

Jahresbericht der Luftgütemessungen

in Österreich 2013



JAHRESBERICHT DER LUFTGÜTEMESSUNGEN IN ÖSTERREICH 2013

Wolfgang Spangl
Christian Nagl

REPORT
REP-0469
Wien 2014

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

© Messstelle Zeltweg (© Amt der Steiermärkischen Landesregierung)

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, 2014

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-274-8

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	7
EXECUTIVE SUMMARY	13
1 EINLEITUNG	15
1.1 Emission – Transmission – Immission – Exposition	16
1.2 Europäische Luftqualitätsrichtlinie	18
1.3 Das Immissionsschutzgesetz-Luft	18
1.3.1 Vorgangsweise bei der Überschreitung von Grenzwerten	21
1.4 Die Messkonzept-Verordnung zum IG-L	24
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 2013	28
2.2 PM₁₀	34
2.2.1 Begriffsbestimmungen	34
2.2.2 Gesundheitliche Auswirkungen	35
2.2.3 Messstellen zur Kontrolle der Einhaltung der PM ₁₀ - Grenzwerte	35
2.2.4 Die PM ₁₀ -Belastung im Jahr 2013	37
2.2.5 Ursachen und Herkunft der PM ₁₀ -Belastung	38
2.2.6 Beiträge von Winterdienst	39
2.2.7 Trend der PM ₁₀ -Belastung	43
2.2.8 Zusammenhang zwischen Tages- und Jahresmittelwerten	46
2.3 PM_{2,5}	48
2.3.1 PM _{2,5} -Messstellen	48
2.3.2 Die PM _{2,5} -Belastung im Jahr 2013	48
2.3.3 Trend der PM _{2,5} -Belastung	49
2.4 Stickstoffoxide	51
2.4.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit	51
2.4.2 Überschreitungen des Grenzwertes zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation	55
2.4.3 Trend der NO _x -Belastung	55
2.5 Schwefeldioxid	60
2.5.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit 2013	60
2.5.2 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation	61
2.5.3 Trend der SO ₂ -Belastung	61

2.6	Kohlenstoffmonoxid	64
2.6.1	Die CO-Belastung im Jahr 2013	64
2.6.2	Trend der CO-Belastung	65
2.7	PAK (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)	67
2.7.1	Die Benzo(a)pyren-Belastung im Jahr 2013	67
2.7.2	Weitere PAKs	70
2.7.3	Trend der B(a)P-Belastung	71
2.8	Schwermetalle im PM₁₀	74
2.8.1	Die Blei-Belastung im Jahr 2013	74
2.8.2	Trend der Konzentration von Blei im PM ₁₀	76
2.8.3	Die Cadmium-Belastung im Jahr 2013	77
2.8.4	Trend der Konzentration von Cadmium im PM ₁₀	78
2.8.5	Die Arsen-Belastung im Jahr 2013	79
2.8.6	Trend der Konzentration von Arsen im PM ₁₀	80
2.8.7	Die Nickel-Belastung im Jahr 2013	81
2.8.8	Trend der Konzentration von Nickel im PM ₁₀	82
2.9	Benzol	83
2.9.1	Die Benzolbelastung im Jahr 2013	83
2.9.2	Trend der Benzolbelastung	85
2.10	Ozon	85
2.10.1	Wirkung und Entstehung	85
2.10.2	Beurteilung der Ozonbelastung	86
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	92
2.11	Staubniederschlag	102
3	ÜBERSCHREITUNGEN DER GRENZWERTE UND ZIELWERTE DER EU-RICHTLINIEN	104
3.1	PM₁₀	104
3.1.1	Grenzwertüberschreitungen	104
3.1.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	105
3.2	PM_{2,5}	105
3.2.1	Grenz- und Zielwertüberschreitungen	105
3.2.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	105
3.3	Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide	105
3.3.1	Grenzwertüberschreitungen NO ₂	105
3.3.2	Grenzwertüberschreitungen NO _x	107
3.3.3	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen für NO ₂	107
3.3.4	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen für NO _x	107
3.4	Schwefeldioxid	108
3.4.1	Grenzwertüberschreitungen 2013	108
3.4.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	108

3.5	Blei im PM₁₀	109
3.5.1	Grenzwertüberschreitungen 2013.....	109
3.5.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen.....	109
3.6	Kohlenstoffmonoxid	109
3.6.1	Grenzwertüberschreitungen 2013.....	109
3.6.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen.....	109
3.7	Benzol	109
3.7.1	Grenzwertüberschreitungen 2013.....	109
3.7.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen.....	110
3.8	Benzo(a)pyren	110
3.8.1	Zielwertüberschreitungen 2013.....	110
3.8.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen.....	110
3.9	Cadmium, Arsen und Nickel im PM₁₀	110
3.9.1	Überschreitungen der Zielwerte	110
3.9.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen.....	111
4	LITERATURVERZEICHNIS	112
ANHANG 1: IMMISSIONSGRENZWERTE DER LUFTQUALITