter aus, wodurch nicht nur hohe Temperaturen erreicht wurden, sondern auch die Akkumulation hoher Ozonbelastungen über mehrere Tage hinweg ermöglicht wurde. Demgegenüber wiesen die Sommer 1997, 2008, 2009, 2011 und 2012 ein sehr wechselhaftes Wetter und gerade in Nordostösterreich hohe Regenmengen auf.

**Belastungsschwer-
punkte**

Spitzenreiter bei den Überschreitungen der Informationsschwelle waren bisher die Messstellen Lustenau (20 Tage 2003), Klosterneuburg (19 Tage 2003), Sulzberg (18 Tage 1990), Exelberg²⁰ (17 Tage 1994), Schwechat (17 Tage 2003) und Mödling (15 Tage 2003).

²⁰ Messung 70 m über Grund, daher nicht mit bodennahen Messungen vergleichbar

Jahr	Ozonüberwachungsgebiet							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1990*	33		7		9	19		
1991	14	1	4	1	0	6	3	0
1992	21	1	10	0	2	3	4	0
1993	21	3	7	1	1	4	7	0
1994	29	5	10	0	2	6	4	0
1995	29	0	8	0	0	3	2	0
1996	16	4	4	0	2	1	8	0
1997	11	0	1	0	0	1	0	0
1998	14	1	4	2	6	7	0	0
1999	7	0	0	0	0	0	1	0
2000	23	4	3	0	1	0	8	0
2001	15	4	4	0	0	2	5	0
2002	9	2	3	0	1	3	2	0
2003	40	8	13	7	12	20	8	1
2004	7	0	0	0	0	3	1	0
2005	15	0	2	1	1	3	2	0
2006	20	2	5	0	3	4	5	0
2007	17	4	3	0	2	1	3	0
2008	11	0	0	0	0	0	0	0
2009	3	0	0	0	0	0	0	0
2010	13	0	2	0	1	1	0	0
2011	7	0	0	0	0	0	1	0
2012	3	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle 43:
Anzahl der Tage mit
Überschreitungen der
Informationsschwelle in
den einzelnen
Ozonüberwachungs-
gebieten 1990–2011
(Quelle:
Umweltbundesamt).

* 1990 wurden noch nicht in allen Ozonüberwachungsgebieten Messungen durchgeführt.

Der Trend der Ozonspitzenbelastung wird in Abbildung 44 anhand des 98-Perzentils der Einstundenmittelwerte der Jahre 1993–2012 dargestellt. Ausgewertet wurden 63 Messstellen, die in diesem Zeitraum durchgehend in Betrieb waren. Neben den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten werden die Messstellen im Hoch- und Mittelgebirge über 1.500 m Seehöhe gesondert ausgewiesen, da diese für den Dauersiedlungsraum weniger relevant sind.

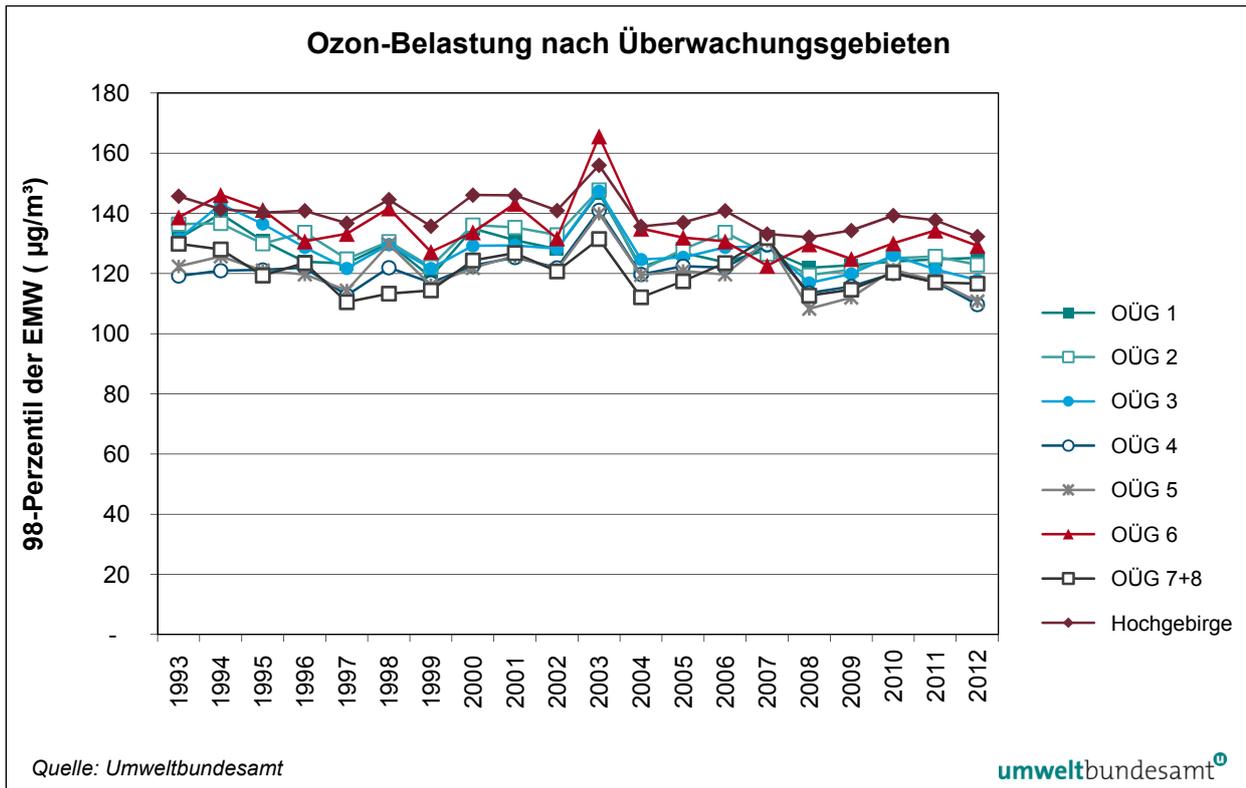


Abbildung 44: 98-Perzentil der Einstundenmittelwerte in den Jahren 1993–2012 nach Ozonüberwachungsgebieten (OÜG). Gebirge: Messstellen > 1.500 m, Auswertung von 63 Messstellen.

**tendenzielle
Abnahme der
Spitzenbelastung**

In allen Ozonüberwachungsgebieten nimmt das 98-Perzentil der Einstundenmittelwerte ab, im Mittel über alle 63 Messstellen um 0,5 µg/m³ pro Jahr. Statistisch signifikante Abnahmen zeigen sich in den Gebieten 3 (99 % Konfidenzniveau), 2 und 6 sowie im Hochgebirge (95 %-Konfidenzniveau) und 1 (90 %-Konfidenzniveau).

Das Jahr 2012 wies in allen Ozonüberwachungsgebieten unterdurchschnittliche 98-Perzentile auf; in den Gebieten 3 und 4 sowie im Hochgebirge wies das Jahr 2012 das niedrigste 98-Perzentil des untersuchten Zeitraums seit 1993 auf.

Die Messstellen Steyr, St. Johann i. P., Grundlsee, Höfen und Nordkette registrierten 2012 das niedrigste 98-Perzentil des untersuchten Zeitraumes. Insgesamt zeigen 9 der 63 Messstellen mit durchgehender Messreihe statistisch hoch signifikante Abnahmen (99 bzw. 99,9 % Signifikanzniveau), 16 Messstellen mäßig signifikante Abnahmen (90 bzw. 95 % Signifikanzniveau); nur am Masenberg ist eine signifikante Zunahme feststellbar. Den stärksten Rückgang weist Steyr (– 1,7 µg/m³ pro Jahr) auf, gefolgt von Leoben und St. Johann i. P.

**Alarmschwellenüberschreitungen seit
1990**

Die Überschreitungen der Alarmschwelle (MW1 > 240 µg/m³), die seit 1990 in Österreich beobachtet wurden, sind in Tabelle 44 aufgelistet; alle Überschreitungen traten im Ozonüberwachungsgebiet 1 auf. Die bislang meisten Überschreitungen (13) wurden im Jahr 1992 registriert, gefolgt von je sieben Überschreitungen 2003 und 2007 sowie vier im Jahr 1998. Das Jahr 2012 weist keine Überschreitung der Alarmschwelle auf.

Jahr	Datum	Messstelle	MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1990	30.07.	Illmitz	276
1992	31.07.	Exelberg*	417
		Tulln	265
		Wien Hermannskogel	326
		Wien Hohe Warte	261
		Wien Stephansplatz	275
	06.08.	Exelberg*	241
		Tulln	258
	07.08.	Exelberg*	280
		Streithofen	267
		St. Pölten	247
St. Leonhard am Walde		251	
Wien Hermannskogel		267	
20.08.	St. Leonhard am Walde	244	
1994	28.06.	Dunkelsteinerwald	241
	04.07.	Wien Hohe Warte	293
	23.07.	Exelberg*	264
1995	21.06.	Mödling	259
1998	12.08.	Klosterneuburg	283
		Mistelbach	261
		Wolkersdorf	269
		Wien Hermannskogel	264
2001	27.06.	Streithofen	249
2003	11.06.	Wien Lobau	247
	21.07.	Klosterneuburg	263
		Stockerau	249
		Wien Lobau	243
	08.08.	Wien Lobau	259
	18.08.	Wien Hermannskogel	253
18.09.	Kittsee	262	
2005	15.07.	Schwechat	270
2006	27.07.	Himberg	258
	28.07.	Himberg Vösendorf	336 263
2007	15.07.	Wien Hohe Warte	241
		Wien Stephansplatz	241
	17.07.	Kittsee	257
	20.07.	Klosterneuburg	242
		Wien Hermannskogel	250
		Wien Stephansplatz	254
27.07.	Wien Lobau	242	

Tabelle 44:
Überschreitungen der Alarmschwelle für Ozon ($\text{MW1} > 240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) seit 1990 (Quelle: Umweltbundesamt).

* Messung 70 m über Grund, daher nicht mit bodennahen Messungen vergleichbar

2.10.6.2 Überschreitung des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Der Trend der Überschreitungen von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als täglicher maximaler Achtstundenmittelwert ist in Abbildung 45 für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete (7 und 8 wurden zusammengefasst) sowie gesondert für das Hoch- und Mittelgebirge (Messstellen über 1.500 m Seehöhe, die für den Dauersiedlungsraum wenig relevant sind) über den Zeitraum von 1992–2012 dargestellt (insgesamt 64 Messstellen mit durchgehender Messreihe).

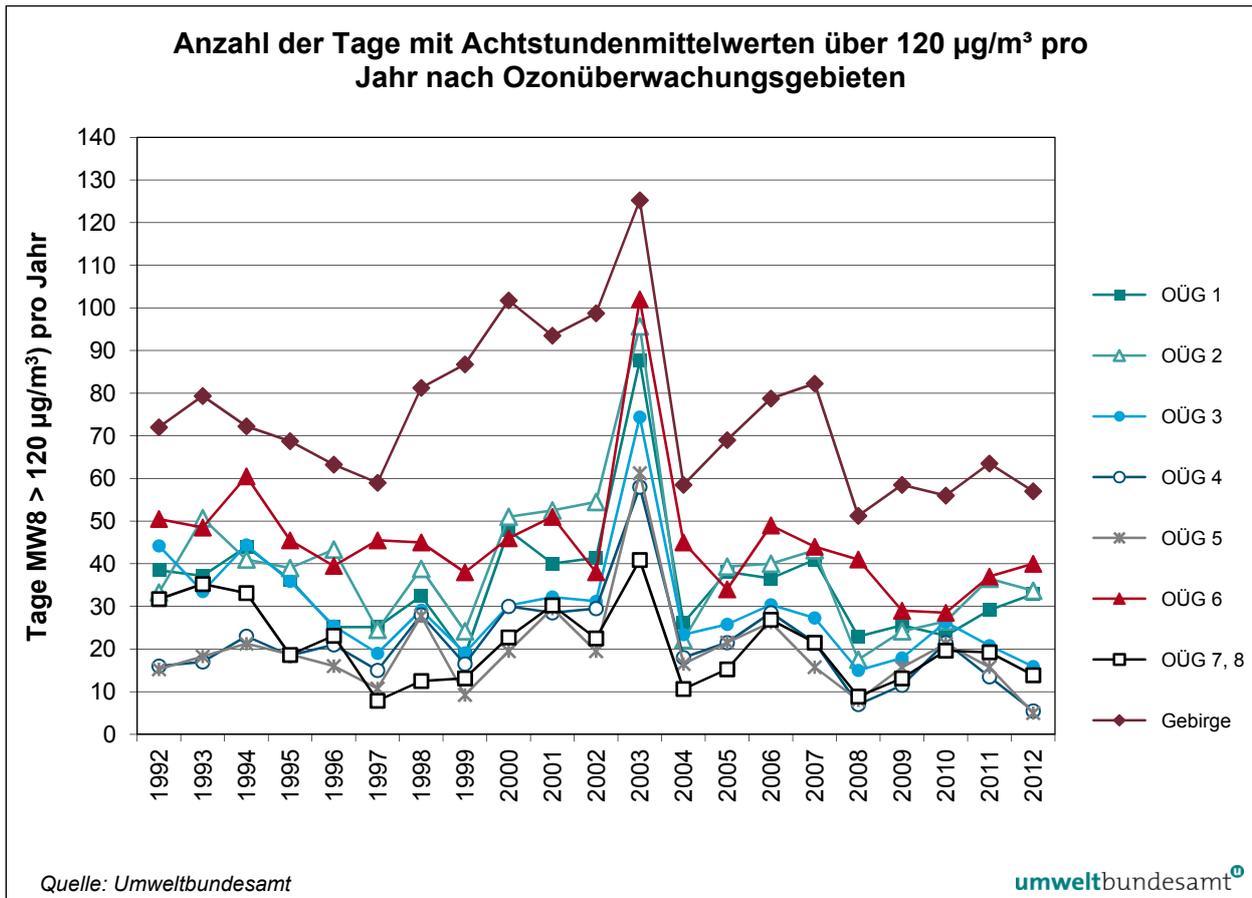


Abbildung 45: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit (MW8 > 120 µg/m³) pro Jahr in den Ozonüberwachungsgebieten (OÜG) als Mittelwert der Stationen im jeweiligen Gebiet 1992–2012 (in µg/m³). Gebirge: Messstellen > 1.500 m, Auswertung von 64 Messstellen.

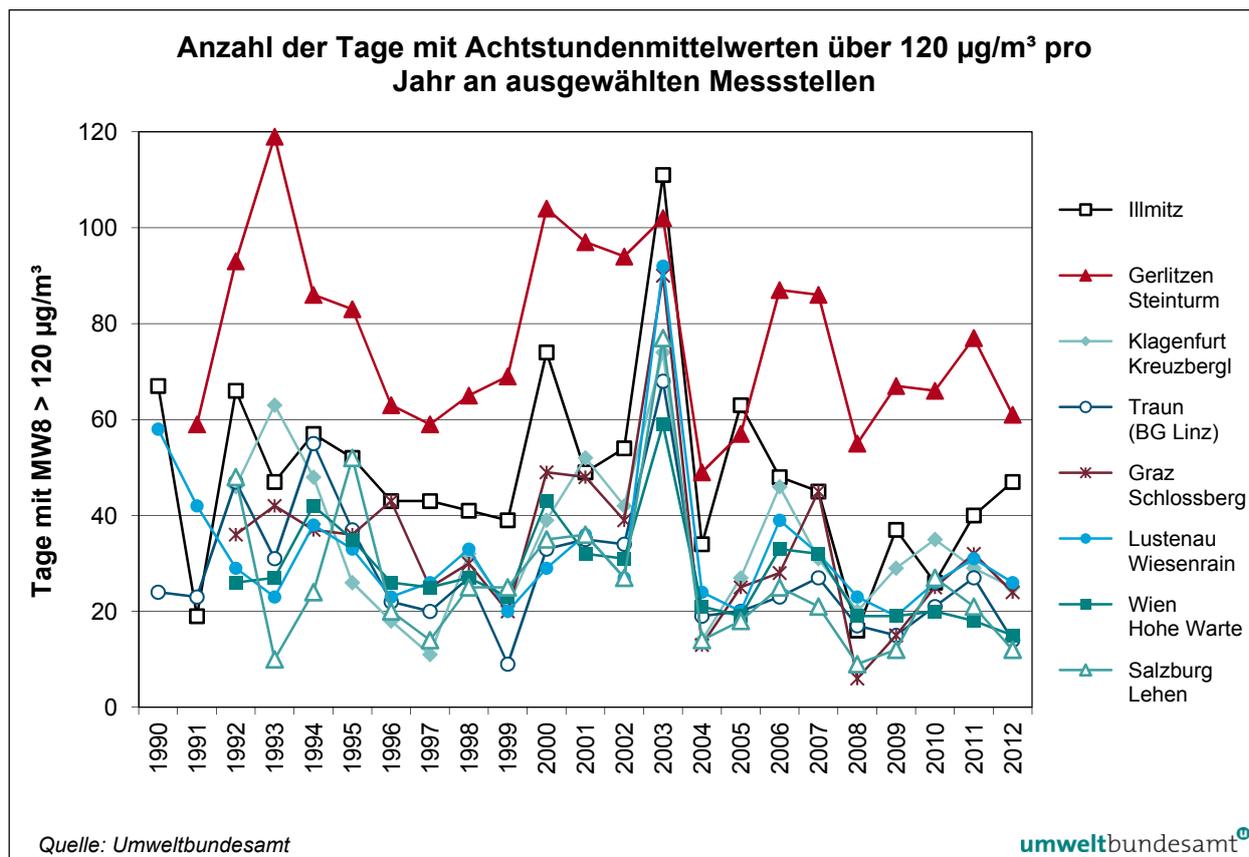


Abbildung 46: Jährliche Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit (MW8 > 120 µg/m³) an ausgewählten Messstellen, 1990–2012.

Die Überschreitungshäufigkeiten zeigen in den letzten 20 Jahren einen sehr unregelmäßigen Verlauf.

Die höchste Belastung wurde in allen Ozonüberwachungsgebieten (und nahezu an allen Messstellen) im Jahr 2003 registriert. Deutlich über dem Durchschnitt waren die Überschreitungshäufigkeiten auch in den Jahren 1992 bis 1994 sowie 2000 bis 2002. Im österreichweiten Mittel wies 2008 die wenigsten Überschreitungen auf, gefolgt von 1997.

Das Jahr 2012 wies in allen Ozonüberwachungsgebieten unterdurchschnittliche Überschreitungshäufigkeiten auf, in den Ozonüberwachungsgebieten 4 und 5 die niedrigsten im Untersuchungszeitraum (seit 1993).

unterdurchschnittliche Belastung 2012

Alle Ozonüberwachungsgebiete zeigen über die letzten 20 Jahre abnehmende Trends bei den Überschreitungen von 120 µg/m³ als Achtstundenmittelwert, die im Gebiet 6 hohe, im Gebiet 3 mäßige statistische Signifikanz aufweisen. Im Mittel über ganz Österreich nimmt die Überschreitungshäufigkeit um 0,6 Tage pro Jahr ab.

Im Jahr 2012 registrierten die Messstellen Wien Laaer Berg, Wien Stephansplatz, Haunsberg, Grundlsee, Höfen, Innsbruck Reichenau und Kramsach Angerberg die geringsten Überschreitungen seit 1993.

Von den 64 Messstellen mit durchgehender Messreihe weisen sechs einen (statistisch nicht signifikanten) zunehmenden Trend, zwei keine Veränderung, elf einen statistisch mäßig signifikant abnehmenden Trend, vier (Stixneusiedl,

Linz Neue Welt, Haunsberg, Sulzberg) einen statistisch hoch signifikant abnehmenden Trend und die übrigen statistisch nicht signifikante Abnahmen auf. Die stärksten Rückgänge werden in Stixneusiedl, Gerlitzten und Vorhegg beobachtet. Die Messstellen mit signifikant abnehmendem Trend verteilen sich über ganz Österreich, ausgenommen die Steiermark; jene mit zunehmendem Trend liegen ganz überwiegend in Niederösterreich.

2.10.6.3 Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der Vegetation

Der Trend der AOT40-Werte gemäß Ozongesetz bzw. der Luftqualitätsrichtlinie (Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr), gemittelt für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete sowie für die Messstellen über 1.500 m Seehöhe, ist für den Zeitraum 1992–2012 in Abbildung 47 dargestellt (insgesamt 54 Messstellen); in Hinblick auf die spezifisch hohe langzeitige Ozonbelastung im Hoch- und Mittelgebirge ist die gesonderte Auswertung dieses Gebietes sinnvoll.

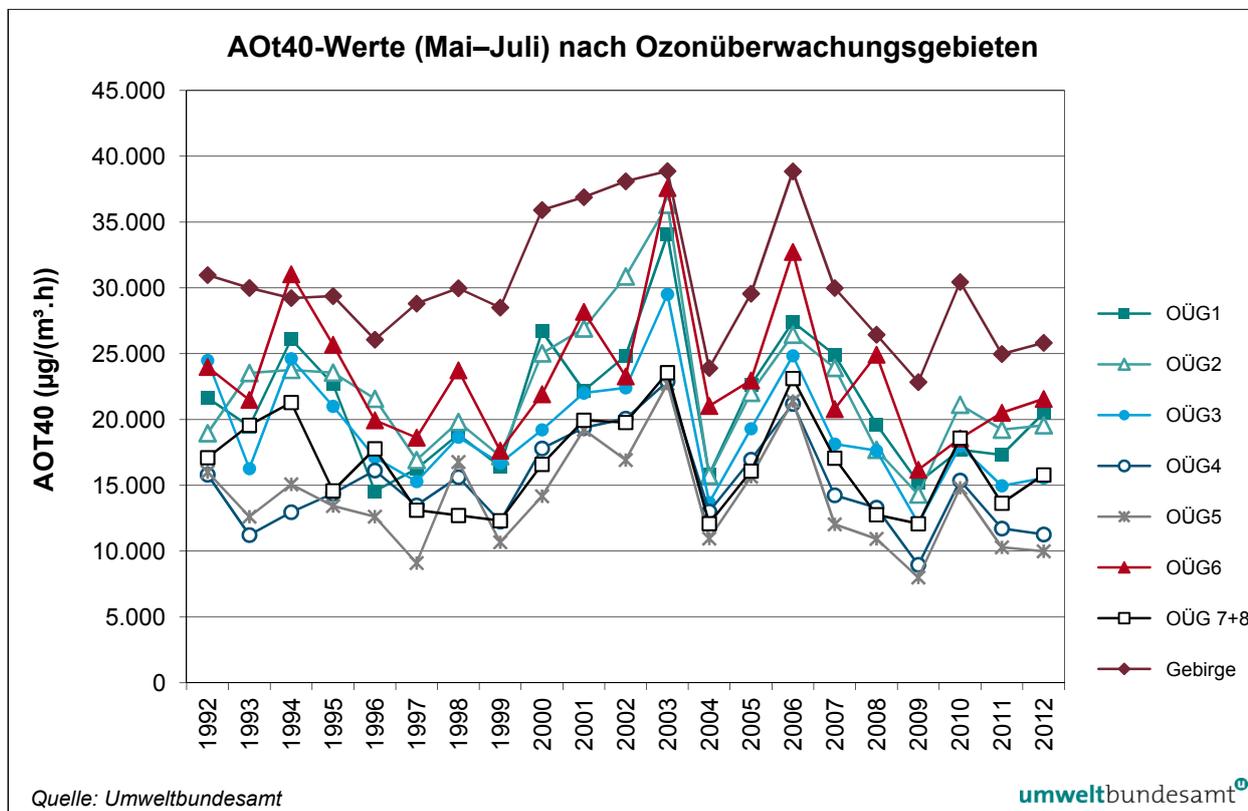


Abbildung 47: Mittlere AOT40-Werte (Mai–Juli) gemäß Ozongesetz in den Jahren 1992–2012, gemittelt über die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete (OÜG). Gebirge: Messstellen > 1.500 m, Auswertung von 54 Messstellen.

unterdurchschnittliche Belastung

Das Jahr 2012 war in ganz Österreich unterdurchschnittlich belastet.

Im Mittel über die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete weisen alle Gebiete einen fallenden Trend der AOT-Werte Mai–Juli auf, der allerdings in keinem Gebiet statistisch signifikant ist.

Im Mittel über ganz Österreich sowie in fast allen Ozonüberwachungsgebieten wies 2003 die höchsten AOT40-Werte auf. Das am niedrigsten belastete Jahr war in fast allen Ozonüberwachungsgebieten 2009.

Von den verfügbaren 54 Stationen zeigen elf steigende und 43 abnehmende Trends, davon sieben mit mäßiger statistischer Signifikanz. Dunkelsteinerwald und Stixneusiedl weisen die stärkste Abnahme auf. Höfen registrierte 2012 den niedrigsten AOT40 seit Beginn der Messung.

In Abbildung 48 ist der Trend der über den Zeitraum von April bis September summierten AOT40-Werte (Schutz des Waldes) für die Jahre 1992–2012 dargestellt (insgesamt 61 Messstellen).

Schutz des Waldes

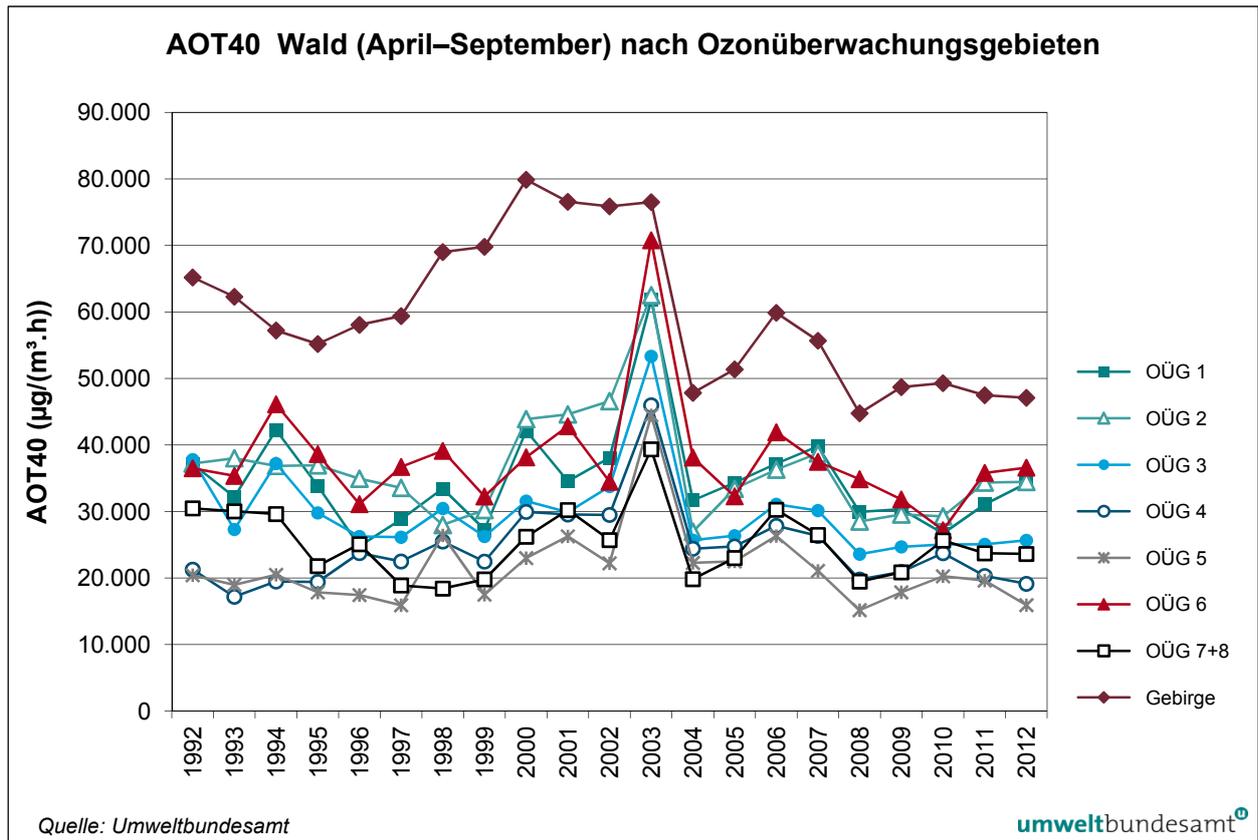


Abbildung 48: Mittlere AOT40-Werte zum Schutz des Waldes (April–Sept.) in den Jahren 1992–2012, gemittelt über die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete (OÜG). Gebirge: Messstellen > 1.500 m, Auswertung von 61 Messstellen.

In allen Ozonüberwachungsgebieten war 2003 das am höchsten belastete Jahr, gefolgt von 1994; in den meisten Gebieten wies das Jahr 2008 die niedrigste Belastung auf; sehr niedrige AOT-Werte wurden auch 2010 und 1998 beobachtet. Das Jahr 2012 ist durch eine leicht unterdurchschnittliche Belastung gekennzeichnet.

leicht unterdurchschnittliche Belastung 2012

Seit 1992 zeigt das Ozonüberwachungsgebiet 4 einen ansteigenden, die übrigen Gebiete fallende Trends, wobei diese im Gebiet 3 und im Hochgebirge mäßige statistische Signifikanz aufweisen.

Von den 61 verfügbaren Messstellen zeigen 17 ansteigende Trends (darunter Schwechat statistisch signifikant) und 37 abnehmende Trends, darunter 13 Messstellen mit statistischer Signifikanz. Die stärksten Abnahmen werden an den Messstellen Sonnblick, Schöneben und Dunkelsteinerwald beobachtet.

2.10.6.4 Trend der Jahresmittelwerte

In Abbildung 49 werden Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte jener 62 Ozonmessstellen dargestellt, die im Zeitraum von 1993–2012 in Betrieb standen. Abbildung 50 zeigt den Trend der Jahresmittelwerte, gemittelt über die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete, wobei Mittel- und Hochgebirge über 1.500 m Seehöhe getrennt ausgewiesen werden.

Die über ganz Österreich gemittelte Ozonkonzentration nahm bis 2003 diskontinuierlich zu, zwischen 2003 und 2008 ab und seit 2008 wieder leicht zu. Die mittlere Ozonbelastung des Jahres 2012 lag leicht über dem Mittelwert des Zeitraums 1993–2012.

**leicht ansteigender
Trend**

Der Mittelwert aller ausgewerteten Ozonmessstellen weist einen statistisch signifikant (95 % Konfidenzniveau) ansteigenden Trend (0,2 µg/m³ pro Jahr) über den Gesamtzeitraum auf.

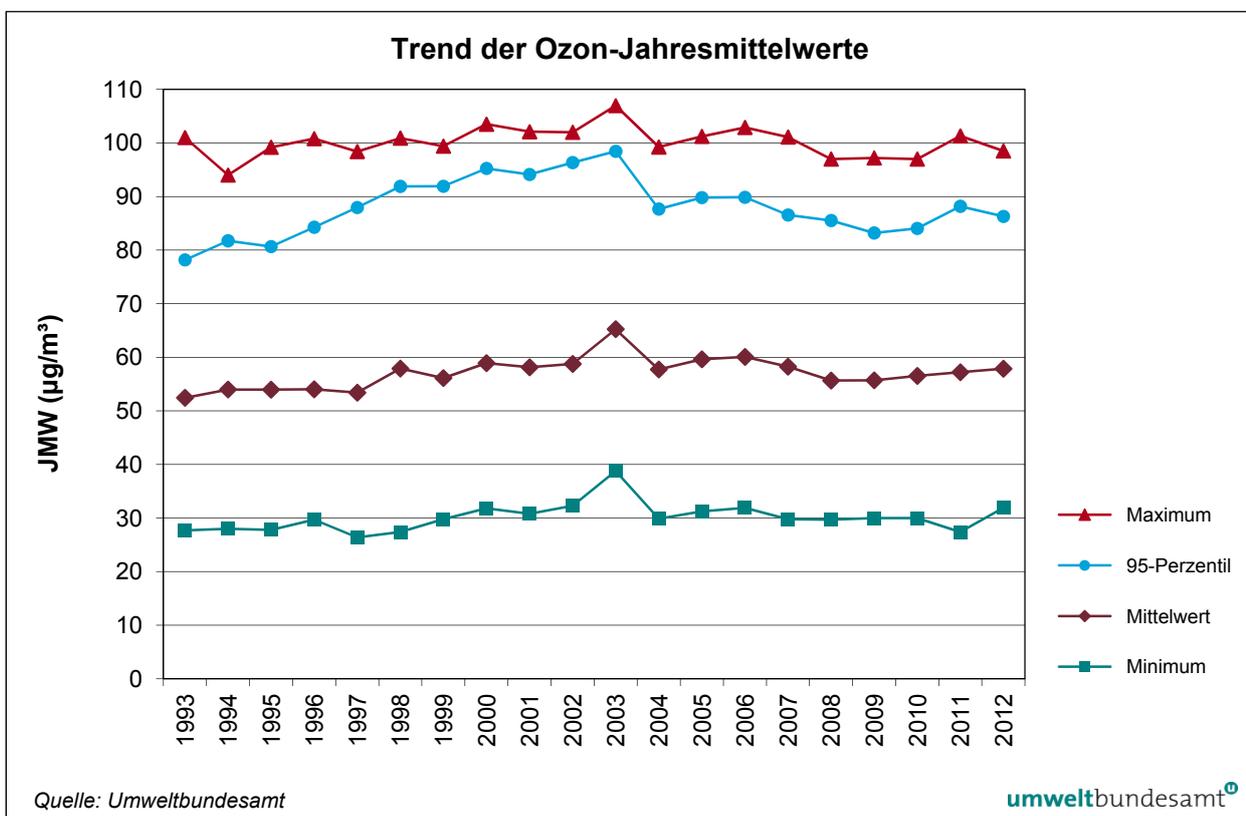


Abbildung 49: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der 62 durchgehend betriebenen Ozonmessstellen, 1993–2012.

In allen Ozonüberwachungsgebieten (unter 1.500 m Seehöhe), besonders in den Gebieten 1 und 6, lag die mittlere Ozonkonzentration 2012 etwas über Mittelwert der gesamten Beobachtungsperiode; die Messstellen im Hochgebirge wiesen dagegen eine relativ niedrige Konzentration auf.

Die Ozonüberwachungsgebiete 1 und 6 weisen im Mittel signifikant steigende Trends bei den Jahresmittelwerten auf, die Gebiete 2, 4 und 5 sowie die Messstellen im Hochgebirge (nicht signifikant) steigende Trends, die Gebiete 3 und 7 (nicht signifikant) sinkende Trends.

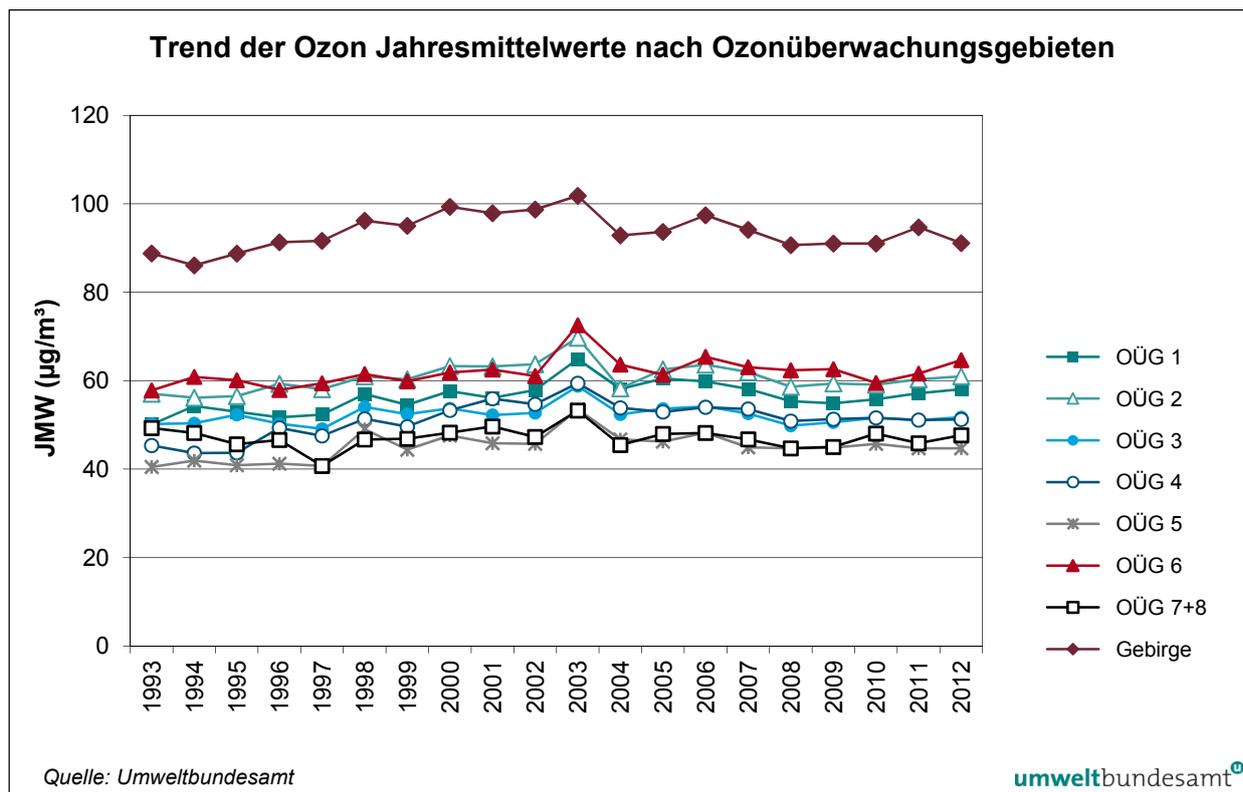


Abbildung 50: Trend der Jahresmittelwerte, als Mittel der acht Ozonüberwachungsgebiete (OÜG), 1993–2012.
Gebirge: Messstellen > 1.500 m Seehöhe.

An den meisten Ozonmessstellen war 2003 das am höchsten belastete Jahr, die niedrigsten Konzentrationen entfallen zumeist auf die Jahre 1993 bis 1997.

Unter den ausgewerteten 62 Messstellen zeigen 15 einen statistisch hoch signifikanz steigenden Trend (Amstetten, Irnfritz, Krems, Mistelbach, Wien Stephansplatz, Lustenau, Bad Vöslau, Hainburg, Heidenreichstein, Schwechat, Wiener Neustadt, Wolkersdorf, Leoben, Wien Hohe Warte, Wien Laaer Berg), acht einen mäßig signifikant steigenden Trend, weitere 20 einen nicht signifikant steigenden Trend. 50 Messstellen weisen einen abnehmenden Trend auf, davon nur drei (Spittal a.d.D., St. Georgen i. L., Vorhegg) signifikant.

Besonders weit unter dem langjährigen Durchschnitt lag 2012 der Ozon-Jahresmittelwert an den Messstellen Haunsberg, Traun und Gerlitz; deutlich überdurchschnittlich war 2012 die Belastung an den Stationen Wien Laaerberg (höchster Jahresmittelwert seit Beginn der Messung), Wien Stephansplatz, Lustenau Wiesenrain und Klagenfurt Kreuzbergl.

Anstieg v. a. in Wien, NÖ und Salzburg, Abnahme in Kärnten

Die in Österreich beobachteten Trends der verschiedenen Belastungsparameter für Ozon entsprechen dem gesamteuropäischen Bild (z. B. EEA 2013): Die Überschreitungshäufigkeiten der Informationsschwelle nehmen signifikant ab, die Überschreitungen der Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit wie der Vegetation nehmen leicht ab, während die Konzentration im Jahresmittel steigt. Allerdings flachen die Trends der Jahresmittelwerte in den letzten Jahren ab, da die Konzentration in den letzten Jahren kontinuierlich unter dem Niveau liegt, das von 1999 bis 2006 beobachtet wurde, allerdings über dem Konzentrationsniveau der Neunzigerjahre.

Neben dem Einfluss der Witterung im Hochsommer – die letzten Sommer waren alle relativ regenreich und von wechselhaftem Wetter gekennzeichnet – dürften auch Veränderungen bei den Emissionen der Ozonvorläufersubstanzen eine Ursache der geringeren Kurzzeit-Spitzenbelastung sein.

Bei den Überschreitungen der Informationsschwelle und der Zielwerte zeichnen sich in den Ozonüberwachungsgebieten 3 und 6 signifikante Abnahmen ab; dies dürfte ein Hinweis auf verminderten Transport hoch belasteter Luftmassen aus Deutschland – der in diesen Regionen die erhöhte Ozonbelastung dominiert – sein.

Bei den Jahresmittelwerten weist nach wie vor Nordostösterreich einen signifikanten Anstieg auf, mehrere Messstellen in Kärnten zeigen signifikante Abnahmen. Welche Ursachen diese Trends der Langzeitbelastung haben, lässt sich nicht feststellen; verminderte NO_x- bzw. NO-Belastung könnte für ein Ansteigen der mittleren Ozonbelastung in Wien verantwortlich sein, doch weisen auch zahlreiche ländliche Messstellen signifikant steigende Jahresmittelwerte auf.

2.11 Staubniederschlag

Staubniederschlag besteht in der Hauptsache aus Grobstaub, der durch den Wind meist nur wenige hundert Meter von der Quelle wegtransportiert wird und dann zu Boden sinkt. Als Grobstaub wird allgemein Staub bezeichnet, der für das menschliche Auge sichtbar ist und sich im direkten Umfeld des Entstehungsortes absetzt.

Herkunft des Grobstaubs

Grobstaub in größerer Menge entsteht z. B. bei Abbrucharbeiten von bzw. in Bauwerken oder bei industriellen Tätigkeiten. In der Umwelt ist der Grobstaub oft als feiner Niederschlag leicht zu erkennen. Die Schleimhäute der Nase bei Mensch und Tier halten die meisten größeren Partikel wirksam zurück.

Gefährdungspotenzial

Entscheidend für gesundheitliche Auswirkungen und Umweltbeeinträchtigungen von Staubniederschlag sind dessen Inhaltsstoffe. Während mineralische Komponenten zumeist nur eine Belästigung darstellen, können einige Schwermetallkomponenten (u. a. Blei und Cadmium) auch ein gesundheitliches Problem darstellen (potenziell besonders gefährdet sind Kleinkinder).

Das österreichische Messnetz, mit dem die Einhaltung der Grenzwerte für Staubniederschlag überwacht wird, ist räumlich relativ heterogen verteilt. Im Jahr 2012 wurden 151 Staubniederschlagsmessstellen gemäß IG-L betrieben, davon wird für 125 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90 % angegeben, 18 Messstellen weisen eine Verfügbarkeit zwischen 75 und 90 % auf; für acht Messstellen liegt sie unter 75 % (siehe Anhang, Kapitel 5.6).

Schwermetallmessungen

An 100 dieser Messstellen wurden die Schwermetalle Blei und Cadmium im Staubniederschlag gemessen, an 22 Messstellen zusätzlich die Schwermetalle Arsen und Nickel, an einigen industrienahen Messstellen auch noch andere Schwermetalle.

Umfangreiche Messungen erfolgen im weiteren Umgebungsbereich von einigen Industrieanlagen, u. a. in Leoben, Kapfenberg, Arnoldstein und Brixlegg.

Der Grenzwert für den **Staubniederschlag** (210 mg/m².Tag) wurde 2012 an acht IG-L-Messstellen überschritten, davon zwei im Burgenland (Güssing und Neusiedl a. S.), eine in Graz sowie fünf in Leoben. Für die Überschreitungen in Leoben dürften lokale industrielle Emissionen verantwortlich gewesen sein. Für die Überschreitung in Neusiedl a. S. wird Bautätigkeit als Ursache angegeben.

**Grenzwerte
überschritten**

Grenzwertüberschreitungen bei **Blei** im Staubniederschlag (0,100 mg/m².Tag) wurden an sieben Messstellen in Arnoldstein und einer Messstelle in Brixlegg registriert.

Der Grenzwert für **Cadmium** im Staubniederschlag (0,002 mg/m².Tag) wurde an einer Messstelle in Arnoldstein überschritten.

Für die Grenzwertüberschreitungen bei Blei und Cadmium in Arnoldstein waren die Aufwirbelung von schwermetallhaltigem Staub, der in früheren Jahrzehnten emittiert und im Raum Arnoldstein deponiert wurde, sowie aktuelle lokale industrielle Emissionen (UMWELTBUNDESAMT 2006a) verantwortlich.

Stuserhebungen gemäß IG-L wurden bereits nach Grenzwertüberschreitungen früherer Jahre für Arnoldstein, Brixlegg und Imst erstellt (UMWELTBUNDESAMT 2004, 2005, 2006a).

Stuserhebungen

Tabelle 45: Staubniederschlag, Blei und Cadmium im Staubniederschlag, 2012 (Grenzwertüberschreitungen sind fett gedruckt) (Quelle: Umweltbundesamt).

Gebiet	Messstelle	Staubniederschlag	Blei	Cadmium
		(mg/m ² .Tag)	(µg/m ² .Tag)	(µg/m ² .Tag)
B	Güssing Straße	358		
B	Neusiedl a.S.	227		
K	Arnoldstein Forst Ost IV	46	177	0,5
K	Arnoldstein Forst West II	51	117	0,6
K	Arnoldstein Gailitz 163	64	151	0,8
K	Arnoldstein Kuppe Südost	49	378	2,2
K	Arnoldstein Siedlung Werda	33	128	0,5
K	Arnoldstein Stossau 23	41	148	0,6
K	Arnoldstein Stossau West II	98	287	3,1
St	Graz Dritter Südgürtel	250	10	0,2
St	Leoben BFI	422	54	0,5
St	Leoben Donawitz Kindergarten	272	64	0,3
St	Leoben Judaskreuzsiedlung	282	100	0,4
St	Leoben Judaskreuzsiedlung Gasstation	241	98	0,4
St	Leoben Zellenfeldgasse	263	31	0,2
T	Brixlegg Innweg	72	120	0,9

3 ÜBERSCHREITUNGEN DER GRENZWERTE UND ZIELWERTE DER EU-RICHTLINIEN

Im folgenden Kapitel werden die Überschreitungen der Grenzwerte bzw. der Summe von Grenzwert und Toleranzmarge gemäß der Luftqualitätsrichtlinie und der 4. Tochterrichtlinie dargestellt, die sich teilweise von den Grenzwerten des IG-L unterscheiden (siehe Anhang 1).

Beurteilungsschwellen

In Anhang II der Luftqualitätsrichtlinie sind für alle Schadstoffe Beurteilungsschwellen definiert, von deren Überschreitung die Anforderungen an die Messung der Luftschadstoffe bzw. andere Methoden zur Beurteilung der Schadstoffbelastung sowie die zumindest erforderliche Anzahl der Messstellen pro Zone abhängen. Die Überschreitungen bestimmen auch die Anforderungen an die minimale Anzahl der erforderlichen Messstellen. Sie gelten für die gemäß Luftqualitätsrichtlinie ausgewiesenen Zonen, deren Belastungssituation anhand der am höchsten belasteten Messstelle innerhalb der Zone beurteilt wird. Die Werte der Beurteilungsschwellen beziehen sich auf einen Zeitraum von fünf Jahren – für das Jahr 2012 auf den Zeitraum 2008–2012. Die Beurteilungsschwellen gelten als überschritten, wenn die jeweiligen Werte in mindestens drei dieser fünf Jahre überschritten sind. Liegen weniger als fünf Jahre zur Beurteilung vor, so können sinngemäß kürzere Zeiträume für die Beurteilung der Überschreitung herangezogen werden.

Als Zonen werden die Ballungsräume Wien, Graz und Linz (gemäß Messkonzept-VO zum IG-L) sowie die Bundesländer (für Oberösterreich und Steiermark die Territorien der Länder ohne die Ballungsräume Linz und Graz) ausgewiesen.

3.1 PM₁₀

3.1.1 Grenzwertüberschreitungen

JMW-Grenzwert eingehalten

Der seit 1. Jänner 2005 einzuhaltende, als Jahresmittelwert definierte Grenzwert von 40 µg/m³ wurde im Jahr 2012 nicht überschritten (der höchste Jahresmittelwert wurde mit 34 µg/m³ an der Messstelle Graz Don Bosco registriert).

TMW-Grenzwert überschritten

Der seit 1. Jänner 2005 – bzw. in den Zonen mit einer Fristerstreckung nach Art. 22 (2) der Luftqualitätsrichtlinie seit 11. Juni 2011 – einzuhaltende Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie für PM₁₀ von 50 µg/m³ als Tagesmittelwert (wobei 35 Überschreitungen pro Kalenderjahr erlaubt sind) wurde im Jahr 2012 an den in Tabelle 46 angeführten drei Messstellen überschritten.

*Tabelle 46:
Anzahl der Tage mit
Überschreitungen der
Grenzwerte für PM₁₀
und Jahresmittelwerte
gemäß Luftqualitäts-
richtlinie, 2012.*

Gebiet	Messstelle	Methode	TMW > 50 µg/m ³
St	Leibnitz	MetOne BAM	50
St-G	Graz Don Bosco	Grav.	49
St-G	Graz Ost Petersgasse	FH62I-R	37

Der Grenzwert wurde 2012 in den Zonen Steiermark (ohne BR Graz) und BR Graz überschritten.

Da es in diesen Zonen nach Ablauf der Frist gemäß Art. 22 zu Überschreitungen des Grenzwertes kam, kann die Europäische Kommission ein Vertragsverletzungsverfahren einleiten.

3.1.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die untere Beurteilungsschwelle für den PM₁₀-Tagesmittelwert beträgt 25 µg/m³ mit 35 erlaubten Überschreitungen pro Jahr, die obere Beurteilungsschwelle 35 µg/m³ mit 35 erlaubten Überschreitungen pro Jahr.

**PM₁₀-
Tagesmittelwert**

Die PM₁₀-Belastung lag in allen Zonen über der oberen Beurteilungsschwelle für den Tagesmittelwert.

Die untere Beurteilungsschwelle für den PM₁₀-Jahresmittelwert beträgt 20 µg/m³, die obere Beurteilungsschwelle 28 µg/m³.

**PM₁₀-
Jahresmittelwert**

Die PM₁₀-Belastung lag in allen Zonen über der oberen Beurteilungsschwelle für den Jahresmittelwert.

3.2 PM_{2,5}

3.2.1 Grenz- und Zielwertüberschreitungen

Der ab 2010 einzuhaltende Zielwert für PM_{2,5} nach Anhang XIV.D der Luftqualitätsrichtlinie (er entspricht dem 2015 einzuhaltenden Grenzwert nach Anhang XIV.E) von 25 µg/m³ wurde 2012 an allen Messstellen in Österreich eingehalten.

**Grenz- und Zielwert
eingehalten**

Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge gemäß Anhang XIV.E beträgt für 2012 27,5 µg/m³. Dieser Wert wurde ebenfalls an allen Messstellen eingehalten.

3.2.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die untere Beurteilungsschwelle für den PM_{2,5}-Jahresmittelwert beträgt 12 µg/m³, die obere Beurteilungsschwelle 17 µg/m³.

Unter den Messstellen mit ausreichend langen Messreihen lag die PM_{2,5}-Belastung im Beurteilungszeitraum 2008–2012 an zwei Messstellen (Bad Ischl und Grünbach) unter der unteren Beurteilungsschwelle, an den Messstellen Stixneusiedl, Salzburg Lehen und Innsbruck Zentrum zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle und an allen anderen Messstellen über der oberen Beurteilungsschwelle.

Die PM_{2,5}-Belastung lag im Beurteilungszeitraum 2008–2012 in den Zonen Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich (ohne BR Linz), BR Linz, Salzburg, BR Graz und Wien über der oberen Beurteilungsschwelle, in Tirol zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle.

In den Zonen Steiermark (ohne BR Graz) und in Vorarlberg liegen keine Messdaten vor.

3.3 Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide

3.3.1 Grenzwertüberschreitungen NO₂

Der als Einstundenmittelwert definierte Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO₂ von 200 µg/m³ (wobei bis zu 18 Überschreitungen pro Jahr erlaubt sind) wurde 2012 nicht überschritten. Die höchste Belastung wiesen die Messstellen Linz Römerberg und Feldkirch mit jeweils sieben MW1 über 200 µg/m³ auf.

**JMW-Grenzwert
an 16 Stationen
überschritten**

Der ab 2011 einzuhaltende, als Jahresmittelwert definierte, Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO₂ von 40 µg/m³ wurde im Jahr 2012 an insgesamt 16 Stationen überschritten, die in Tabelle 47 angeführt sind.

In Fällen, in denen der ab 01.01.2011 geltende Grenzwert nicht eingehalten wird, kann gemäß Luftqualitätsrichtlinie Art. 22 um eine Fristerstreckung von bis zu fünf Jahren (d. h. bis maximal 01.01.2015) angesucht werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- a) Ein Luftqualitätsplan wurde ausgearbeitet und umgesetzt.
- b) Dieser Luftqualitätsplan sowie weitere, im Anhang XV der Luftqualitätsrichtlinie aufgelistete, Informationen werden der Europäischen Kommission übermittelt.
- c) Es wird gezeigt, dass die Grenzwerte vor Ablauf der neuen Frist eingehalten werden.

Im Jahr 2011 wurde ein Antrag auf Fristerstreckung für die betroffenen Zonen und Ballungsräume eingereicht, die Entscheidung der Kommission wurde am 12.07.2012 an das BMLFUW übermittelt.²¹

Für die Zonen Kärnten und BR Linz wurde der Fristerstreckung bis 01.01.2015 zugestimmt, die Kommission hält eine Reduktion der maximalen NO₂-Belastung in diesen Zonen auf maximal 40 µg/m³ aufgrund der geplanten Maßnahmen bis 2015 für realistisch. Für die Zone Niederösterreich wurde die Frist bis 01.01.2013 verlängert, da die niedrige NO₂-Belastung an der Messstelle St. Pölten Europaplatz (JMW 2010: 41 µg/m³)²² eine rasche Einhaltung möglich erscheinen ließ.

Die in Tabelle 47 aufgelisteten Überschreitungen betreffen die Ballungsräume Wien, Linz und Graz sowie alle weiteren Zonen außer Burgenland, Niederösterreich und Steiermark (ohne BR Graz)²³.

²¹ C(2012) 4751

²² Die Messstelle St. Pölten Europaplatz wurde Mitte 2011 kleinräumig verlegt, die NO₂-Konzentration ging von 41 µg/m³ (2010) auf 35 µg/m³ (2011) und 34 µg/m³ (2012) zurück. Die Abnahme der Konzentration könnte mit der Verlegung der Messstelle St. Pölten Europaplatz Mitte 2011 zusammenhängen, die seitdem in einem größeren Abstand vom Fahrbahnrand steht.

²³ In den Zonen Burgenland und Steiermark ohne BR Graz gibt es allerdings keine verkehrsnahen Messstellen.

Gebiet	Messstelle	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Fristerstreckung bis
K	Klagenfurt Nordumfahrung A2	45	2015
O	Enns Kristein A1 (verlegt 01.03.)	48	keine
O-L	Linz Römerberg B139	50	2015
S	Hallein A10 Tauernautobahn	53	keine
S	Hallein B159 Kreisverkehr	43	keine
S	Salzburg Rudolfsplatz	53	keine
St-G	Graz Don Bosco	47	keine
T	Gärberbach A13 Brennerautobahn	48	keine
T	Hall i. T. Untere Lend	42	keine
T	Imst A12	41	keine
T	Innsbruck Zentrum	42	keine
T	Kundl A12	55	keine
T	Vomp A12 Inntalautobahn, Raststätte	64	keine
V	Feldkirch Bärenkreuzung	54	keine
V	Lustenau Zollamt	43	keine
W	Hietzinger Kai	54	keine

Tabelle 47:
Überschreitungen des Grenzwertes der Luftqualitäts-RL für NO_2 (JMW $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 2012.

Da es in den Zonen Oberösterreich (ohne BR Linz), Salzburg, BR Graz, Tirol, Vorarlberg und BR Wien im Jahr 2012 zu Überschreitungen des Grenzwertes kam, kann die Europäische Kommission ein Vertragsverletzungsverfahren einleiten.

3.3.2 Grenzwertüberschreitungen NO_x

Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert für NO_x zum Schutz der Vegetation ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, zu berechnen als NO_2) wurde 2012 an der Messstelle Kramsach Angerberg (Zone Tirol) überschritten.

Grenzwert überschritten

An den anderen zur Überwachung dieses Grenzwertes betriebenen Messstellen wurde er eingehalten.

3.3.3 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen für NO_2

Die obere Beurteilungsschwelle für den als MW1 definierten NO_2 -Grenzwert zum Schutz der Gesundheit beträgt $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wobei bis zu 18 Überschreitungen pro Jahr erlaubt sind. Die untere Beurteilungsschwelle für den MW1 beträgt $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die obere Beurteilungsschwelle für den als Jahresmittelwert definierten NO_2 -Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$, die untere $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die obere Beurteilungsschwelle für den NO_2 -MW1 wurde im Zeitraum 2008–2012 in den Zonen Oberösterreich ohne BR Linz, BR Linz, Salzburg, BR Graz, Tirol, Vorarlberg und Wien überschritten. In den Zonen Kärnten, Niederösterreich und Steiermark ohne BR Graz lag die Belastung zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle. In der Zone Burgenland²³ lag die Belastung unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Die obere Beurteilungsschwelle für den NO₂-Jahresmittelwert wurde im Zeitraum 2008–2012 in den Zonen Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich ohne BR Linz, BR Linz, Salzburg, BR Graz, Tirol, Vorarlberg und Wien überschritten.

In der Steiermark ohne BR Graz²³ lagen die NO₂-Jahresmittelwerte zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle.

Im Burgenland²³ lagen die NO₂-Jahresmittelwerte unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Die Höhe der NO₂- bzw. NO_x-Belastung pro Zone ist in Tabelle 48 zusammengestellt.

3.3.4 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen für NO_x

Die obere Beurteilungsschwelle für NO_x für den Grenzwert zum Schutz der Vegetation (24 µg/m³) wurde im Bezugszeitraum 2008–2012 an den Messstellen Kramsach Angerberg und Ried im Zillertal überschritten.

An allen anderen zur Überwachung des Grenzwertes zum Schutz der Vegetation betriebenen Messstellen lag die NO_x-Belastung unter der unteren Beurteilungsschwelle (19,5 µg/m³).

*Tabelle 48:
Überschreitung von
Grenzwerten sowie
oberen und unteren
Beurteilungsschwellen
für NO₂ bzw. NO_x in den
Zonen gemäß Luft-
qualitätsrichtlinie,
Zeitraum 2008–2012
(Quelle:
Umweltbundesamt).
rot: Grenzwert
überschritten; hellblau:
Grenzwert überschritten,
aber Fristerstreckung bis
2015; grün: Grenzwert
eingehalten.*

	> GW	> OBS	> UBS	> GW	> OBS	> UBS	> GW	> OBS	> UBS
	Gesundheit MW1			Gesundheit JMW			ÖS JMW (NO _x)		
B									
K			x	x	x				
N			x		x				
O		x		x	x				
S		x		x	x				
St			x			x			
T		x		x	x		x	x	
V		x		x	x				
W		x		x	x				
Linz		x		x	x				
Graz		x		x	x				

GW Grenzwert
 OBS obere Beurteilungsschwelle
 UBS untere Beurteilungsschwelle
 Gesundheit .. Schutzziel menschliche Gesundheit
 ÖS..... Schutzziel Ökosysteme

3.4 Schwefeldioxid

3.4.1 Grenzwertüberschreitungen

Die Grenzwerte der Luftqualitätsrichtlinie zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Schwefeldioxid wurden 2012 an allen österreichischen Messstellen eingehalten (siehe auch Kapitel 2.5.1).

Grenzwerte eingehalten

Die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme wurden 2012 ebenfalls an allen Messstellen eingehalten (siehe Kapitel 2.5.2).

3.4.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

An allen Messstellen lag die Belastung unter der unteren Beurteilungsschwelle für den SO₂-Tagesmittelwert.

Der Wintermittelwert lag an allen Messstellen, die zur Überwachung der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme betrieben wurden, unter der unteren Beurteilungsschwelle.

3.5 Blei im PM₁₀

3.5.1 Grenzwertüberschreitungen 2012

Der Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie für Blei im PM₁₀ beträgt (analog zum IG-L) 0,5 µg/m³. Der Grenzwert wurde 2012 an allen Messstellen in Österreich eingehalten.

Grenzwert eingehalten

3.5.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die untere Beurteilungsschwelle für Blei beträgt 0,25 µg/m³ als Jahresmittelwert, die obere Beurteilungsschwelle 0,35 µg/m³.

Im Beurteilungszeitraum 2008–2012 lag die Blei-Konzentration an allen Messstellen unter der unteren Beurteilungsschwelle.

3.6 Kohlenstoffmonoxid

3.6.1 Grenzwertüberschreitungen 2011

Der Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie für CO beträgt 10 mg/m³ als stündlich gleitender Achtstundenmittelwert. Er wurde 2012 an allen Messstellen eingehalten.

Grenzwert eingehalten

3.6.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die untere Beurteilungsschwelle für Kohlenstoffmonoxid beträgt gemäß Luftqualitätsrichtlinie Anhang II 5 mg/m^3 als maximaler Achtstundenmittelwert des Jahres, die obere Beurteilungsschwelle 7 mg/m^3 .

An der Messstelle Leoben Donawitz lag, bezogen auf den Zeitraum 2008–2012, die CO-Konzentration über der oberen Beurteilungsschwelle, an allen anderen Messstellen unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Damit liegt nur in der Zone Steiermark ohne Ballungsraum Graz die CO-Belastung über der oberen Beurteilungsschwelle, in allen anderen Zonen unter der unteren Beurteilungsschwelle.

3.7 Benzol

3.7.1 Grenzwertüberschreitungen 2012

Grenzwert eingehalten Der Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie für Benzol ist ident mit jenem des IG-L ($5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ als JMW). Er wurde an allen Messstellen eingehalten.

3.7.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die untere Beurteilungsschwelle für Benzol beträgt gemäß Luftqualitätsrichtlinie Anhang II $2 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ als Jahresmittelwert, die obere Beurteilungsschwelle $3,5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.

Im Beurteilungszeitraum 2008–2012 lag die Benzol-Konzentration an den Messstellen Hallein B159, Salzburg Rudolfsplatz und Graz Don Bosco²⁴ zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle.

An keiner Messstelle lag sie über der oberen Beurteilungsschwelle.

Damit liegt die Benzolbelastung in Salzburg und im Ballungsraum Graz zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle, in allen anderen Zonen unter der unteren Beurteilungsschwelle.

3.8 Benzo(a)pyren

3.8.1 Zielwertüberschreitungen 2012

Zielwert überschritten Der Zielwert der 4. Toxterrichtlinie (1 ng/m^3) ist ident mit dem Zielwert gemäß IG-L. Die Überschreitungen des Zielwertes sind in Kapitel 2.7.1 angeführt.

²⁴ Aufgrund technischer Probleme stehen in Graz in den Jahren 2010 bis 2012 keine Daten zur Verfügung, die Beurteilung stützt sich ausschließlich auf das Jhr 2009.

3.8.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die obere Beurteilungsschwelle für B(a)P beträgt 0,6 ng/m³ als Jahresmittelwert, die untere Beurteilungsschwelle 0,4 ng/m³.

Die B(a)P-Belastung lag im Beurteilungszeitraum 2008–2012 an allen Messstellen - mit ausreichender Datenverfügbarkeit - außer Illmitz über der oberen Beurteilungsschwelle, in Illmitz zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle.

Damit liegt die B(a)P-Belastung im Burgenland zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle und in allen anderen Zonen über der oberen Beurteilungsschwelle.

3.9 Cadmium, Arsen und Nickel im PM₁₀

3.9.1 Überschreitungen der Zielwerte

Die Zielwerte der 4. Tochterrichtlinie für die Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel im PM₁₀ wurden direkt in das IG-L übernommen. Angaben zu den Konzentrationen von Cd, As und Ni im PM₁₀ im Jahr 2012 und ihre Bewertung in Relation zu den Zielwerten finden sich in Kapitel 2.8.

Die Zielwerte für Arsen, Cadmium und Nickel wurden 2012 an allen Messstellen eingehalten.

Zielwerte eingehalten

3.9.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die Beurteilungsschwellen für die Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel im PM₁₀ werden in Anhang II der 4. Tochterrichtlinie festgelegt. Die obere Beurteilungsschwelle beträgt für Arsen und Cadmium 60 % des Zielwertes, die untere 40 %, für Nickel 70 % bzw. 50 %. Die Beurteilungsschwellen beziehen sich jeweils auf den Zeitraum der letzten fünf Jahre und gelten als überschritten, wenn der Jahresmittelwert in mindestens drei der letzten fünf Jahre über dem jeweiligen Wert liegt.

	Cadmium	Arsen	Nickel
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
obere Beurteilungsschwelle	3	3,6	14
untere Beurteilungsschwelle	2	2,4	10

Tabelle 49:
Beurteilungsschwellen für die Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel im PM₁₀ gemäß 4. Tochterrichtlinie, Anhang II.

Die **Cadmium**-Konzentration lag im Bezugszeitraum 2008–2012 an allen Messstellen unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Die **Arsen**-Konzentration lag im Bezugszeitraum 2008–2012 in **Brixlegg** (Zone Tirol) zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle. An allen anderen Messstellen lag sie unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Die **Nickel**-Konzentration lag im Bezugszeitraum 2008–2012 an der Messstelle **Treibach** (Zone Kärnten) zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle. An allen anderen Messstellen lag sie unter der unteren Beurteilungsschwelle.

4 LITERATURVERZEICHNIS

- AQEG – Air Quality Expert Group (2004): Nitrogen Dioxide in the United Kingdom. Prepared for: Department for Environment, Food and Rural Affairs; Scottish Executive, Welsh Assembly Government and Department of the Environment in Northern Ireland, London.
- BUNDESREGIERUNG (2010): Programm der österreichischen Bundesregierung zur Einhaltung der nationalen Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe gemäß § 6 Emissionshöchstmengengesetz-Luft.
- CARSLAW, D. C. & BEEVERS, S. D. (2005): Estimations of road vehicle primary NO₂ exhaust emission fractions using monitoring data in London. Atmospheric Environment 39: 167–177.
- EEA – European Environment Agency (2013): Overview of exceedances of EC ozone threshold values for April–September 2012. Technical Report No 3/2013. European Environment Agency, Kopenhagen.
- EUROPEAN COMMISSION (2001): PAH Position Paper Annexes (27th July 2001). http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/annex_pah.pdf.
- FMI – Finnish Meteorological Institute (2002): MAKESENS 1.0. Mann-Kendall Test and Sen's Slope Estimates for the Trend of Annual Data. Version 1.0 Freeware.
- IARC – International Agency for Research on Cancer (1988): IARC-Monographien. Abschätzung des Krebsrisikos beim Menschen.
- IARC – International Agency for Research on Cancer (2010): IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. VOLUME 92: Some Non-heterocyclic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Some Related Exposures.
- KRZYZANOWSKI, M. & COHEN, A. (2008): Update of WHO air quality guidelines. Air Qual. Atmos. Health (2008) 1: 7–13.
- LARSEN, J. C. & LARSEN, P. B. (1998): Chemical carcinogens. In: Hester, R.E. & Harrison, R.M. (eds): Air Pollution and Health. Cambridge, UK: The Royal Society of Chemistry. pp. 33–56.
- UMWELTBUNDESAMT (2000): Gangl, M. & Gans, O.: PAH in der Luft – Messungen in Wien 1999. Berichte, Bd. BE-178. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2002): Scharf, S. & Hohenblum, P.: PAH in der Luft – Messungen Graz und Linz 2001. Berichte, Bd. BE-219. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004): Baumann, R.; Spangl, W.; Nagl, C.; Sterrer, R. & Fröhlich, M.: Stuserhebung betreffend Überschreitungen der IG-L-Grenzwerte für PM₁₀ und Schwebstaub, Blei und Cadmium im Staubbiederschlag im Inntal, 2002. Im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung. Umweltbundesamt, Wien. http://www.tirol.gv.at/uploads/media/Stat_2002_PM10.pdf.
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Nagl, C.; Spangl, W. & Schneider, J.: Stuserhebung zur PM₁₀-Belastung in Imst – PM₁₀-Grenzwertüberschreitung an der Messstelle Imst-Imsterau im Jahr 2003. Im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung. Umweltbundesamt, Wien. http://www.tirol.gv.at/uploads/media/Stat_2003_Imst_PM10.pdf.

- UMWELTBUNDESAMT (2006): Spangl, W.; Schneider, J. & Nagl, C.: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2005. Reports, Bd. REP-065. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006a): Nagl, C.; Kutschera, U.; Placer, K.; Schneider, J.; Spangl, W.; Trimbacher, C.; Winter, B. & Neinavaie, H.: Statuserhebung zur Belastung durch Staubbiederschlag sowie Blei und Cadmium im Staubbiederschlag im Raum Arnoldstein im Jahr 2002. Im Auftrag der Kärntner Landesregierung. Umweltbundesamt, Wien.
http://www.verwaltung.ktn.gv.at/cgi-bin/evoweb.dll/cms/akl/19962_DE-IGL-Berichte-Statuserhebung_Arnoldstein_Staubbiederschlag_Pb_Cd.pdf.
- UMWELTBUNDESAMT (2006b): Spangl, W.; Nagl, C.; Schneider, J. & Kaiser, A.: Herkunftsanalyse der PM₁₀-Belastung in Österreich. Ferntransport und regionale Beiträge. Reports, Bd. REP-034. Umweltbundesamt Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008): Spangl, W.; Nagl, C. & Moosmann, L.: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2007. Reports, Bd. REP-0153. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008a): Wolf, A. & Moosmann, L.: Nationales EU-Referenzlabor für Luftschadstoffe – Kalibrierworkshop 2007. Reports, Bd. REP-0179. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008b): Moosmann, L.; Spangl, W.; Nagl, C.; Schodl, B. & Lichtblau, G.: Auswirkungen der NO₂-Emissionen bei Diesel-Kfz auf die Immissionsbelastung. Reports, Bd. REP-0135. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009): Spangl, W.; Kaiser, A.; Nagl, C. & Moosmann, L.: Herkunftsanalyse von PM₁₀ und seinen Inhaltsstoffen 1999–2007. Ferntransport nach Österreich und regionale Beiträge. Reports, Bd. REP-0156. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2011): Anderl, M.; Köther, T.; Pazdernik, K.; Poupa, S.; Purzner, M.; Schodl, B.; Sporer, M. & Zechmeister, A.: Austria's Annual Air Emission Inventory 1990-2010. Submission under National Emission Ceilings Directive 2001/81/EC. Reports Bd. REP-0358. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2011a): Anderl, M.; Gangl, M.; Ibesich, N.; Pazdernik, K.; Poupa, S.; Purzner, M. & Zechmeister, A.: Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990–2009. Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten auf Grundlage von EU-Berichtspflichten (Datenstand 2011.). Reports, Bd. REP-0352. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2011b): Fröhlich, M.; Wolf, A.; Moosmann, L. & Emerstorfer, N.: Ringversuch zur Immissionsmessung 2010. Auswertung des Ringversuchs für NO/NO₂, O₃ und SO₂. Reports, Bd. REP-0349. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2012): Spangl, W.; Nagl, C. & Moosmann, L.: Jahresbericht Hintergrundmessnetz Umweltbundesamt 2011. Reports, Bd. REP-0382. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2012a): Spangl, W.: Luftgütemessstellen in Österreich. Stand Jänner 2012. Reports, Bd. REP-0386. Umweltbundesamt, Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2012b): Anderl, M.; Gangl, M.; Jobstmann, H.; Kappel, E.; Köther, T.; Mandl, N.; Nagl, C.; Pazdernik, K.; Perl, D.; Poupa, S.; Schodl, B. & Zechmeister, A.: Emissionstrends 1990–2010. Ein Überblick über die Verursacher von Luftschadstoffen in Österreich (Datenstand 2012). Reports. Bd. REP-0393. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2012c): Anderl, M.; Haider, S.; Jobstmann, H.; Köther, T.; Pazdernik, K.; Perl, D.; Poupa, S.; Purzner, M.; Schodl, B.; Sporer, M.; Stranner, G.; Wieser, M. & Zechmeister, A.: Austria's Informative Inventory Report (IIR) 2012. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Reports, REP-0380. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2013): Spangl, W. & Nagl, C.: Luftgütemessungen und meteorologische Messungen. Jahresbericht Hintergrundmessnetz Umweltbundesamt 2012. Reports, Bd. REP-0422. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2013a): Spangl, W.: Luftgütemessstellen in Österreich. Stand März 2013. Reports, Bd. REP-0423. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2013b): Anderl, M.; Jobstmann, H.; Köther, T.; Pazdernik, K.; Poupa, S.; Schindlbacher, S.; Stranner, G. & Zechmeister, A.: Austria's Annual Air Emission Inventory 1990–2011. Submission under National Emission Ceilings Directive 2001/81/EC. Reports Bd. REP-0405. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2013c): Buxbaum, I.; Nagl, C.; Schieder, W.; Spangl, W.; Storch, A. & Zechmeister, A.: Benzo(a)Pyren in Österreich. Emissionen, Luftbelastung national und EU-weit, wahrscheinliche Überschreitungsgebiete in Österreich. Sonstige Publikationen, Bd. S-289. Umweltbundesamt, Wien.
- WHO – World Health Organization (2000): Air quality guidelines for Europe – Second Edition. WHO Regional Publications, European Series, No. 91. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- WHO – World Health Organization (2004): Health Aspects of Air Pollution. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
<http://www.euro.who.int/document/E83080.pdf>.
- WHO – World Health Organization (2004a): Krzyzanowski, M.; Kuna-Dibbert, B. & Schneider, J. (Hg.): Deutsche Kurzfassung zum Bericht „Health effects of transport-related air pollution“, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen. ISBN 92 890 1373 7. <http://www.euro.who.int/document/e86650sumg.pdf>.
- WHO – World Health Organization (2005): Air quality guidelines global update 2005. WHO Regional Publications EUR/07/5046029. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- WHO – World Health Organization (2008): Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
<http://dosei.who.int/uhtbin/cgiisirs/v5aDgiK9GL/192010051/5/0>
- WHO – World Health Organization (2013): Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report.pdf

Rechtsnormen und Leitlinien

1. Tochterrichtlinie (RL 1999/30/EG): Richtlinie des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft. ABl. Nr. L 163/41. 2008 ersetzt durch die Luftqualitätsrichtlinie.
 2. Tochterrichtlinie (RL 2000/69/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft. ABl. Nr. L 313/12. 2008 ersetzt durch die Luftqualitätsrichtlinie.
 3. Tochterrichtlinie (RL 2002/3/EG, Ozonrichtlinie): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Februar 2002 über den Ozongehalt der Luft. ABl. Nr. L 67/14. (2008 ersetzt durch die Luftqualitätsrichtlinie)
 4. Tochterrichtlinie (RL 2004/107/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft. ABl. Nr. L 23/3.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2000): Richtlinie 14: Leitfaden zur Immissionsmessung nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft – Kontinuierliche Immissionsmessung. BMLFUW, Wien.
- DIN 38 409 Teil 13: Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H): Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Trinkwasser (H13 1–3). Juni 1981.
- Ec WG – European Commission Working Group on Guidance for the Demonstration of Equivalence (2010): Guide to the demonstration of equivalence of ambient air monitoring methods.
- Emissionshöchstmengengesetz-Luft (EG-L; BGBl. I 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.
- Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L; BGBl. I 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.
- K(2009) 5247 endgültig: Entscheidung der Kommission vom 2.7.2009 über die von Österreich eingereichte Mitteilung einer Ausnahme von der vorgeschriebenen Anwendung der PM10-Grenzwerte.
- K(2010) 6850: endgültig: Beschluss der Kommission vom 22.10.2010 über die von der Republik Österreich eingereichte Mitteilung einer Ausnahme von der vorgeschriebenen Anwendung des PM10-Tagesgrenzwertes in einem Gebiet.
- Kraftstoffverordnung (BGBl. II 418/1999 i. d. g. F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung der Qualität von Kraftstoffen.

- Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie (RRL; RL 96/62/EG): Richtlinie des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität. ABl. Nr. L 296.
- 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.
- Messkonzept-Verordnung zum IG-L (MKV; BGBl. II 358/1998 i. d. g. F.): Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft.
- ÖNORM EN 12341 (1999): Außenluft – Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM10- oder PM2,5-Massenkonzentration des Schwebstaubes.
- ÖNORM EN 14211 (2005): Luftqualität – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz.
- ÖNORM EN 14212 (2005): Luftqualität – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Schwefeldioxid mit Ultraviolett-Fluoreszenz.
- ÖNORM EN 14625 (2005): Luftqualität – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Ozon mit Ultraviolett-Photometrie.
- ÖNORM EN 14626 (2005): Luftqualität – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Kohlenmonoxid mit nicht-dispersiver Infrarot-Photometrie.
- ÖNORM EN 14907 (2005): Luftbeschaffenheit – Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM_{2,5}-Massenfraktion des Schwebstaubes.
- ÖNORM M 5866: Luftreinhaltung – Bildung von Immissionsmessdaten und daraus abgeleiteten Immissionskennwerten.
- ÖNORM M 9445: Immissionen von Luftschadstoffen – Ermittlung der Gesamtbelastung aus der Vorbelastung und der mittels Ausbreitungsmodellen ermittelten Zusatzbelastung.
- Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992 i.d.g.F.): Bundesgesetz über Maßnahmen zur Abwehr der Ozonbelastung und die Information der Bevölkerung über hohe Ozonbelastungen, mit dem das Smogalarmgesetz (BGBl. Nr. 38/1989) geändert wird.
- Ozon-Messkonzeptverordnung (BGBl. Nr. II 99/2004): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Messkonzept und das Berichtswesen zum Ozongesetz.
- VO A14-5295/2012-4: Verordnung des Gemeinderates der Landeshauptstadt Graz vom 14.06.2012: Fernwärmeanschlussbereich 2012 Teilgebiete 05/001, 06/001.
- VO BGBl. II 298/2001: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation.
- VO BGBl. II 349/2002: Erlassung verkehrsbeschränkenden Maßnahmen auf einem Teilbereich der A 12 Inntalautobahn (Nachtfahrverbot für Lkw).
- VO BGBl. II 423/2002 (korrigiert BGBl. II 349/2003): Berichtigung von Druckfehlern im Bundesgesetzblatt.

- VO BGBl. II 278/2003: Erlassung von verkehrsbeschränkenden Maßnahmen (Nachtfahrverbot für Lkw).
- VO BGBl. II 279/2003: Erlassung von verkehrsbeschränkenden Maßnahmen auf der A 12 Inntalautobahn (sektorales Fahrverbot).
- VO BGBl. II 131/2012: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, betreffend die Kriterien für die Beurteilung, ob eine PM10-Grenzwertüberschreitung auf Aufwirbelung von Partikeln nach Ausbringung von Streusalz oder Streusplitt zurückzuführen ist (IG-L-Winterstreuverordnung).
- VO LGBl. 58/1993 i.d.F. 53/2011: Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 17. Mai 1993 mit der ein Entwicklungsprogramm für die Reinhaltung der Luft erlassen wird.
- VO LGBl. 59/1995 i.d.F. 78/2012: Steiermärkisches Baugesetz – Stmk. BauG.
- VO LGBl. 115/2003: Verordnung des Landeshauptmanns von Oberösterreich, mit der emissionsmindernde Maßnahmen für die Stadtgebiete Linz und Steyregg erlassen werden.
- VO LGBl. 2/2004: Verordnung des Landeshauptmannes vom 20. Jänner 2004, mit der ein Maßnahmenkatalog für den Verkehr erlassen wird (IG-L-MaßnahmenkatalogVO – Verkehr)²⁵.
- VO LGBl. 38/2004: Verordnung des Landeshauptmannes über einen Maßnahmenkatalog nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft für den Verkehr in Feldkirch (IG-L-MaßnahmenkatalogVO – Verkehr).
- VO LGBl. 50/2004: Verordnung des Landeshauptmannes der Steiermark vom 23. September 2004, mit der die IG-L-MaßnahmenkatalogVO – Verkehr geändert wird.
- VO LGBl. 79/2004: Verordnung des Landeshauptmannes vom 20. Oktober 2004, mit der in Tirol verkehrsbeschränkende Maßnahmen erlassen werden.
- VO LGBl. 82/2004: Verordnung des Landeshauptmannes vom 21. Oktober 2004, mit der Maßnahmen für bestimmte Baumaschinen und Baustellengeräte mit Verbrennungsmotoren erlassen werden.²⁶
- VO LGBl. 20/2005: Verordnung des Landeshauptmanns, mit der Maßnahmen für bestimmte Baumaschinen und Baustellengeräte mit Verbrennungsmotoren erlassen werden.
- VO LGBl. 31/2005: Tauernautobahn-Geschwindigkeitsbeschränkungs-Verordnung.
- VO LGBl. 34/2005: IG-L Maßnahmenkatalog-VO – Verkehr²⁷.
- VO LGBl. 47/2005: Verordnung des Landeshauptmannes von Wien, mit der Maßnahmen zur Verringerung der Immission der Luftschadstoffe PM₁₀ und NO₂ nach dem Immissionsschutzgesetz – Luft getroffen werden (IG-L-Maßnahmenkatalog 2005).

²⁵ Steiermark.

²⁶ Tirol

²⁷ Vorarlberg

- VO LGBl. 52/2005: Verordnung des Landeshauptmannes von Vorarlberg über einen Maßnahmenkatalog nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft für den Verkehr in Dornbirn (IG-L-Maßnahmenkatalog – Dornbirn).
- VO LGBl. 72/2005: Verordnung des Landeshauptmannes vom 10. November 2005, mit der auf der A 12 Inntal Autobahn im Gemeindegebiet von Karrösten, Imst, Mils bei Imst, Schönwies, Zams und Stanz bei Landeck eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h festgesetzt wird.
- VO LGBl. 73/2005: Verordnung des Landeshauptmanns, mit der Maßnahmen für bestimmte Baumaschinen und Baustellengeräte mit Verbrennungsmotoren erlassen werden.
- VO LGBl. 4/2006: PM₁₀-Maßnahmenkatalog Klagenfurt.
- VO LGBl. 15/2006: Verordnung des Landeshauptmannes von Wien, mit der der IG-L-Maßnahmenkatalog 2005 geändert wird.
- VO LGBl. 31/2006: Verordnung des Landeshauptmannes von Burgenland vom 21. Juni 2006, mit der Maßnahmen zur Verringerung der Immission des Luftschadstoffes PM₁₀ nach dem Immissionsschutzgesetz – Luft getroffen werden (IG-L Maßnahmenkatalog 2006).
- VO LGBl. 86/2006: Verordnung des Landeshauptmannes vom 23.10.2006 mit der auf der A 12 Inntalautobahn zwischen Zirl West und Kufstein eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h festgesetzt wird.
- VO LGBl. 90/2006: Verordnung des Landeshauptmannes vom 24. November 2006, mit der auf der A 12 Inntalautobahn ein Fahrverbot für schadstoffreiche Schwerfahrzeuge erlassen wird.
- VO LGBl. 91/2006: Verordnung des Landeshauptmannes vom 24. November 2006, mit der auf der A 12 Inntalautobahn ein Nachtfahrverbot für Schwerfahrzeuge erlassen wird.
- VO LGBl. 97/2006: NÖ Sanierungsgebiets- und Maßnahmenverordnung Feinstaub (PM₁₀).
- VO LGBl. 131/2006: Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 2. November 2006, mit der Maßnahmen zur Verringerung der Immission des Luftschadstoffes PM₁₀ nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft angeordnet werden (IG-L-Maßnahmenverordnung).
- VO LGBl. 3/2007: Verordnung des Landeshauptmannes von Oberösterreich, mit der die Verordnung, mit der eine Geschwindigkeitsbeschränkung für eine Teilstrecke der A1 Westautobahn angeordnet wird, geändert wird.
- VO LGBl. 38/2007: Verordnung des Landeshauptmannes von Burgenland vom 15. Mai 2007, mit der der IG-L-Maßnahmenkatalog 2006 geändert wird.
- VO LGBl. 56/2007: Verordnung des Landeshauptmannes von Wien, mit der der IG-L-Maßnahmenkatalog 2005 geändert wird.
- VO LGBl. 65/2007: Verordnung des Landeshauptmannes vom 18. Oktober 2007, mit der die Geschwindigkeitsbegrenzung auf der A 12 Inntalautobahn im Gemeindegebiet von Karrösten, Imst, Mils bei Imst, Schönwies und Zams aufgehoben wird.
- VO LGBl. 68/2007: Verordnung des Landeshauptmannes vom 30. Oktober 2007, mit der Verordnungen des Landeshauptmannes zum Immissionsschutzgesetz Luft aufgehoben werden.

- VO LGBl. 72/2007: Verordnung des Landeshauptmannes vom 6. November 2007, mit der auf der A 12 Inntal Autobahn zwischen der Gemeinde Unterperfuss und der Gemeinde Ebbs eine immissionsabhängige Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit eingeführt wird.
- VO LGBl. 92/2007: Verordnung des Landeshauptmannes vom 17. Dezember 2007, mit der auf der A 12 Inntal Autobahn der Transport bestimmter Güter im Fernverkehr verboten wird (Sektorales Fahrverbot-Verordnung).
- VO LGBl. 84/2008: Verordnung des Landeshauptmannes vom 16. Dezember 2008, mit der auf der A 12 Inntal Autobahn der Transport bestimmter Güter im Fernverkehr verboten wird (Sektorales Fahrverbot-Verordnung).
- VO LGBl. 89/2008: Verordnung der Landeshauptfrau von Salzburg: Tauern Autobahn-Geschwindigkeitsbeschränkungs-Verordnung (immissionsabhängige Geschwindigkeitsbeschränkung auf der A10).
- VO LGBl. 101/2008: Verordnung des Landeshauptmanns von Oberösterreich, mit der eine immissionsabhängige Geschwindigkeitsbeschränkung für eine Teilstrecke der A1 West Autobahn angeordnet wird.
- VO LGBl. 19/2009: Verordnung des Landeshauptmanns, mit der auf bestimmten Abschnitten der A 12 Inntal Autobahn eine immissionsabhängige Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit eingeführt wird.
- VO LGBl. 48/2009: Verordnung des Landeshauptmannes vom 12. Juni 2009, mit der die Verordnung, mit der auf bestimmten Abschnitten der A 12 Inntal Autobahn eine immissionsabhängige Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit eingeführt wird, geändert wird.
- VO LGBl. 49/2009: Verordnung des Landeshauptmannes vom 23. Juni 2009, mit der auf der A 12 Inntal Autobahn der Transport bestimmter Güter im Fernverkehr verboten wird (Sektorales Fahrverbot-Verordnung).
- VO LGBl. 63/2009: Verordnung des Landeshauptmannes von Kärnten, vom 10. November 2009, Zahl: 15-LL-104/2007 (029/2009), mit der zur Verringerung der Immission des Luftschadstoffes NO₂ nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) Maßnahmen für die Landeshauptstadt Klagenfurt am Wörthersee angeordnet werden (NO₂-Maßnahmenverordnung Klagenfurt).
- VO LGBl. 64/2009: Verordnung des Landeshauptmannes von Kärnten, vom 10. November 2009, Zahl: 15-LL-104/2007 (029/2009), mit der zur Verringerung der Immission des Luftschadstoffes NO₂ nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) Maßnahmen für die Landeshauptstadt Klagenfurt am Wörthersee angeordnet werden (NO₂ – Maßnahmenverordnung Klagenfurt)
- VO LGBl. 70/2009: Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 22. Juli 2009, mit der eine immissionsabhängige Geschwindigkeitsbeschränkung auf Teilstrecken der A 2 Süd Autobahn und der A 9 Pyhrn Autobahn angeordnet wird (VBA-Verordnung – IG-L Steiermark).
- VO LGBl. 84/2009: Verordnung des Landeshauptmannes vom 22. Oktober 2009, mit der auf der A 12 Inntal Autobahn ein Nachtfahrverbot für Schwerfahrzeuge erlassen wird.
- VO LGBl. 93/2010: Verordnung des Landeshauptmannes von Tirol vom 11. Dezember 2010, mit der die Sektorales Fahrverbot-Verordnung geändert wird.

- VO LGBl. 22/2011 i.d.F. 34/2012: Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 22. März 2011 über die Zulässigkeit von Feuer im Rahmen von Brauchtumsveranstaltungen (BrauchtumsfeuerVO).
- VO LGBl. 87/2011: Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 22. August 2011, mit der eine immissionsabhängige Geschwindigkeitsbeschränkung auf Teilstrecken der A 2 Süd-Autobahn und der A 9 Pyhrn-Autobahn angeordnet wird (VBA-Verordnung – IG-L Steiermark).
- VO LGBl. 96/2011: Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 24. November 2011, mit der die Steiermärkische Feuerungsanlagenverordnung geändert wird.
- VO LGBl. 2/2012 i.d.F. 91/2012: Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 17. Jänner 2012, mit der Maßnahmen zur Verringerung der Emission von Luftschadstoffen nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft angeordnet werden (Stmk. Luftreinhalteverordnung 2011).
- VO LGBl. 4/2012: Verordnung des Landeshauptmannes von Tirol vom 12. Jänner 2012, mit der die Sektorales Fahrverbot-Verordnung aufgehoben wird.
- VO LGBl. 22/2012: Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 12. März 2012, mit der die VBA-Verordnung – IG-L Steiermark geändert wird.
- VO LGBl. 30/2012: Verordnung des Landeshauptmanns von Oberösterreich, mit der die Verordnung, mit der eine immissionsabhängige Geschwindigkeitsbeschränkung für eine Teilstrecke der A 1 West Autobahn angeordnet wird, geändert wird.

ANHANG 1: IMMISSIONSGRENZWERTE DER LUFTQUALITÄTSRICHTLINIE

Das IG-L sieht im Vergleich zur Luftqualitätsrichtlinie bei manchen Schadstoffen strengere Grenzwerte bzw. keine Toleranzmargen vor. Die Grenz-, Ziel- und Schwellenwerte dieser Richtlinie sind nachfolgend angeführt.

Grenzwert für SO₂ gemäß Anhang XI.B der Luftqualitätsrichtlinie.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert	erlaubte Überschreitungen
menschliche Gesundheit	1 Stunde	350 µg/m ³	24
menschliche Gesundheit	1 Tag	125 µg/m ³	3
Ökosysteme	Kalenderjahr	20 µg/m ³	
Ökosysteme	Winter (Oktober–März)	20 µg/m ³	

Grenzwert für NO₂ gemäß Anhang XI.B der Luftqualitätsrichtlinie

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	erlaubte Überschreitungen
menschliche Gesundheit	1 Stunde	200 µg/m ³	50 % (100 µg/m ³) am 19. Juli 1999, Reduzierung am 1. Jänner 2001 und danach alle 12 Monate um einen jährlich gleichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. Jänner 2010	18
menschliche Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m ³	50 % (20 µg/m ³) am 19. Juli 1999, Reduzierung am 1. Jänner 2001 und danach alle 12 Monate um einen jährlich gleichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. Jänner 2010	

Grenzwert für NO_x gemäß Anhang XI.B der Luftqualitätsrichtlinie.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert (NO _x als NO ₂)
Vegetation	Kalenderjahr	30 µg/m ³

Grenzwert für PM₁₀ gemäß Anhang XI.B der Luftqualitätsrichtlinie.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	erlaubte Überschreitungen
menschliche Gesundheit	1 Tag	50 µg/m ³	50 %	35
menschliche Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m ³	20 %	

Grenzwert für **Blei** gemäß Anhang XI.B der Luftqualitätsrichtlinie.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert
menschliche Gesundheit	Kalenderjahr	0,5 µg/m ³

Grenzwert für **Benzol** gemäß Anhang XI.B der Luftqualitätsrichtlinie.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Toleranzmarge	Grenzwert
menschliche Gesundheit	Kalenderjahr	5 µg/m ³ am 13. Dezember 2000, Reduzierung am 1. Jänner 2006 und alle 12 Monate danach um 1 µg/m ³ bis auf 0 % am 1. Jänner 2010	5 µg/m ³

Grenzwert für **Kohlenmonoxid** gemäß Anhang XI.B der Luftqualitätsrichtlinie.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert
menschliche Gesundheit	höchster Achtstundenmittelwert des Tages	10 mg/m ³

Zielwerte für **Ozon** gemäß Anhang VII.B der Luftqualitätsrichtlinie.

Gesundheitsschutz	120 µg/m ³	höchster Achtstundenmittelwert des Tages, darf an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden, gemittelt über drei Jahre
Schutz der Vegetation	18.000 µg/m ³ .h	AOT40, Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr MEZ, gemittelt über 5 Jahre

Langfristige Ziele gemäß Anhang VII.C der Luftqualitätsrichtlinie.

Gesundheitsschutz	120 µg/m ³	höchster Achtstundenmittelwert des Kalenderjahres
Schutz der Vegetation	6.000 µg/m ³ .h	AOT40, Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr MEZ

Informations- und Alarmschwelle gemäß Anhang XII.B der Luftqualitätsrichtlinie.

Informationsschwelle	180 µg/m ³	Einstundenmittelwert
Alarmschwelle	240 µg/m ³	Einstundenmittelwert

Ziele für **PM_{2,5}** gemäß Anhang XIV der Luftqualitätsrichtlinie

- Grenzwert für den Jahresmittelwert von 25 µg/m³; dieser ist ab 01.01.2015 einzuhalten. Bis zu diesem Zeitpunkt gilt eine Toleranzmarge von 20 %, die sich ab 2009 bis 2015 jährlich um den gleichen Prozentsatz auf 0 % reduziert.
- Zielwert für den Jahresmittelwert von 25 µg/m³.
- Verpflichtung für den AEI von 20 µg/m³ im Zeitraum 2013–2015.

Nationales Ziel für den AEI bis 2020:

Ausgangskonzentration (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Reduktionsziel (in %)
$\leq 8,5$	0
$> 8,5$ bis < 13	10
$= 13$ bis < 18	15
$= 18$ bis < 22	20
> 22	1)

¹⁾ alle angemessenen Maßnahmen, um das Ziel von $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu erreichen

ANHANG 2: GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN

AEI.....	Average Exposure Indicator
AOT40	Summe der Differenz zwischen Ozonkonzentrationen über 40 ppb als nicht gleitender Einstundenmittelwert und 40 ppb (sofern die Ozonkonzentration über 40 ppb liegt) über den Zeitraum Mai–Juli unter Verwendung eines täglichen Zeitfensters von 08:00–20:00 Uhr
B(a)P	Benzo(a)pyren
BR	Ballungsraum (gemäß Messkonzeptverordnung zum IG-L)
CO	Kohlenstoffmonoxid
ECMWF	European Centre for Medium-Range Weather Forecast (http://www.ecmwf.org/)
EMEP	Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long-range transmissions of air pollutants in Europe (http://www.emep.int/)
EU-RL.....	EU-Richtlinie
HMW	Halbstundenmittelwert
IG-L	Immissionsschutzgesetz-Luft (BGBl. I 115/97 i. d. g. F.)
JMW	Jahresmittelwert
MW1	Einstundenmittelwert
MW8	Achtstundenmittelwert
NM VOC	Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (Non-Methane Volatile Organic Compounds)
NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickstoffoxide (Summe aus NO ₂ und NO)
OÜG	Ozonüberwachungsgebiet
O ₃	Ozon
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PM ₁₀	Particulate Matter kleiner 10 µm Als PM ₁₀ (particulate matter < 10 µm) werden Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 µm bezeichnet. ²⁸
PM _{2,5}	Particulate Matter kleiner 2,5 µm Als PM _{2,5} (particulate matter < 2,5 µm) werden Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 2,5 µm bezeichnet.
SO ₂	Schwefeldioxid
TMW	Tagesmittelwert
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe

²⁸ Die genaue Definition von PM₁₀ laut Luftqualitätsrichtlinie lautet: PM₁₀ sind die Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass gemäß der Referenzmethode für die Probenahme und Messung von PM₁₀, EN 12341, passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist.

ANHANG 3: EINHEITEN UND UMRECHNUNGSFAKTOREN

Alle abgeleiteten Mittelwerte wurden vom Umweltbundesamt aus den von den anderen Messnetzbetreibern übermittelten Halbstundenmittelwerten berechnet. Dabei wurden die unten angeführten Umrechnungsfaktoren verwendet.

Einheiten

mg/m ³	Milligramm pro Kubikmeter
µg/m ³	Mikrogramm pro Kubikmeter
ppb	parts per billion

$$1 \text{ mg/m}^3 = 1.000 \text{ µg/m}^3$$

Umrechnungsfaktoren zwischen Mischungsverhältnis, angegeben in ppb, und Konzentration in µg/m³ (außer CO: in mg/m³) bei 1.013 hPa und 293 K (Normbedingungen).

Schadstoff		
SO ₂	1 µg/m ³ = 0,37528 ppb	1 ppb = 2,6647 µg/m ³
NO	1 µg/m ³ = 0,80186 ppb	1 ppb = 1,2471 µg/m ³
NO ₂	1 µg/m ³ = 0,52293 ppb	1 ppb = 1,9123 µg/m ³
CO	1 mg/m ³ = 859,11 ppb	1 ppb = 0,0011640 mg/m ³
Benzol	1 µg/m ³ = 0,308 ppb	1 ppb = 3,247 µg/m ³
O ₃	1 µg/m ³ = 0,50115 ppb	1 ppb = 1,9954 µg/m ³

PM₁₀- und PM_{2,5}-Konzentrationen sind in Betriebsbedingungen angegeben.

ANHANG 4: MITTELWERTDEFINITIONEN

Die entsprechende Zeitangabe bezieht sich stets auf das Ende des jeweiligen Mittelungszeitraumes. Alle Zeitangaben erfolgen in Mitteleuropäischer Zeit (MEZ).

	Definition	Mindestzahl der HMW, um einen gültigen Mittelwert zu bilden (gemäß Luftqualitätsrichtlinie Anhang VII.A, IG-L bzw. ÖNORM M 5866, April 2000)
HMW	Halbstundenmittelwert (48 Werte pro Tag zu jeder halben Stunde)	
MW1	Einstundenmittelwert mit stündlicher Fortschreitung (24 Werte pro Tag zu jeder vollen Stunde)	2
MW3	stündlich gleitender Dreistundenmittelwert (24 Werte pro Tag zu jeder halben Stunde)	4
MW8g	gleitender Achtstundenmittelwert (48 Werte pro Tag zu jeder halben Stunde)	12
MW8	stündlich gleitender Achtstundenmittelwert (24 Werte pro Tag zu jeder Stunde)	12
TMW	Tagesmittelwert	40
MMW	Monatsmittelwert	75 %
JMW	Jahresmittelwert	75 % sowohl im Winter- als auch im Sommerhalbjahr
WMW	Wintermittelwert (Oktober–März)	75 % in jeder Hälfte der Beurteilungsperiode

ANHANG 5: VERFÜGBARKEIT DER MESSDATEN UND MESSERGEBNISSE 2012

5.1 PM₁₀

Messmethode: Kontinuierliche Messung: beta (β-Absorption, FH621-R), TEOM 1400A, TEOM-FDMS, Sharp 5030, Grimm, MetOne; gravimetrische Messung: Grav; Standortfaktor: variabel; quartalsweise variierende Standortfunktion; wo kein Standortfaktor angegeben ist, erfolgt die Messung mit der Referenzmethode (Gravimetrie) oder einer äquivalenten Methode.

Messziel: IG-L: Immissionsschutzgesetz-Luft; p: Parallelmessung mittels kontinuierlicher Methode zur aktuellen Information der Öffentlichkeit; äqui: kontinuierliche Messung mit nachgewiesener Äquivalenz zur Referenzmethode.

Verfügbarkeit (%): Anzahl der Tagesmittelwerte über 50 µg/m³; maximaler Tagesmittelwert (µg/m³); Jahresmittelwert (µg/m³).

Fett dargestellt sind Überschreitungen der IG-L-Grenzwerte.

Gebiet	Messstelle	Methode	Standortfaktor	Messziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
B	Eisenstadt Laschoberstraße	Sharp 5030	äqui.	IG-L	98	22	85	22,6
B	Illmitz am Neusiedler See	Grav.		IG-L	98	20	82	20,1
B	Kitzsee	Sharp 5030	äqui.	IG-L	98	29	101	24,3
B	Mannersdorf a.d.R.	Sharp 5030	äqui.		95	17	85	20,8
B	Oberschützen	Sharp 5030	äqui.	IG-L	97	12	79	21,8
K	Arnoldstein Gallitz	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	0	49	14,7
K	Ebenthal Zell	Sharp 5030	äqui.	IG-L	99	18	84	23,8
K	Klagenfurt Sterneckerstraße	Sharp 5030	äqui.	IG-L	99	10	76	20,4
K	Klagenfurt Völkermarkter Straße	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	27	87	26,5
K	Klein St. Paul Pemberg	Sharp 5030	äqui.	IG-L	98	1	59	13,7
K	Obervellach Schulzentrum	Sharp 5030	äqui.	IG-L	99	3	57	16,2
K	Spittal a.d.Drau Oktoberstraße	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	8	68	20,3
K	St. Andrä i. L. Volksschule	Sharp 5030	äqui.	IG-L	99	27	104	25,0
K	St. Georgen im Lavanttal	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	2	72	17,0
K	St. Veit a. d. Glan Hauptbahnhof	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	13	76	22,2
K	Villach Tirolerbrücke	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	2	73	19,2

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Messziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	bis 23.10. FH621-R, ab 23.10. Sharp 5030	äqui.	IG-L	90	0	44	9,5
K	Wolfsberg Hauptschule	Sharp 5030	äqui.	IG-L	99	28	117	26,3
N	Amstetten	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	14	98	22,0
N	Bad Vöslau, Gainfarn	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	97	11	74	18,5
N	Biedermannsdorf Mühlgasse	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	17	90	21,2
N	Gänserndorf	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	23	96	22,8
N	Haiderhofen	MetOne BAM	äqui.	IG-L	100	9	84	18,9
N	Hainburg	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	24	93	24,4
N	Heidenreichstein	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	81	7	80	14,8
N	Himberg	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	96	11	74	25,2
N	Kematen	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	95	10	86	21,3
N	Klosterneuburg Wiener Straße	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	94	28	82	28,7
N	Krems Sportplatz	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	17	88	27,5
N	Mannswörth bei Schwechat A4	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	98	29	82	25,7
N	Mistelbach Steinhübel	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	98	17	94	23,0
N	Mödling	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	96	21	82	23,7
N	Pillersdorf bei Retz	bis 18.02. Grav., ab 19.02. Grimm	äqui.	IG-L	100	16	97	19,6
N	Schwechat Sportplatz	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	97	12	71	21,0
N	St. Pölten Europaplatz	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	93	22	94	27,1
N	St. Pölten Eybnerstraße	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	17	85	25,6
N	Stixneusiedl	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	72	12	80	
N	Stockerau West	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	19	121	25,1
N	Streithofen im Tullnerfeld	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	96	8	84	18,0
N	Trasmauer	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	99	17	94	18,9
N	Tulln Leopoldgasse	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	95	12	85	20,0
N	Wiener Neudorf	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	97	13	75	18,7
N	Wiener Neustadt	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	97	13	81	21,1

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Messziel (%)	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
N	Wolkersdorf	TEOM-FDMS	äqui.		96	21	91	22,8
N	Ziersdorf	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	18	90	20,7
O	Bad Ischl	Grimm	äqui.	IG-L	89	6	69	14,5
O	Braunau Zentrum	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	98	6	89	19,7
O	Enns Kristein A1 (Verlegung 28.02.)	Grav.		IG-L	93	18	108	24,8
O	Enzenkirchen im Sauwald	bis 22.02. Grav., ab 23.02. Grimm	äqui.	IG-L	99	8	97	18,4
O	Grünbach bei Freistadt	Grimm	äqui.	IG-L	98	4	67	12,7
O	Lenzing	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	96	10	84	19,2
O	Steyr Münichholz	Grav.		IG-L	100	13	90	18,8
O	Vöcklabruck	bis 01.10. TEOM-FDMS, ab 04.10. Grimm	äqui.	IG-L	92	10	86	21,3
O	Wels Linzerstraße	Grav.		IG-L	100	15	97	22,5
O	Wels Linzerstraße	TEOM 1400A	1,3	p	99	15	107	24,4
O	Zöbelboden	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	2	64	11,1
O-L	Asten Blumensiedlung	Grimm	äqui.	IG-L	99	13	98	22,0
O-L	Linz 24er Turm A7	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	95	20	112	25,6
O-L	Linz Neue Welt	Grav.		IG-L	97	21	102	25,9
O-L	Linz Neue Welt	Grimm	äqui.	p	100	20	90	23,3
O-L	Linz Römerberg	Grav.		IG-L	100	25	103	28,3
O-L	Linz Römerberg	Grimm	äqui.	p	99	25	112	28,2
O-L	Linz Stadtpark	Grav.		IG-L	100	17	99	22,1
O-L	Linz Stadtpark	Grimm	äqui.	p	97	12	89	18,7
O-L	Steyregg Au	Grav.		IG-L	100	16	102	22,1
O-L	Steyregg Au	TEOM 1400A	1,2	p	100	12	106	24,2
O-L	Traun	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	94	14	98	21,8
S	Hallein A10 Tauernautobahn	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	13	90	20,8
S	Hallein B159 Kreisverkehr	Grav.		IG-L	100	18	89	22,3

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Messziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
S	Hallein B159 Kreisverkehr	TEOM 1400A	1,16	p	100	16	97	22,0
S	Salzburg Lehen Franz-Martin- Straße	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	8	79	17,5
S	Salzburg Mirabellplatz	Sharp 5030	äqui.	IG-L	97	9	78	18,0
S	Salzburg Rudolfsplatz	Grav.		IG-L	100	17	90	23,9
S	Salzburg Rudolfsplatz	FH62I-R	1,0	p	99	15	89	22,8
S	Tamsweg Untere Postgasse	Sharp 5030	äqui.	IG-L	95	1	54	14,5
S	Zederhaus	Grav.		IG-L	100	0	45	13,7
S	Zederhaus	TEOM 1400A	1,15	p	100	0	46	13,8
St	Arnfels	FH62I-R	äqui.		96	0	48	11,5
St	Bruck an der Mur Flurgasse	FH62I-R	äqui.	IG-L	100	10	73	24,9
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	Grav.		IG-L	100	6	87	20,3
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	MetOne BAM	äqui.	p	97	9	94	20,7
St	Fürstenfeld	FH62I-R	äqui.	IG-L	99	32	96	27,5
St	Gratwein	MetOne BAM	äqui.	IG-L	100	7	84	21,9
St	Hartberg Zentrum	MetOne BAM	äqui.	IG-L	100	13	91	24,7
St	Judenburg	TEOM 1400A	1,3	IG-L	100	3	59	19,2
St	Judendorf Süd	MetOne BAM	äqui.	IG-L	100	14	91	24,2
St	Kapfenberg	TEOM 1400A	1,3	IG-L	100	8	65	23,0
St	Klöch bei Bad Radkersburg	bis 18.02. Grav., 19.02.–23.10. FH62I-R, ab 24.10. Sharp	äqui.	IG-L	93	7	80	20,3
St	Knittelfeld Parkstraße	TEOM 1400A	1,3	IG-L	100	11	68	22,4
St	Köflach	TEOM 1400A	1,3	IG-L	96	21	91	24,0
St	Leibnitz	MetOne BAM	äqui.	IG-L	98	50	113	29,9
St	Leoben Donawitz	Grav.		IG-L	100	3	62	20,1
St	Leoben Donawitz	TEOM 1400A	1,3	p	100	13	65	25,1
St	Leoben Göss	FH62I-R	äqui.	IG-L	99	2	62	20,3
St	Leoben Zentrum	MetOne BAM	äqui.	IG-L	98	6	63	23,3
St	Liezen	TEOM 1400A	1,3	IG-L	99	5	70	16,8

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Messziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
St	Masenberg	TEOM 1400A	1,3	IG-L	100	2	64	13,3
St	Mürzschlag Roseggerpark	FH62I-R	äqui.	IG-L	100	4	69	17,0
St	Niklasdorf	FH62I-R	äqui.	IG-L	98	8	66	22,4
St	Peggau	TEOM 1400A	1,3	IG-L	98	6	92	24,6
St	Voitsberg Mühlgasse	MetOne BAM	äqui.	IG-L	95	22	86	25,2
St	Weiz	FH62I-R	äqui.	IG-L	98	16	88	25,6
St	Zeltweg	TEOM 1400A	1,3	IG-L	100	8	70	22,1
St-G	Graz Don Bosco	Grav.		IG-L	100	49	142	33,1
St-G	Graz Don Bosco	FH62I-R	äqui.	p	100	49	179	33,9
St-G	Graz Lustbühel	MetOne BAM	äqui.	IG-L	100	9	90	19,0
St-G	Graz Mitte Gries	MetOne BAM	äqui.	IG-L	99	22	100	26,8
St-G	Graz Nord	Grav.		IG-L	100	7	95	20,7
St-G	Graz Nord	TEOM 1400A	1,3	p	96	12	121	24,7
St-G	Graz Ost Petersgasse	FH62I-R	äqui.	IG-L	99	37	102	30,9
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	Grav.		IG-L	100	34	118	28,3
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	FH62I-R	äqui.	p	100	69	165	34,4
St-G	Graz West	MetOne BAM	äqui.	IG-L	98	24	115	25,7
T	Brixlegg Innweg	Grav.		IG-L	100	15	87	20,2
T	Brixlegg Innweg	FH62I-R TRS	äqui.	p	100	19	116	23,4
T	Gärberbach A13	FH62I-R TRS	äqui.	IG-L	99	13	105	21,4
T	Hall in Tirol, Untere Lend	Grav.		IG-L	100	27	99	24,8
T	Hall in Tirol, Untere Lend	FH62I-R TRS	äqui.	p	100	31	105	26,3
T	Heiterwang Ort B179	FH62I-R TRS	äqui.	IG-L	98	7	66	13,8
T	Imst Inntalautobahn A12	FH62I-R TRS	äqui.	IG-L	100	11	90	19,4
T	Innsbruck Reichenau Andechsstr.	Grav.		IG-L	99	23	146	22,6
T	Innsbruck Reichenau Andechsstr.	FH62I-R TRS	äqui.	p	100	27	211	23,9
T	Innsbruck Zentrum Fallmerayerstr.	Grav.		IG-L	100	13	90	20,8

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Messziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
T	Innsbruck Zentrum Fallmerayerstr.	FH62I-R TRS	äqui.	p	100	16	107	21,4
T	Kufstein Zentrum Praxmarerstr.	FH62I-R TRS	äqui.	IG-L	99	12	76	17,7
T	Lienz Amlacherkreuzung	Grav.	IG-L	IG-L	100	6	69	19,8
T	Lienz Amlacherkreuzung	FH62I-R TRS	äqui.	p	100	7	75	20,6
T	Vomp An der Leitlen	FH62I-R TRS	äqui.	IG-L	100	12	91	20,3
T	Vomp A12, Raststätte	Grav.	IG-L	IG-L	99	11	82	20,6
T	Vomp A12, Raststätte	FH62I-R TRS	äqui.	p	100	11	86	21,4
T	Wörgl Stelzhamerstraße	FH62I-R TRS	äqui.	IG-L	100	11	85	20,4
V	Bludenz Herrengasse	Grav.	IG-L	IG-L	99	11	73	16,9
V	Dornbirn Stadtstraße	Grav.	IG-L	IG-L	95	10	84	19,0
V	Feldkirch Bärenkreuzung	Grav.	IG-L	IG-L	100	14	92	21,7
V	Höchst Gemeindeamt	Grav.	IG-L	IG-L	97	12	89	21,0
V	Lustenau Wiesenrain	Grav.	IG-L	IG-L	98	9	84	18,1
V	Lustenau Zollamt	Grav.	IG-L	IG-L	98	16	102	21,6
W	Belgradplatz	FH62I-R	äqui.	IG-L	100	33	100	27,3
W	Floridsdorf, Gerichtsgasse	FH62I-R	äqui.	IG-L	100	35	154	27,5
W	Gaudenzdorf	FH62I-R	äqui.	IG-L	99	29	107	25,6
W	Kaiserebersdorf	FH62I-R	äqui.	IG-L	100	22	96	22,6
W	Kendlerstraße	FH62I-R	äqui.	IG-L	100	25	115	26,5
W	Laaer Berg	FH62I-R	äqui.	IG-L	100	26	95	23,7
W	Liesing Gewerbegebiet	Grav.	IG-L	IG-L	100	33	112	27,3
W	Liesing Gewerbegebiet	FH62I-R	äqui.	p	100	34	127	26,7
W	Lobau	FH62I-R	äqui.	IG-L	99	11	88	20,3
W	Rinnböckstraße	Grav.	IG-L	IG-L	100	28	99	26,0
W	Rinnböckstraße	FH62I-R	äqui.	p	99	34	107	29,1
W	Schatberg	FH62I-R	äqui.	IG-L	99	17	148	21,4
W	Stadlau	Grav.	IG-L	IG-L	100	31	133	24,8

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Messziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
W	Stadlau	FH62I-R	äqui.	p	100	32	101	26,4
W	Taborstraße	Grav.		IG-L	100	30	91	24,2
W	Taborstraße	FH62I-R	äqui.	p	100	31	103	25,9
W	AKH	Grav.		IG-L	100	23	90	23,2
W	AKH	FH62I-R	äqui.	p	100	20	103	22,0

5.2 Stickstoffoxide (NO, NO₂ und NO_x) 2012

Messziel: IG-L, VÖ = Messstellen, die auch der Kontrolle der Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen dienen, HG: Hintergrundmessstellen.
 Verfügbarkeit (%): maximaler Halbstundenmittelwert (NO₂): Anzahl der Halbstundenmittelwerte (NO₂) über 200 µg/m³; maximaler Tagesmittelwert (NO₂) 2011; Anzahl der Tagesmittelwerte (NO₂) über 80 µg/m³; NO₂-Jahresmittelwert; NO_x-Jahresmittelwert; NO_x-Jahresmittelwert.
 Überschreitungen von Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für den Jahresmittelwert laut IG-L sind fett gedruckt.

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW (µg/m ³)	HMW > 200 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	TMW > 80 µg/m ³	NO ₂ JMW (µg/m ³)	NO JMW (µg/m ³)	NO _x JMW (µg NO ₂ /m ³)
B	Eisenstadt	IG-L	98	131	0	48	0	20,2	7,9	32,3
B	Illmitz am Neusiedler See	IG-L HG VÖ	97	82	0	35	0	8,8	0,5	9,6
B	Kittsee	IG-L	98	106	0	42	0	15,5	2,9	19,9
B	Mannersdorf a.d.R.		93	67	0	29	0	7,9	1,9	10,8
B	Oberschützen	IG-L	98	133	0	31	0	9,7	2,7	13,9
K	Klagenfurt Nordumfahrung A2	IG-L	97	185	0	106	12	45,4	59,7	136,8
K	Klagenfurt Sterneckstr.	IG-L	97	120	0	78	0	26,4	17,3	52,9
K	Klagenfurt Völkermarkter Straße	IG-L	98	229	1	87	3	36,1	34,9	89,6
K	Klein St. Paul Pemberg	IG-L	97	110	0	47	0	16,3	13,3	36,7
K	Obervellach Schulzentrum	IG-L VÖ	98	79	0	38	0	10,3	4,3	16,9
K	Rennweg A10		97	121	0	59	0	20,0	9,4	34,3
K	Spital a.d.Drau Oktoberstraße	IG-L	98	126	0	60	0	24,1	16,3	49,1
K	St. Georgen im Lavanttal	IG-L VÖ	98	72	0	57	0	11,9	2,4	15,5
K	Villach Tirolerbrücke	IG-L	98	197	0	74	0	30,5	23,1	65,8
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L HG VÖ	95	38	0	15	0	3,2	0,3	3,6
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	98	128	0	83	2	30,7	25,9	70,4
N	Amstetten	IG-L	97	99	0	62	0	18,9	8,0	31,3
N	Bad Vöslau Gainfarn	IG-L	96	91	0	51	0	13,3	3,7	19,0
N	Biedermannsdorf	IG-L	96	164	0	76	0	28,6	12,6	47,8
N	Dunkelsteinerwald	IG-L	85	55	0	34	0	10,7	2,4	14,4
N	Forsihof am Schöpl	IG-L VÖ	96	70	0	37	0	10,4	1,5	12,7
N	Gänserndorf	IG-L	97	90	0	40	0	11,7	1,8	14,5
N	Glinzdorf	IG-L	96	71	0	35	0	14,6	2,4	18,4

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	TMW > 80 µg/m³	NO ₂ JMW (µg/m³)	NO JMW (µg/m³)	NO _x JMW (µg NO ₂ /m³)
N	Haiderhofen im Mostviertel		97	78	0	50	0	13,3	1,8	16,1
N	Hainburg	IG-L	98	79	0	41	0	13,6	2,8	18,0
N	Heidenreichstein	IG-L VÖ	98	37	0	25	0	5,8	0,9	7,2
N	Kernaten	IG-L	96	65	0	48	0	12,7	3,1	17,5
N	Klosterneuburg Wiener Straße	IG-L	98	199	0	61	0	25,3	14,0	46,8
N	Klosterneuburg Wiesenrgasse	IG-L	98	88	0	52	0	17,3	4,1	23,6
N	Krems Sportplatz	IG-L	98	121	0	44	0	20,7	7,1	31,5
N	Mannswörth Danubiastr.		98	134	0	56	0	26,1	7,6	37,8
N	Mödling	IG-L	98	128	0	72	0	20,4	5,1	28,1
N	Payerbach Kreuzberg	IG-L VÖ	91	55	0	33	0	5,5	0,7	6,5
N	Pillersdorf bei Retz	IG-L HG VÖ	97	50	0	35	0	8,8	0,7	9,8
N	Pöchlarn	IG-L	91	97	0	58	0	15,5	5,3	23,7
N	Purkersdorf	IG-L	88	98	0	47	0	18,2	9,6	33,0
N	Schwechat	IG-L	95	127	0	51	0	22,1	5,4	30,4
N	St. Pölten Europaplatz	IG-L	98	161	0	67	0	34,0	22,0	67,8
N	St. Pölten Eybnerstraße	IG-L	97	124	0	53	0	22,1	6,4	31,9
N	St. Valentin A1	IG-L	97	143	0	66	0	25,4	12,2	44,0
N	Stixneusiedl	IG-L	97	87	0	36	0	13,9	1,7	16,5
N	Stockerau West	IG-L	98	137	0	61	0	26,5	12,5	45,7
N	Streithofen im Tullnerfeld	IG-L	96	57	0	39	0	10,3	1,5	12,6
N	Traismauer	IG-L	98	99	0	44	0	15,3	4,0	21,4
N	Tulln Leopoldgasse	IG-L	97	109	0	51	0	19,4	4,2	25,8
N	Vösendorf	IG-L	97	167	0	85	1	26,4	9,7	41,2
N	Wiener Neudorf	IG-L	97	166	0	73	0	27,9	13,5	48,6
N	Wiener Neustadt	IG-L	94	108	0	55	0	17,4	4,2	23,9
N	Wolkersdorf	IG-L	98	111	0	41	0	14,7	1,8	17,5
N	Zwentendorf	IG-L	98	86	0	42	0	14,4	3,0	19,1
O	Bad Ischl	IG-L	96	106	0	58	0	16,2	4,6	23,3
O	Braunau Zentrum	IG-L	93	111	0	63	0	21,0	7,8	32,9
O	Enns Kristein A1 (verlegt 01.03.)	IG-L	96	165	0	97	9	47,9	50,0	124,5
O	Enzenkirchen im Sauwald	IG-L HG VÖ	96	116	0	53	0	11,3	1,4	13,5

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	TMW > 80 µg/m³	NO ₂ JMW (µg/m³)	NO JMW (µg/m³)	NO _x JMW (µg NO ₂ /m³)
O	Grünbach bei Freistadt	IG-L VÖ	86	56	0	24	0	6,7	0,9	8,0
O	Lenzing	IG-L	95	91	0	57	0	14,8	3,9	20,7
O	Steyr Münichholz	IG-L	88	109	0	59	0	18,8	6,4	28,7
O	Vöcklabruck	IG-L	95	83	0	58	0	17,3	4,5	24,2
O	Wels Linzerstraße	IG-L	93	120	0	77	0	27,4	13,7	48,4
O	Zöbelboden	IG-L HG VÖ	97	57	0	26	0	4,5	0,3	4,9
O-L	Linz 24er Turm	IG-L	94	166	0	96	1	31,3	22,5	65,8
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	95	127	0	80	0	27,8	13,3	48,1
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	95	145	0	83	1	30,4	18,5	58,8
O-L	Linz Römerberg B139	IG-L	96	253	26	99	7	49,6	44,8	118,3
O-L	Linz Stadtpark	IG-L	96	139	0	90	1	28,6	11,9	47,0
O-L	Steyregg Au	IG-L	92	94	0	63	0	22,8	7,0	33,6
O-L	Traun	IG-L	94	129	0	83	1	25,1	12,4	44,1
S	Hallein A10 Tauernautobahn	IG-L	98	187	0	102	12	52,7	52,7	133,6
S	Hallein B159 Kreisverkehr	IG-L	98	165	0	99	10	42,9	49,8	119,3
S	Hallein Winterstall	IG-L	98	76	0	51	0	13,6	3,0	18,2
S	Haunsberg	IG-L VÖ	98	66	0	42	0	9,7	1,2	11,6
S	Salzburg Lehen Franz-Martin-Straße	IG-L	98	111	0	78	0	25,6	8,9	39,2
S	Salzburg Mirabellplatz	IG-L	98	121	0	72	0	32,3	15,3	55,8
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	98	191	0	100	24	53,3	53,8	135,9
S	Sonnblick		59	13	0	7	0			0,0
S	St. Johann i. P.		97	105	0	72	0	24,7	13,9	46,0
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	97	139	0	54	0	15,0	8,4	27,9
S	Zederhaus	IG-L	97	189	0	94	6	34,3	30,2	80,6
St	Bockberg	IG-L	97	103	0	38	0	12,2	1,9	15,2
St	Bruck an der Mur Flurgasse	IG-L	98	103	0	64	0	18,2	10,1	33,7
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	IG-L	97	93	0	55	0	14,2	6,6	24,3
St	Fürstenfeld	IG-L	98	112	0	65	0	18,7	9,4	33,1
St	Gratwein	IG-L	98	94	0	50	0	18,4	7,0	29,2
St	Hartberg Zentrum	IG-L	98	107	0	67	0	21,0	10,6	37,2

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	TMW > 80 µg/m³	NO ₂ JMW (µg/m³)	NO JMW (µg/m³)	NO _x JMW (µg NO ₂ /m³)
St	Hochgössnitz	IG-L	97	60	0	26	0	6,1	0,5	6,9
St	Judenburg	IG-L	96	148	0	59	0	14,8	4,3	21,4
St	Judendorf Süd	IG-L	98	102	0	59	0	23,3	10,1	38,8
St	Kapfenberg	IG-L	95	135	0	65	0	19,2	8,9	32,8
St	Klöch bei Bad Radkersburg	IG-L HG VÖ	96	56	0	30	0	8,4	0,5	9,1
St	Knittelfeld Parkstraße	IG-L	98	109	0	64	0	18,4	9,4	32,9
St	Köflach	IG-L	98	116	0	66	0	21,8	13,9	43,1
St	Leibnitz	IG-L	98	143	0	73	0	24,3	15,7	48,4
St	Leoben Donawitz	IG-L	98	88	0	60	0	18,4	6,7	28,7
St	Leoben Göss	IG-L	97	108	0	64	0	25,2	17,0	51,3
St	Leoben Zentrum	IG-L	93	102	0	66	0	19,4	7,5	31,0
St	Liezen	IG-L	98	102	0	67	0	15,6	8,6	28,7
St	Masenberg	IG-L VÖ	96	36	0	18	0	4,0	0,1	4,1
St	Mürzzuschlag Roseggerpark	IG-L	97	112	0	66	0	17,8	8,0	30,1
St	Niklasdorf	IG-L	98	86	0	66	0	16,9	7,1	27,8
St	Peggau	IG-L	98	100	0	59	0	20,6	6,8	31,1
St	Straßengel Kirche	IG-L	98	99	0	62	0	24,7	8,9	38,4
St	Voitsberg Mühlgasse	IG-L	97	103	0	54	0	17,8	11,7	35,7
St	Weiz	IG-L	97	136	0	67	0	25,3	14,1	46,9
St	Zeltweg	IG-L	98	121	0	75	0	19,1	9,5	33,6
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	98	200	0	109	17	47,2	55,6	132,4
St-G	Graz Mitte Gries	IG-L	98	145	0	90	3	34,0	17,8	61,3
St-G	Graz Nord	IG-L	98	120	0	71	0	22,9	11,4	40,3
St-G	Graz Ost Petersgasse	IG-L	98	144	0	80	0	31,0	23,4	66,9
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	98	151	0	94	6	32,5	29,5	77,8
St-G	Graz West	IG-L	96	137	0	80	0	26,9	16,9	52,8
T	Gärberbach A13 Brennerautobahn	IG-L	98	181	0	86	6	48,0	55,9	133,8
T	Hall i. T. Untere Lend	IG-L	98	218	3	132	16	41,7	41,1	104,6
T	Heiterwang Ort B179	IG-L	98	156	0	63	0	17,6	6,8	28,1
T	Imst A12	IG-L	98	187	0	108	5	41,1	38,6	100,4
T	Innsbruck Reichenau	IG-L	98	257	9	132	11	37,4	30,5	84,2

Gebiet	Messtelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	TMW > 80 µg/m³	NO ₂ JMW (µg/m³)	NO JMW (µg/m³)	NO _x JMW (µg NO ₂ /m³)
T	Innsbruck Sadrach	IG-L	98	109	0	80	0	23,4	8,3	36,1
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	98	262	8	126	12	42,1	32,3	91,7
T	Kramsach Angerberg	IG-L VÖ	98	105	0	82	1	22,1	8,6	35,3
T	Kufstein Praxmarerstraße	IG-L	98	120	0	95	2	27,7	16,0	52,1
T	Kundl A12	IG-L	98	173	0	115	15	55,4	65,7	156,2
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	98	167	0	85	5	39,1	55,4	124,1
T	Lienz Tristacher See Straße	IG-L	98	77	0	51	0	11,9	4,0	18,1
T	Vomp An der Leitern	IG-L	98	163	0	101	12	40,4	34,3	93,1
T	Vomp A12, Raststätte	IG-L	97	214	8	133	58	63,6	94,4	208,3
T	Wörgl Stelzhamerstraße	IG-L	98	127	0	98	3	31,8	18,4	60,0
V	Bludenz Herrengasse	IG-L	97	132	0	83	2	22,6	12,5	41,8
V	Dornbirn Stadtstraße	IG-L	97	147	0	78	0	31,4	23,2	66,9
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	97	277	16	144	15	53,7	52,9	134,7
V	Höchst Gemeindeamt	IG-L	97	165	0	85	2	40,3	29,5	85,5
V	Lustenau Wiesenrain	IG-L	98	134	0	63	0	20,2	6,5	30,2
V	Lustenau Zollamt	IG-L	96	189	0	98	6	43,2	42,7	108,7
V	Sulzberg Gemeind	IG-L VÖ	95	55	0	29	0	5,1	0,6	5,9
V	Wald am Arlberg	IG-L	98	179	0	84	2	26,4	15,3	49,8
W	Belgradplatz	IG-L	98	180	0	89	1	33,2	12,3	52,1
W	Floridsdorf	IG-L	96	195	0	79	0	28,9	8,7	42,2
W	Gaudenzdorf	IG-L	97	200	0	72	0	30,5	10,8	47,0
W	Hermannskogel	IG-L	98	88	0	46	0	11,2	1,0	12,7
W	Hietzinger Kai	IG-L	98	180	0	103	42	53,6	43,9	120,9
W	Hohe Warte	IG-L	97	121	0	67	0	20,7	5,1	28,6
W	Kaiserebersdorf	IG-L	97	167	0	72	0	27,9	9,2	42,0
W	Kendlerstraße	IG-L	95	171	0	82	1	30,0	13,7	51,1
W	Laaser Berg	IG-L	98	168	0	70	0	29,5	9,6	44,2
W	Liesing Gewerbegebiet	IG-L	97	146	0	79	0	28,1	16,2	52,9
W	Lobau	IG-L	97	94	0	44	0	15,1	1,9	17,9
W	Rinnböckstraße	IG-L	98	181	0	85	1	40,5	17,2	66,9
W	Schafberg	IG-L	98	104	0	53	0	16,5	3,2	21,4

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	TMW > 80 µg/m³	NO ₂ JMW (µg/m³)	NO JMW (µg/m³)	NO _x JMW (µg NO ₂ /m³)
W	Stadlau	IG-L	98	140	0	66	0	28,4	10,4	44,3
W	Stephansplatz	IG-L	98	153	0	74	0	25,9	6,0	35,1
W	Taborstraße	IG-L	97	191	0	101	4	38,6	18,1	66,3
W	AKH	IG-L	98	172	0	72	0	27,4	9,3	41,6

5.3 Schwefeldioxid 2012

Messziel: IG-L, VÖ = Messstellen, die auch der Kontrolle der Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen dienen;
 HG: Hintergrundmessstellen
 Verfügbarkeit (%): maximaler Halbstundenmittelwert 2012; Anzahl der Halbstundenmittelwerte über 200 µg/m³; maximaler Tagesmittelwert; Jahresmittelwert; Wintermittelwert Oktober 2011 bis März 2012.

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW (µg/m ³)	HMW > 200 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)	WMW (µg/m ³)
B	Eisenstadt	IG-L	98	40	0	26	3,3	3,9
B	Illmitz am Neusiedler See	IG-L, VÖ, HG	97	58	0	32	1,8	2,5
B	Kittsee	IG-L	98	80	0	31	4,2	5,3
B	Mannersdorf a.d.R.		93	54	0	31	2,3	3,0
B	Oberschützen	IG-L	96	41	0	24	1,9	2,9
K	Arnoldstein Gallitz	IG-L	98	202	1	19	4,7	6,2
K	Klagenfurt Sterneckestraße	IG-L	97	51	0	9	1,5	3,1
K	Klein St. Paul	IG-L	97	223	1	14	2,0	4,4
K	St. Georgen im Lavanttal Herzogberg	IG-L, VÖ	98	33	0	14	1,8	2,2
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L, VÖ, HG	95	10	0	7	0,4	0,5
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	98	102	0	17	4,3	4,0
N	Dunkelsteinerwald	IG-L	97	46	0	25	3,8	4,8
N	Forsthof am Schöpfung	IG-L, VÖ	98	53	0	29	2,4	3,0
N	Gänsemdorf	IG-L	97	82	0	43	4,9	6,7
N	Glinzendorf	IG-L	96	275	2	45	3,6	4,3
N	Hainburg	IG-L	98	64	0	34	3,9	5,3
N	Heidenreichstein	IG-L, VÖ	98	45	0	28	2,4	3,4
N	Irnfritz	IG-L	97	47	0	23	2,8	3,7
N	Klosterneuburg Wiesentgasse	IG-L	98	46	0	26	2,6	4,4
N	Kollmitzberg	IG-L	94	48	0	25	2,4	3,4
N	Krems	IG-L	98	42	0	24	2,3	3,5

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)	WMW (µg/m³)
N	Mistelbach	IG-L	98	68	0	33	3,2	4,3
N	Mödling	IG-L	98	58	0	31	3,4	3,5
N	Payerbach Kreuzberg	IG-L	97	42	0	24	2,5	2,8
N	Pillersdorf bei Retz	IG-L, VÖ, HG	94	26	0	22	2,1	3,0
N	Schwechat	IG-L	95	57	0	30	3,3	3,6
N	St. Pölten Eybnerstraße	IG-L	97	54	0	30	2,9	3,0
N	Stixneusiedl	IG-L	93	80	0	35	2,9	3,6
N	Streithofen	IG-L	89	56	0	26	3,5	3,4
N	Traismauer	IG-L	98	70	0	26	3,6	4,6
N	Tulln Leopoldgasse	IG-L	97	66	0	34	5,3	7,4
N	Wiener Neustadt	IG-L	93	52	0	30	2,4	3,5
N	Zwentendorf	IG-L	98	53	0	25	3,7	4,7
O	Bad Ischl	IG-L	95	23	0	9	1,1	2,2
O	Braunau Zentrum	IG-L	92	32	0	19	4,1	3,7
O	Enzenkirchen im Sauwald	IG-L, VÖ, HG	95	32	0	22	1,4	1,9
O	Grünbach bei Freistadt	IG-L, VÖ	88	50	0	28	2,1	2,2
O	Lenzing	IG-L	95	186	0	35	4,9	4,9
O	Schöneben	IG-L, VÖ	67	32	0	19		1,5
O	Steyr Mühichholz	IG-L	96	33	0	19	1,7	2,6
O	Vöcklabruck	IG-L	95	40	0	17	2,0	2,3
O	Wels Linzerstraße	IG-L	94	35	0	21	2,6	3,2
O	Zöbelboden im Reichraminger Hintergebirge	IG-L, VÖ, HG	97	29	0	17	0,6	
O-L	Linz 24er Turm	IG-L	94	112	0	20	2,9	3,6
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	96	49	0	20	3,0	2,9
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	95	106	0	26	3,4	3,5
O-L	Steyregg Au	IG-L	96	203	1	41	10,0	11,5
O-L	Traun	IG-L	91	76	0	20	3,0	
S	Hallein B159 Kreisverkehr	IG-L	97	99	0	15	3,7	3,4

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	WMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
S	Hallein Winterstall		98	123	0	16	2,7	2,7
S	Salzburg Lehen	IG-L	98	37	0	13	1,9	2,4
S	Salzburg Mirabellplatz		98	18	0	11	2,1	2,8
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	96	11	0	5	1,3	1,9
St	Arnfels - Remschnigg	IG-L	97	80	0	23	1,4	1,7
St	Bockberg	IG-L	98	28	0	19	2,9	3,5
St	Bruck an der Mur Flurgasse	IG-L	97	30	0	9	2,0	2,9
St	Fürstenfeld	IG-L	98	52	0	23	1,3	2,0
St	Gratwein	IG-L	98	66	0	10	2,8	2,4
St	Hartberg Zentrum	IG-L	98	28	0	13	2,2	2,2
St	Judendorf Süd	IG-L	97	82	0	15	3,9	4,6
St	Klöch bei Bad Radkersburg	IG-L, VÖ	97	41	0	27	1,8	2,5
St	Knittelfeld Parkstraße	IG-L	98	17	0	9	1,5	1,7
St	Köflach	IG-L	98	24	0	8	1,8	2,4
St	Leibnitz		97	39	0	14	1,2	1,7
St	Leoben Donawitz	IG-L	98	161	0	15	3,3	4,2
St	Leoben Zentrum	IG-L	93	152	0	14	3,1	3,5
St	Liezen	IG-L	98	31	0	12	1,5	2,4
St	Masenberg	IG-L, VÖ	98	52	0	13	1,0	1,0
St	Niklasdorf	IG-L	98	62	0	9	1,7	2,4
St	Straßengel Kirche	IG-L	98	190	0	42	11,8	11,9
St	Voitsberg Mühlgasse	IG-L	97	19	0	7	0,7	1,4
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	98	29	0	12	3,1	4,0
St-G	Graz Nord	IG-L	98	56	0	13	2,7	2,9
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	98	26	0	11	2,3	3,2
T	Brixlegg Innweg	IG-L	98	280	1	24	3,1	2,7
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	98	26	0	13	2,0	4,1
W	Hermannskogel	IG-L	97	52	0	29	3,4	4,1

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	WMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
W	Hohe Warte	IG-L	97	58	0	34	2,9	4,9
W	Kaiserebersdorf	IG-L	98	141	0	33	4,0	5,2
W	Rinnböckstraße	IG-L	98	94	0	27	2,8	3,3
W	Schafberg	IG-L	97	93	0	32	3,3	4,4
W	Stadlau	IG-L	98	60	0	30	3,1	4,1
W	Stephansplatz	IG-L	97	46	0	31	3,6	4,4

5.4 Kohlenstoffmonoxid 2012

Messziel: IG-L; Verfügbarkeit (%); maximaler Achtstundenmittelwert; Jahresmittelwert 2012.

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. MW8 (mg/m ³)	JMW (mg/m ³)
B	Eisenstadt Laschoberstraße	IG-L	97	1,3	0,30
B	Illmitz am Neusiedler See	IG-L	98	0,9	0,23
K	Klagenfurt Völkermarkter Straße	IG-L	98	2,0	0,50
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L	95	0,5	0,17
N	Mödling	IG-L	99	1,4	0,28
N	Schwechat Sportplatz	IG-L	97	1,2	0,30
N	St. Pölten Europaplatz	IG-L	94	1,1	0,34
N	Vösendorf	IG-L	99	1,9	0,29
O	Braunau Zentrum	IG-L	94	1,7	0,28
O	Enns Kristein 3 A1	IG-L	87	1,2	0,28
O	Steyr Münichholz	IG-L	92	1,1	0,25
O	Wels Linzerstraße	IG-L	95	1,6	0,30
O-L	Linz 24er Turm A7	IG-L	94	1,6	0,30
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	96	1,6	0,36
O-L	Linz Römerberg	IG-L	96	2,4	0,38
O-L	Steyregg Au	IG-L	91	1,7	0,39
O-L	Traun	IG-L	95	1,6	0,29
S	Hallein A10 Tauernautobahn	IG-L	98	1,0	0,31
S	Hallein B159 Kreisverkehr	IG-L	98	1,4	0,42
S	Salzburg Mirabellplatz	IG-L	76	0,8	0,25
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	98	1,2	0,42
S	Sonnblick	IG-L	97	0,3	0,14
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	98	1,4	0,30
St	Leoben Donawitz	IG-L	98	5,0	0,73

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. MW8 (mg/m ³)	JMW (mg/m ³)
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	98	2,4	0,46
St-G	Graz Mitte Gries	IG-L	98	1,6	0,36
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	98	2,5	0,42
T	Innsbruck Zentrum Fallmerayerstraße	IG-L	99	2,3	0,37
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	99	2,2	0,47
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	96	1,7	0,59
W	Gaudenzdorf	IG-L	98	1,1	0,30
W	Hietzinger Kai	IG-L	98	1,3	0,36
W	Rinnböckstraße	IG-L	98	1,0	0,34
W	Taborstraße	IG-L	96	1,4	0,37

5.5 Ozon

Verfügbarkeit (%); maximaler Einstundenmittelwert (MW1); Anzahl der Tage, an denen der maximale Einstundenmittelwert über 180 µg/m³ lag; Anzahl der Einstundenmittelwerte über 180 µg/m³; Anzahl der Tage mit Achtstundenmittelwerten (MW8) über 120 µg/m³; Anzahl der Tage mit Achtstundenmittelwerten über 120 µg/m³ im Mittel 2010–2012; Jahresmittelwert 2012; AOT40 Mai–Juli 2012; AOT40 Mai–Juli Mittel 2008–2012; AOT40 April–September 2012. Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind fett dargestellt.

Gebiet	Messstelle	Ozon-gesetz	Verfüg-barkeit (%)	max. MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	max. MW1 > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW1 > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2012	MW8 > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2012	MW8 > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2010–2012	JMW $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Juli 2012	AOT40 Mai–Juli 2012 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$	AOT40 Mai–Juli 2008–2012 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$	AOT40 Apr.–Sept. 2012 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$
B	Eisenstadt	x	96	175	0	0	33	22	55	18.865	15.432	31.252
B	Illmitz am Neusiedler See	x	95	187	1	3	47	38	61	22.856	21.316	40.387
B	Kittsee	x	96	174	0	0	44	28	54	20.717	18.249	37.347
B	Mannersdorf an der Rabnitz		91	155	0	0	39	27	56			40.116
B	Oberschützen	x	95	146	0	0	25	28	52	20.720	19.667	35.215
K	Arnoldstein Gallitz	x	95	158	0	0	11	18	47	15.603	15.505	23.378
K	Gerlitzten Steinturm	x	95	177	0	0	61	68	91	29.728	30.284	49.642
K	Klagenfurt Kreuzbergl	x	95	155	0	0	25	30	51	21.001	19.879	32.426
K	Klagenfurt Sterneckerstr.	x	95	140	0	0	6	5	36	13.417		19.461
K	Klein St. Paul Pemberg	x	94	141	0	0	10	16	49	14.870	14.369	21.907
K	Obervellach Schulzentrum	x	94	140	0	0	2	11	46	12.833	13.323	18.390
K	Rennweg A10		95	129	0	0	0	3	46	5.756		7.930
K	Spittal a.d.Drau	x	96	135	0	0	1	3	36	9.431	9.617	13.711
K	St. Georgen im Lavanttal	x	96	153	0	0	30	38	53	19.474	19.195	31.385
K	Vorhegg	x	93	170	0	0	36	36	71	23.000	20.473	33.796
K	Wolfsberg Hauptschule	x	95	140	0	0	4	2	32	10.143	6.051	12.849
N	Amstetten	x	95	162	0	0	17	20	43	15.508	15.805	25.746
N	Annaberg Joachimsberg	x	95	153	0	0	26	27	70	18.503	17.906	30.140
N	Bad Vöslau Gainfarn	x	93	175	0	0	33	26	60	21.335	18.906	36.076

Gebiet Messstelle	Ozon-gesetz	Verfüg-barkeit (%)	max. MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	max. MW1 > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW1 > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW1 > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2012	MW8 > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2010–2012	MW8 > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2012	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AOT40 Mai–Juli 2012 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 Mai–Juli 2008–2012 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 Apr.–Sept. 2012 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)
N Wolkersdorf	x	96	172	0	0	29	26	29	59	19.963	16.328	34.181
N Ziersdorf	x	96	192	1	2	38	33	38	52	22.165	18.840	38.257
O Bad Ischl	x	90	171	0	0	16	18	16	50	15.457	12.666	25.254
O Braunau Zentrum	x	93	147	0	0	8	16	8	39	11.702	14.183	20.062
O Enzenkirchen im Sauwald	x	91	165	0	0	21	23	21	59	17.656	17.329	29.091
O Grünbach bei Freistadt	x	89	178	0	0	43	35	43	75	21.270		36.692
O Lenzing	x	92	159	0	0	13	15	13	54	15.652	13.955	26.302
O Linz Neue Welt	x	91	154	0	0	7	10	7	38	11.060	10.840	18.146
O Schöneben	x	72	170	0	0	12	17	12		16.976	16.056	27.099
O Steyr Mönichholz	x	92	154	0	0	10	12	10	43	12.003	13.138	20.136
O Steyregg Au	x	90	155	0	0	4	6	4	39	11.702	10.424	18.389
O Traun	x	90	156	0	0	13	20	13	41	14.689	15.277	23.617
O Wels	x	92	162	0	0	15	15	15	41	14.650		23.456
O Zöbelboden	x	94	151	0	0	22	27	22	73	15.615	16.242	25.545
S Hallein Winterstall	x	96	166	0	0	21	31	21	62	16.121	18.108	28.942
S Haunsberg	x	96	170	0	0	26	32	26	68	18.463	19.676	32.738
S Salzburg Lehen	x	95	153	0	0	12	20	12	42	12.099	13.834	20.761
S Salzburg Mirabelplatz	x	95	146	0	0	7	13	7	42	9.801	10.625	15.431
S Sonnblick	x	92	155	0	0	68	67	68	98	30.779	29.730	55.741
S St. Johann im Pongau	x	95	146	0	0	4	9	4	38	10.862	10.618	17.823
S St. Koloman Kleinhorn	x	96	158	0	0	27	32	27	77	18.531	17.854	33.682
S Tamsweg	x	95	129	0	0	1	6	1	44	10.653	12.252	16.419
S Zederhaus	x	95	128	0	0	0	3	0	41	9.102	9.316	13.874
S Zell am See Krankenhaus	x	94	133	0	0	2	8	2	48	10.754	11.189	17.667
St Arnfels Remschnigg	x	94	172	0	0	54	50	54	74	23.118	22.019	41.980
St Bockberg	x	95	165	0	0	44	38	44	61	23.075	20.938	41.297

Gebiet Messstelle	Ozon-gesetz	Verfüg-barkeit (%)	max. MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	max. MW1 > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW1 > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW8 2012	MW8 > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2010–2012	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AOT40 Mai– Juli 2012 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$)	AOT40 Mai– Juli 2008– 2012 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$)	AOT40 Apr.–Sept. 2012 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$)
St	Deutschlandsberg	x	94	153	0	0	11	45	15.744	15.643	26.065
St	Fürstenfeld	x	95	158	0	0	31	46	21.140	17.708	35.904
St	Graz Lustbühel	x	96	150	0	0	20	59	18.570		31.586
St	Graz Nord	x	96	153	0	0	27	43	19.342	17.620	31.235
St	Graz Schloßberg	x	95	160	0	0	24	49	17.608	17.065	29.904
St	Graz Süd Tiergartenweg	x	94	159	0	0	24	39	17.776	16.325	28.917
St	Grebenzen	x	94	147	0	0	32	86	21.571	22.757	35.379
St	Grundlsee	x	95	138	0	0	7	68	11.685	13.636	20.452
St	Hartberg Zentrum	x	95	144	0	0	6	44	15.024	15.521	24.524
St	Hochgössnitz	x	95	155	0	0	40	77	23.117	21.203	39.231
St	Hochwurzen	x	96	140	0	0	11	81	12.261	14.839	21.616
St	Judenburg	x	96	140	0	0	10	45	14.686	13.506	22.801
St	Klöch	x	95	166	0	0	66	74	26.985	23.535	47.874
St	Leoben Zentrum	x	91	157	0	0	9	38	13.446	12.383	23.617
St	Liezen	x	89	134	0	0	3	42	10.319	9.275	
St	Masenberg	x	94	157	0	0	51	80	24.084	22.076	42.270
St	Mürzzuschlag	x	96	142	0	0	4	43	11.950	11.305	18.481
St	Rennfeld	x	97	162	0	0	64	87	25.600	23.379	44.612
St	Voitsberg Mühlgasse	x	95	153	0	0	20	39	18.955	16.591	29.069
St	Weiz	x	95	156	0	0	24	46	17.544	16.358	29.721
T	Heitenwang	x	96	139	0	0	7	47	10.472		18.022
T	Höfen Lärchbichl	x	96	137	0	0	5	56	10.228	13.094	17.596
T	Innsbruck Reichenau	x	96	135	0	0	3	34	8.444	6.819	12.840
T	Innsbruck Sadrach	x	96	156	0	0	8	45	12.780	13.075	19.557
T	Kramsach Angerberg	x	96	137	0	0	4	41	8.530	10.252	13.727
T	Kufstein Festung	x	96	155	0	0	11	40	12.587	12.181	19.691

5.6 Staubniederschlag 2012

Verfügbarkeit (%); Staubniederschlag (Grenzwert 210 mg/m².Tag); Blei im Staubniederschlag (Grenzwert 0,1 mg/m².Tag); Cadmium im Staubniederschlag (Grenzwert 0,002 mg/m².Tag entspricht 2 µg/m².Tag). Grenzwertüberschreitungen an den IG-L-Messstellen sind fett gedruckt. Für einige Messstellen sind außerdem Arsen im Staubniederschlag und Nickel im Staubniederschlag angegeben.

Gebiet	Messstelle	IG-L	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag (mg/m ² .Tag)	Blei (µg/m ² .Tag)	Cadmium (µg/m ² .Tag)	Arsen (µg/m ² .Tag)	Nickel (µg/m ² .Tag)
B	Bernstein	x	100 %	125				
B	Deutsch Kaltenbrunn	x	100 %	69				
B	Deutschkreuz	x	100 %	79				
B	Eisenstadt	x	100 %	40				
B	Güssing Schule	x	92 %	49				
B	Güssing Straße	x	100 %	358				
B	Harmisch	x	100 %	55				
B	Heiligenkreuz	x	100 %	33				
B	Illmitz	x	100 %		2	0,09	0,4	1,5
B	Jennersdorf	x	100 %	151				
B	Kittsee	x	92 %	39				
B	Mattersburg	x	100 %	115				
B	Neusiedl	x	92 %	227				
B	Nikitsch	x	100 %	82				
B	Oberpullendorf	x	100 %	124				
B	Oberpullendorf Umweltdienst	x	100 %	180				
B	Oberschützen	x	100 %	88				
B	Oggau	x	92 %	106				
B	Podersdorf	x	100 %	63				
B	Sieggraben	x	92 %	68				
B	St. Andrä Kirche	x	100 %	84				

Gebiet	Messstelle	IG-L	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag (mg/m ² .Tag)	Blei (µg/m ² .Tag)	Cadmium (µg/m ² .Tag)	Arsen (µg/m ² .Tag)	Nickel (µg/m ² .Tag)
B	Stegersbach	x	92 %	69				
B	Weiden bei Rechnitz	x	100 %	111				
K	Arnoldstein Forst Ost IV	x	100 %	46	177	0,54		
K	Arnoldstein Forst West II	x	100 %	51	117	0,55		
K	Arnoldstein Gailitz 163	x	92 %	64	151	0,82		
K	Arnoldstein Kuppe Südost	x	100 %	49	378	2,15		
K	Arnoldstein Siedlung Ost	x	58 %					
K	Arnoldstein Siedlung Werda	x	100 %	33	128	0,52		
K	Arnoldstein Stossau 23	x	92 %	41	148	0,60		
K	Arnoldstein Stossau West II	x	100 %	98	287	3,09		
K	Ferlach Schulhausgasse	x	100 %	52	14	0,09		
K	Klagenfurt Sterneckstraße	x	83 %	66	20	0,12		
K	Klagenfurt Völkermarkter Straße	x	100 %	210	14	0,12		
K	Obervellach Schulzentrum	x	100 %	39	8	0,05		
K	St. Veit a.d.G. Bahnhof	x	100 %	75	18	0,06		
K	Villach Tirolerbrücke	x	100 %	60	28	0,08		
N	Hainburg	x	100 %	47	6,3	0,18		
N	Heidenreichstein Thaures	x	100 %	28	2,9	0,13		
N	Mistelbach	x	100 %	37	1,8	0,04		
N	St. Pölten Eybnerstr.	x	100 %	60	2,8	0,06		
N	St. Valentin A1	x	100 %	53	4,4	0,10		
N	Wiener Neustadt	x	100 %	49	2,3	0,04		
O	Braunau 1	x	100 %	70	2,0	0,07	0,2	0,9
O	Braunau 2	x	67 %					
O	Braunau 3	x	100 %	68	2,7	0,08	0,2	0,7
O	Frankenmarkt Altstoffsammelzentrum	x	100 %	104	5,8	0,29	0,3	1,2
O	Frankenmarkt Fornacher Straße	x	100 %	74	2,6	0,13	0,2	0,8
O	Frankenmarkt Gemeindeamt	x	92 %	109	3,6	0,11	0,3	1,3

Gebiet	Messstelle	IG-L	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag (mg/m ² .Tag)	Blei (µg/m ² .Tag)	Cadmium (µg/m ² .Tag)	Arsen (µg/m ² .Tag)	Nickel (µg/m ² .Tag)
O	Frankenmarkt Kirche	x	83 %	84	3,2	0,13	0,3	1,0
O	Frankenmarkt Raiffeisenbank	x	67 %					
O	Frankenmarkt Sportanlage	x	92 %	100	6,4	0,34	0,3	0,8
O	Frankenmarkt Uferweg	x	75 %	81	5,5	0,37	0,3	0,9
O	Frankenmarkt Vöcklabrücke	x	92 %	164	5,6	0,24	0,4	2,0
O	Frankenmarkt Weißkirchnerstr.	x	83 %	65	3,1	0,20	0,2	0,7
O	Kremsmünster	x	92 %	72	4,1	0,12	0,4	0,8
O	Wels	x	100 %	62	3,8	0,09	0,3	1,2
O-L	Linz Kleinmünchen	x	100 %	80	3,6	0,11	0,3	19,3
O-L	Linz Neue Welt	x	100 %	89	9,9	0,24	0,6	6,6
O-L	Linz Römerberg	x	100 %	123	6,9	0,14	0,6	3,0
O-L	Linz Stadtpark	x	92 %	64	3,3	0,07	0,3	1,2
O-L	Steyregg Bahnhofsiedlung (MP136)	x	75 %	175	11,8	0,25	1,0	3,7
O-L	Steyregg Freizeitzentrum (MP101)	x	92 %	152	11,7	0,28	1,6	4,0
O-L	Steyregg Holzwindenerstr. (MP100)	x	100 %	132	8,4	0,19	0,9	3,0
O-L	Steyregg Radweg, Skoda (MP130)	x	83 %	148	15,7	0,20	1,6	4,0
O-L	Steyregg Weih (MP132)	x	92 %	122	8,6	0,21	0,9	3,0
S	Grödig Gartenau St.Leonhard	x	92 %	83	5,4	0,38		
S	Grödig Gartenau Steinbachbauer	x	92 %	94	4,8	0,51		
S	Hallein Burgfried	x	82 %	63	2,9	0,21		
S	Hallein MDF Binder	x	85 %	51				
S	Hallein Rif, Föhrenweg	x	100 %	34	1,8	0,20		
S	Lend Buchberg	x	51 %	61	2,5	0,21		
S	Mariapfarr Ort, Schule	x	82 %	49				
S	Radstadt Bauhof Feuerwehr	x	83 %	41	2,3	0,25		
S	Saalbach Rotes Kreuz	x	100 %	103				
S	Salzburg Europapark Taxham	x	100 %	66	1,9	0,19		
S	Salzburg Gnigl	x	100 %	72				

Gebiet	Messstelle	IG-L	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag (mg/m ² .Tag)	Blei (µg/m ² .Tag)	Cadmium (µg/m ² .Tag)	Arsen (µg/m ² .Tag)	Nickel (µg/m ² .Tag)
S	Salzburg Herrnau	x	100 %	23	1,6	0,24		
S	Salzburg Rudolfsplatz	x	100 %	87	5,9	0,24		
S	St. Johann Urreiting	x	100 %	52	3,3	0,19		
S	St. Michael Wastlwirt	x	76 %	57				
S	St. Veit Marktplatz	x	83 %	54				
S	Tamsweg, Krankenhaus	x	83 %	36	1,3	0,31		
S	Tenneck Eisenwerk	x	61 %	31	3,4	0,32		
S	Wals Ortsrand	x	83 %	125				
St	Graz BG Klusemannstraße	x	92 %	73	9	0,24		
St	Graz Don Bosco	x	92 %	141	31	0,75		
St	Graz Dritter Südgürtel	x	100 %	250	10	0,21		
St	Graz FH Joanneum	x	100 %	60	10	0,26		
St	Graz Lustbühel	x	92 %	74	5	0,30		
St	Graz Mitte	x	100 %	81	10	0,21		
St	Graz Nord	x	100 %	61	6	0,30		
St	Graz St.Leonhard, Herz Jesu Kirche	x	85 %	81	8	0,21		
St	Graz Süd	x	85 %	91	12	0,25		
St	Graz TU, Inffeldgasse	x	92 %	154	6	0,22		
St	Graz Universität Meteo-Messstelle	x	100 %	63	5	0,21		
St	Kapfenberg Finkenweg	x	100 %	168	7	0,27		
St	Kapfenberg Gehöft Eder	x	71 %					
St	Kapfenberg Lanzgraben	x	86 %	110	4	0,47		
St	Kapfenberg Pötschengraben	x	71 %	122	4	0,23		
St	Kapfenberg Volksschule Wienerstr.	x	79 %	56	4	0,23		
St	Kapfenberg Walter v. d.Vogelweid-Straße	x	100 %	82	5	0,22		
St	Kapfenberg Winklerstr.	x	100 %	168	7	0,27		
St	Kapfenberg Zoisergraben	x	93 %	165	4	0,34		
St	Leoben BFI	x	93 %	422	54	0,50		

Gebiet	Messstelle	IG-L	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag (mg/m².Tag)	Blei (µg/m².Tag)	Cadmium (µg/m².Tag)	Arsen (µg/m².Tag)	Nickel (µg/m².Tag)
St	Leoben Donawitz	x	93 %	272	64	0,29		
St	Leoben Judaskreuzsiedlung	x	93 %	282	100	0,37		
St	Leoben Judaskreuzsiedlung Gasstation	x	100 %	241	98	0,44		
St	Leoben Judendorf	x	100 %	88	20	0,17		
St	Leoben Kittenwaldstraße	x	100 %	134	24	0,21		
St	Leoben Köllach	x	100 %	136	11	0,20		
St	Leoben Mühlthal	x	93 %	106	17	0,18		
St	Leoben Proleb	x	100 %	95	12	0,16		
St	Leoben Tivoli-Stadion	x	93 %	162	50	0,73		
St	Leoben Utschmoar	x	93 %	106	7	0,20		
St	Leoben Zeilenfeldgasse	x	100 %	263	31	0,22		
St	Leoben Zentrum	x	93 %	183	61	0,30		
St	Niklasdorf Bahnhof	x	100 %	101	9	0,18		
St	Niklasdorf WIFI	x	93 %	96	10	0,19		
St	St.Peter-Freienstein	x	93 %	100	11	0,16		
T	Brixlegg Bahnhof	x	100 %	85	64	0,42		
T	Brixlegg Innweg	x	100 %	72	120	0,88		
T	Brixlegg Kirche	x	100 %	60	9	0,22		
T	Imst Auf Arzill	x	100 %	178				
T	Imst B 171 – Tankstelle	x	100 %	121				
T	Imst Brennrichl	x	100 %	79				
T	Imst Fabrikstraße	x	100 %	120				
T	Imst HTL Garten	x	100 %	108				
T	Innsbruck Höttinger Au Daneygasse	x	100 %	136				
T	Innsbruck Innpromenade Rennweg	x	100 %	77				
T	Innsbruck Mühlauser Brücke	x	100 %	151	5	0,18		
T	Innsbruck Olympisches Dorf An-der-Lan Straße	x	100 %	101				
T	Innsbruck Reichenau Andechsstr.	x	100 %	85				

Gebiet	Messstelle	IG-L	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag (mg/m ² .Tag)	Blei (µg/m ² .Tag)	Cadmium (µg/m ² .Tag)	Arsen (µg/m ² .Tag)	Nickel (µg/m ² .Tag)
T	Innsbruck Zentrum Fallmerayerstr.	x	100 %	101	5	0,19		
T	Kramsach Hagau	x	100 %	83	18	0,24		
T	Kramsach Voldöpp	x	100 %	68	6	0,17		
T	Münster Innufer	x	100 %	172	15	0,44		
T	Reith Matzenau	x	100 %	87	14	0,20		
T	Reith Matzenköpfl	x	100 %	126	28	0,40		
T	St. Johann i. T. Apfeldorf	x	100 %	61				
T	St. Johann i. T. Griesbach	x	100 %	57				
T	St. Johann i. T. Siedlung Apfeldorf Prantstr.	x	100 %	50				
T	St. Johann i. T. Sommerer	x	100 %	105				
T	St. Johann i. T. Weiberndorf	x	100 %	77				
T	Wörgl Ladestraße – Hochhaus Dach	x	100 %	72				
T	Wörgl Peter-Anich-Straße	x	100 %	105				
T	Wörgl Salzburgerstraße – Garten	x	100 %	155				
V	Dornbirn Quellgasse	x	100 %	78	4	0,10		
V	Feldkirch Gisingen	x	92 %	74				
W	Laaer Wald	x	92 %	98	15	0,10		
W	Ostautobahn Kanzelgarten	x	69 %					

ANHANG 6: GRENZWERTÜBERSCHREITUNGEN, STATUSERHEBUNGEN, PROGRAMME UND MASSNAHMENVERORDNUNGEN

6.1 PM₁₀

Der Grenzwert für PM₁₀ ist seit 7. Juli 2001 in Kraft.

(a) ... Messstelle aufgelassen, (v) ... temporäre Vorerkundungsmessstelle

Gebiet	Messstellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Programm	Maßnahmen- verordnungen
Nordburgenland	Eisenstadt, Illmitz, Kittsee	2002, 2003, 2005, 2006, 2010–2012	2004, 2013 in Vorberei- tung		LGBl. 31/2006
Südburgenland	Oberwart (a)	2003, 2006	März 2006		
	Oberschützen	2011	2013 in Vorbereitung		
Ebenthal	Zell	2009–2011	2011	in Vorbereitung	
Klagenfurt	Koschatstr./Sterneckstr.	2006, 2011	2003	2013	LGBl. 4/2006 i.d.F. 64/2009
	Völkermarker Straße	2001–2012			
Villach	Villach	2006	Juli 2009	in Vorbereitung	
Lavanttal	Wolfsberg	2003–2008, 2010–2012	Juli 2005	2010, 2013	
	St. Andrä	2007, 2010–2012		2010	
Amstetten	Amstetten	2002–2006, 2010, 2011	(April 2005) ²⁹	2013	LGBl. 97/2006
östliches und zentra- les Niederösterreich	Groszenersdorf Friedhof, Glinzendorf	2003, 2005, 2006, 2010, 2011		in Vorbereitung	
	Hainburg	2002, 2005, 2010, 2011			
	Himberg	2002, 2005, 2006, 2010, 2011			

²⁹ vorläufige Statuserhebung ohne Feststellung und Beschreibung der Emittenten und Emittentengruppen, die einen erheblichen Beitrag zur Immissionsbelastung geleistet haben, ohne eine Abschätzung ihrer Emissionen sowie ohne Angaben gemäß Anhang IV Z 1–6 und 10 der Luftqualitätsrahmenrichtlinie (RRL)

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Programm	Maßnahmen- verordnungen
	Klosterneuburg Wiesentg. (a)	2002, 2010			
	Mannswörth	2003, 2010–2012			
	Mistelbach	2002, 2010, 2011			
	Mödling	2002, 2003, 2005, 2006, 2011			
	Pillersdorf	2005, 2006, 2010, 2011			
	Schwechat	2002, 2003, 2005–2007, 2010, 2011			
	St. Pölten Europaplatz	2004–2006, 2010, 2011			
	St. Pölten Eybnerstraße	2003, 2005, 2006, 2010, 2011			
	Stixneusiedl	2002, 2010, 2011			
	Stockerau Schulweg, West	2003, 2005, 2006, 2011			
	Vösendorf	2002, 2003, 2005			
	Wiener Neustadt	2003, 2005, 2006			
	Bad Vöslau	2011			
	Biedermannsdorf	2010, 2011			
	Gänserndorf	2010, 2011			
	Klosterneuburg Wiener Straße	2006, 2007, 2010–2012			
	Krems	2011			
	Neusiedl i. T.	2010, 2011			
	Streithofen	2010			
	Trasmauer	2010, 2011			
	Trasdorf	2010, 2011			
	Tulln	2010, 2011			
	Wiener Neudorf	2009–2011			
	Wolkersdorf	2011			
	Ziersdorf	2011			

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Programm	Maßnahmen- verordnungen
	Zwentendorf	2010, 2011			
Purkersdorf	Purkersdorf	2005	(April 2005) ²⁹		
St. Valentin	St. Valentin A1	2010			
A1 Linz – Enns	Enns Kristein A1	2003, 2005, 2006, 2010, 2011	August 2005; 2012	2011	LGBI. 3/2007 ³⁰
Steyr, Wels	Steyr	2003, 2010	August 2005, 2012	³¹	
	Wels	2003, 2005, 2006, 2010, 2011		2011	
BR Linz	Linz 24er Turm	2002, 2003, 2005, 2006, 2011	2003, 2012	2011	LGBI. 115/2003
	Linz Neue Welt	2002, 2003, 2005–2007, 2010, 2011			
	Linz ORF-Zentrum (a)	2003–2006			
	Linz Paracelsusstraße (v)	2011			
	Linz Römerberg	2002–2008, 2010, 2011			
	Steyregg Weih (a)	2002, 2003, 2006			
	Linz Stadtpark	2010, 2011	2012		
	Steyregg Au	2010			
	Steyregg Plesching (v)	2010			
	Steyregg Windegg (v)	2010			
	Traun	2010, 2011			
Lenzing	Lenzing	2010	2012	³⁰	
Hallein, Stadt Salzburg	Hallein B159	2003, 2006, 2010	September 2005		Programm nach § 9a IG-L für den Salzburger Zentralraum 2008
	Salzburg Lehen	2006			
	Salzburg Rudolfsplatz	2003, 2005, 2006, 2008–2010 ³²			

³⁰ Maßnahmenkatalog für NO₂; die Maßnahme (Geschwindigkeitsbeschränkung auf der A1) reduziert auch die PM₁₀-Emissionen.

³¹ wird vom Feinstaub-Maßnahmenpaket des Landes Oberösterreich, 2005 abgedeckt

³² 2011 keine Überschreitung nach Abzug der Beiträge des Winterdienstes.

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Programm	Maßnahmen- verordnungen
oberes und mittleres MurtaI	Bruck a. d. M.	2002–2006, 2010, 2011	April 2006	Programm gemäß § 9a IG-L des Landeshaupt- mannes von Steiermark, 2006, 2011	LGBI. 131/2006, 96/2007, 96/2011, 2/2012
	Gratwein	2002, 2005			
	Judendorf Süd	2011			
	Kapfenberg	2011			
	Knittelfeld	2004–2007, 2010			
	Leoben Donawitz	2003, 2005, 2006			
	Leoben Zentrum	2006, 2011			
	Niklasdorf	2003, 2004, 2011			
	Peggau	2002–2007, 2011			
	Zeltweg	2006, 2011			
Alpenvorland in der Steiermark	Köflach	2001–2008, 2010, 2011	Juli 2003, April 2006		LGBI. 2/2004, 50/2004, 131/2006, 96/2007, 96/2011, 2/2012
	Voitsberg Mühlgasse	2004–2007, 2010, 2011			
	Hartberg	2002–2007, 2010, 2011	April 2006		
	Leibnitz	2007–2012			
	Weiz	2004–2006, 2010, 2011			
	Deutschlandsberg	2010			
	Fürstenfeld	2010–2012			
	Klöch bei Bad Radkersburg	2010, 2011			
	Graz Don Bosco	2001–2012	Juli 2003, April 2006	2011	
	Graz Mitte Landhausg. (a)	2001–2009			
	Graz Mitte Gries	2011			
	Graz Nord	2003–2007, 2011			
	Graz Ost Eisteichgasse bzw. Petersgasse	2001–2004, 2006–2008, 2010–2012			
Graz Süd Tiergartenweg	2003–2012				
BR Graz					LGBI. 2/2004, 50/2004, 131/2006, 96/2007, 96/2011, 2/2012

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Programm	Maßnahmen- verordnungen
Unteres Inntal	Graz West	2007–2008, 2010, 2011			
	Brixlegg	2002, 2003, 2006, 2010	Jänner 2004	Programm nach § 9a IG-L für das Bundesland Tirol, 2007	LGBI. 82/2004 ³³ , LGBI. 92/2007, 49/2009, 93/2010 ³⁴
	Vomp – An der Leiten	2002, 2006			
	Wörgl	2002, 2003, 2006			
	Vomp Raststätte A12	2005, 2006			LGBI. 92/2007, 49/2009, 93/2010 ³⁴
Innsbruck	Hall i. T Münzergasse, Unte- re Lend	2002–2006, 2010–2012			
	Innsbruck Reichenau	2002–2007, 2010, 2011			LGBI. 82/2004 ³³
	Innsbruck Zentrum	2002, 2003, 2005, 2006			
Imst	Imst Imsterau	2003–2006	Februar 2005		LGBI. 72/2005, 73/2005 ³³
Lienz	Lienz	2001, 2003–2006	April 2003		LGBI. 20/2005 ³³
	Bludenz	2006	Dezember 2008		singuläres Ereignis
Vorarlberg	Dornbirn Stadtstraße	2003, 2006	März 2005		LGBI. 52/2005
	Feldkirch Bärenkreuzung	2002–2006, 2010	Dezember 2004		LGBI. 34/2005
	Höchst	2005, 2006, 2007	März 2007	Jänner 2008	
Wien	Lustenau Wiesenrain	2006	August 2007		singuläres Ereignis
	Lustenau Zollamt Au	2004–2006, 2008, 2010	Jänner 2006	Jän. 2008	
	Belgradplatz	2003, 2005, 2006, 2007, 2010–2012	März 2005		LGBI. 47/2005
Wien	Gaudenzdorf	2003, 2005, 2006, 2010–2012			
	Liesing – Gewerbegebiet	2002–2012			
	Rinnböckstraße	2003–2012			
	Schafberg	2003, 2005, 2010, 2011			
	Floridsdorf Gerichtsgasse	2005, 2006, 2010–2012			

³³ aufgehoben mit LGBI. 68/2007

³⁴ aufgehoben mit LGBI. 4/2012

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Programm	Maßnahmen- verordnungen
	Kaiserebersdorf	2005, 2006, 2010, 2011			
	Kendlerstraße	2004–2006, 2010, 2011			
	Laaer Berg	2005, 2006, 2010–2012			
	Lobau	2010, 2011			
	Stadlau	2005–2007, 2010–2012			
	Tabornstraße	2006–2012			
	AKH	2005, 2006, 2010, 2011			

6.2 NO₂

TM: Toleranzmarge. „singulär“: Singuläres Ereignis.

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Maßnahmen-Verordnungen	Programme
K Klagenfurt	Klagenfurt Koschatsstraße	HMW 1999, 2007	singulär		
	Klagenfurt Völkermarkter Straße	HMW, JMW + TM 2005 – 2007, 2010, 2011	2007	LGBI. 63/2009	2009, 2013
	Klagenfurt Nordumfahrung A2	JMW 2009–2012			
	Klagenfurt Sterneckerstr.	HMW 2011	singulär ¹⁾		
K St. Veit a. d. G.	St. Veit a. d. G.	HMW 2004	singulär		
K Villach	Villach	HMW 1999	singulär		
N Glinzendorf	Glinzendorf	HMW 2011	singulär ¹⁾		
N Klosterneuburg	Klosterneuburg	HMW 2002	singulär		
N St. Pölten	St. Pölten Europaplatz	JMW + TM 2006–2011	April 2008		in Vorbereitung
		HMW 2009			
	St. Pölten Europaplatz	HMW 2009			
N Tulln	Tulln	HMW 2011			
N Vösendorf	Vösendorf	HMW 2001	singulär		
		HMW 2010			

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Maßnahmen-Verordnungen	Programme
O Braunau	Braunau	HMW 2000	singulär		
	Enns Kristein A1	HMW, JMW + TM 2003–2011	August 2005, 2007	LGBl. 3/2007, 101/2008, 30/2012	2007, 2011/12
O Steyr	Steyr	HMW 2004	singulär		2011/12
O BR Linz	Linz Römerberg	HMW, JMW + TM 2004–2011	2006, 2010		
	Linz 24er Turm	JMW + TM 2010, 2011	2010		
Stadt Salzburg – Hallein	Hallein A10	HMW, JMW + TM 2003–2011	Feb. 2003	LGBl. Nr. 31/2005, LGBl. 89/2008	2008
	Hallein B159 Kreisverkehr	HMW 2002–2004, 2007–2009		LGBl. Nr. 31/2005	
	Hallein B159 Kreisverkehr	JMW + TM 2004–2006, 2008–2011			
	Salzburg Lehen	HMW 2002			
	Salzburg Mirabellplatz	HMW 2002			
	Salzburg Rudolfsplatz	HMW, JMW + TM 2002–2011			
BR Graz	Salzburg Mirabellplatz	HMW 2000	singulär		
	Graz Mitte Landhausg.	HMW 1999, 2002, 2003	2000, 2010	LGBl. Nr. 2/2012, 22/2012	2011
	Graz Nord	HMW 1999			
	Graz Don Bosco	HMW, JMW + TM 2003–2011	2010		
	Graz Mitte Landhausg.	JMW + TM 2005–2008			
	Graz Mitte Gires	JMW + TMW 2011			
	Graz Ost	HMW 2003			
	Graz Süd	HMW 2003, 2005, 2008, 2011			
	Gratkorner Becken	HMW 1999	singulär		
	A13	Gärberbach A13	JMW + TM 2004–2011	Dezember 2006, Juni 2007	LGBl. 90/2006, 91/2006
Gärberbach A13		HMW 2005			

Gebiet	Messstellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Maßnahmen-Verordnungen	Programme
unteres und mittleres Innatal, A12	Hall i. T. Münzergasse, Untere Lend	HMW 1999, JMW + TM 2005–2011	Februar 2001	BGBl. II 349/2002 ³⁵ , BGBl. II 278/2003 ³⁶ , LGBl. 79/2004, LGBl. 90/2006, 91/2006, 92/2007	2007, Fortschreibung 2012
	Vomp Raststätte A12	NO ₂ HMW 1999, 2003–2010		BGBl. II 349/2002 ³⁵ , 278/2003, LGBl. 86/2006, LGBl. 84/2009, LGBl. 19/2009 i.d.F. 48/2009, LGBl. 49/2009	
	Vomp – An der Leitlen	JMW + TM 2004, 2005, 2007, 2008, 2010, 2011		LGBl. 86/2006, 90/2006, 91/2006, 72/2007, 92/2007, LGBl. 84/2009, LGBl. 19/2009 i.d.F. 48/2009, LGBl. 49/2009	
	Kramsach Anberberg	NO _x Vegetation 2002–2011	Jänner 2004	LGBl. 84/2009, LGBl. 49/2009	
	Kundl A12	JMW + TM 2007–2011		LGBl. 72/2007, 90/2006, 91/2006, 92/2007, LGBl. 84/2009, LGBl. 19/2009 i.d.F. 48/2009, LGBl. 49/2009	
Vomp Raststätte A12		NO ₂ JMW + TM 2002–2011	Februar 2003	BGBl. II 278/2003, BGBl. II 279/2003, LGBl. 79/2004, 86/2006, 90/2006, 91/2006, 72/2007, 92/2007, LGBl. 84/2009, LGBl. 19/2009 i.d.F. 48/2009, LGBl. 49/2009	
	Kufstein	NO ₂ HMW 2003, 2005	singulär		
	Imst A12	HMW, JMW + TM 2008–2011		LGBl. 19/2009 i.d.F. 48/2009	2007, Fortschreibung 2012
Imst	Imst Imsterau	HMW 2003	singulär		
	Imst Imsterau	HMW 2004, 2005, 2007–2010	Dezember 2005	LGBl. 72/2005, LGBl. 19/2009 i.d.F. 48/2009	

³⁵ korrigiert durch BGBl. II 423/2002

³⁶ Maßnahmenplan nach HMW-Überschreitung (BGBl. II 349/2002), wurde durch BGBl. II 278/2003 ersetzt

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Maßnahmen-Verordnungen	Programme
Innsbruck	Innsbruck Reichenau	HMW 1999, 2003, 2004, 2009	Februar 2001		2007, Fortschreibung 2012
	Innsbruck Reichenau	JMW + TM 2005, 2006, 2010, 2011			
	Innsbruck Zentrum	HMW, JMW + TM 2004–2011			
Lienz	Lienz Amlacherkreuzung	JMW + TM 2006–2011	Juli 2008		2007, Fortschreibung 2012
	Lienz Amlacherkreuzung	HMW 2009			
Zillertal	Ried i.Z.	NO _x Vegetation 2009, 2011			
Vorarlberg	Feldkirch Bärenkreuzung	HMW 2003, 2005–2010	Jänner 2004	LGBI. 38/2004 ²⁾	
	Feldkirch Bärenkreuzung	JMW + TM 2003–2011	Dezember 2004	LGBI. 38/2004, 34/2005	
	Höchst Gemeindeamt	JMW + TM 2005, 2010, 2011	März 2007	²⁾	
	Höchst Gemeindeamt	HMW 2008			
	Lustenau Zollamt	JMW + TM 2005–2011			
	Lustenau Zollamt	HMW 2008–2010			
Wien	Wald a.A.	HMW 2010			
	Belgradplatz	JMW+TM 2010, 2011	März 2005		2008
	Floridsdorf Gerichtsgasse	HMW 2010	April 2008		
	Gaudenzdorf	HMW 2010			
	Hietzinger Kai	HMW 2000–2010	August 2001, April 2008	LGBI. 47/2005 i.d.F. 56/2007	
	Hietzinger Kai	JMW + TM 2002–2011	März 2005		
	Kendlerstraße	HMW 2010	April 2008		
	Liesing – Gewerbegebiet	HMW 2001	singulär		
	Liesing – Gewerbegebiet	HMW 2010	April 2008		
	Rinnböckstraße	JMW + TM 2005 2007–2011	März 2005		
	Stephansplatz	HMW 2001, 2003, 2007	singulär		
	Taborstraße	HMW 2000	singulär		

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Maßnahmen-Verordnungen	Programme
	Taborstraße	HMW 2009, 2010	April 2008		
	Taborstraße	HMW, JMW + TM 2005–2011	März 2005, April 2008		

¹⁾ Bautätigkeit

²⁾ Die Vorarlberger Landesregierung hat 2005 ein „30 + 1-Punkte Maßnahmenpaket“ zur Verringerung der Belastung durch NO₂ und PM₁₀ verabschiedet.

ANHANG 7: ANGABEN ZUR QUALITÄTSSICHERUNG

Die Durchführung von geeigneten qualitätssichernden Maßnahmen bei der Immissionsmessung obliegt den einzelnen Messnetzbetreibern. Nach der Publikation der ÖNORM EN 14211, ÖNORM EN 14212, ÖNORM EN 14625, ÖNORM EN 14626 und ÖNORM EN 14907 im Jahr 2005 werden die Referenzmethoden nach den Vorgaben dieser Normen eingesetzt.

Zur Vereinheitlichung der Umsetzung der Normen für die gasförmigen Komponenten SO₂, NO_x, CO und O₃ wurde darüber hinaus von den Ämtern der Landesregierungen unter Leitung des Umweltbundesamtes der Leitfaden überarbeitet, der die grundlegenden Anforderungen an die Immissionsmessung enthält (BMLFUW 2000). Von diesem Leitfaden ist derzeit die 2006 überarbeitete Version in Verwendung.

Zur Sicherstellung der Vergleichbarkeit führt das Umweltbundesamt jedes Frühjahr einen Kalibrierworkshop durch, innerhalb dessen die in der Messkonzept-VO vorgesehene Anbindung an die Primär- bzw. Referenzstandards des Umweltbundesamtes erfolgt; die Ergebnisse des Workshops wurden publiziert (UMWELTBUNDESAMT 2008a). Die Qualität der Daten und die Kompetenz der österreichischen Messnetze wurden beim Ringversuch für die Komponenten NO/NO₂, O₃ und SO₂ im Herbst 2010 an der Ringersuchsablage des Umweltbundesamtes nachgewiesen (UMWELTBUNDESAMT 2011b). Der Bericht über den Ringversuch für NO/NO₂ und O₃ im Herbst 2011 ist in Vorbereitung.

Das Umweltbundesamt stellt die internationale Vergleichbarkeit seiner Standards durch bilaterale Vergleichsmessungen und die Teilnahme an europäischen und internationalen Ringversuchen sicher.

ANHANG 8: ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE DES ÖSTERREICHISCHEN ÄQUIVALENZTESTS FÜR PM₁₀ UND PM_{2,5}

Für die Messung von PM₁₀ und PM_{2,5} sind neben den Referenzmethoden zur Messung von PM₁₀ (ÖNORM EN 12341) und PM_{2,5} (ÖNORM EN 14907) – beides gravimetrische, manuelle Methoden – auch Messmethoden zulässig, deren Äquivalenz zur Referenzmethode nachgewiesen ist (IG-L i.d.g.F., Messkonzept VO zum IG-L und Luftqualitätsrichtlinie).

Laut Messkonzept-VO sind für den Nachweis der Äquivalenz Empfehlungen und Leitfäden der europäischen Gemeinschaft heranzuziehen. Daher erfolgte die Planung und Durchführung der Messkampagnen sowie die statistische Auswertung der Messdaten gemäß dem Leitfaden „Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods, Report by an EC Working Group on Guidance for the Demonstration of Equivalence“³⁷. Anstelle der geforderten vier Messkampagnen mit zumindest je 40 Datensätzen wurden zwei durchgeführt, mit denen die häufigsten saisonalen Bedingungen, regionale Unterschiede und wechselnde PM-Eigenschaften in Österreich erfasst wurden.

Für die Berechnung der orthogonalen Regression wurden die von Pascual Perez Ballesta (Joint Research Centre, Ispra) und Theo Hafkenscheid (RIVM, Niederlande) erstellten Excelformulare verwendet.

Die Korrekturfunktionen wurden aus den Ergebnissen der orthogonalen Regression abgeleitet:

PM₁₀

FH62I-R mit TRS (Software Version 2.23)

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan korr}} = (C_{\text{Kan}} + 1,43)/0,85$$

Sharp

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan korr}} = C_{\text{Kan}}/1,013$$

TEOM FDMS 1400, EPA Kopf, Trockner Typ C, 10 °C Filtertemperatur

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan korr}} = (C_{\text{Kan}} - 1,35)/1,02$$

Metone EPA Kopf

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan korr}} = (C_{\text{Kan}} + 1,59)/1,06$$

Grimm 180,

endgültiges Ergebnis nach zwei weiteren Messkampagnen

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan korr}} = (C_{\text{Kan}} - 0,37)/1,155$$

³⁷ <http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/equivalence-report3.pdf>

PM_{2,5}

FH 62 IR mit TRS (Software Version 2.23)

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan korr}} = C_{\text{Kan}}/0,824$$

Sharp

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan korr}} = (C_{\text{Kan}} - 1,48)/0,99$$

TEOM-FDMS

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan korr}} = (C_{\text{Kan}} - 2,23)/0,95$$

Metone, EPA Kopf

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan korr}} = (C_{\text{Kan}} + 1,37)/0,99$$

Grimm 180,

endgültiges Ergebnis nach zwei weiteren Messkampagnen

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan korr}} = (C_{\text{Kan}} - 3,3)/1,085$$

Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04
Fax: +43-(0)1-313 04/5400

office@umweltbundesamt.at
www.umweltbundesamt.at

Der Jahresbericht 2012 basiert auf den Messungen der Ämter der Landesregierungen und des Umweltbundesamtes und gibt einen Überblick über die Luftgüte in Österreich.

Im Jahr 2012 wurden zahlreiche Überschreitungen der Grenz- und Zielwerte des Immissionsschutzgesetzes-Luft für Feinstaub (PM₁₀) und Stickstoffdioxid (NO₂) sowie bei Ozon registriert, vereinzelt auch für Stickstoffoxide, Benzo(a)pyren und Staubbiederschlag. Die Grenz- und Zielwerte für Schwefeldioxid, Kohlenstoffmonoxid, PM_{2,5}, Blei, Arsen, Cadmium und Nickel in PM₁₀ sowie für Benzol wurden eingehalten. Grenzwertüberschreitungen bei NO₂ traten v. a. an stark befahrenen Straßen auf, bei Feinstaub v. a. in der Steiermark und Wien.

Insgesamt zeigt die Luftgütemessung für das Jahr 2012 bei fast allen Schadstoffen eine unterdurchschnittliche Belastung, die vor allem auf die Witterungsbedingungen im Winter zurückzuführen ist.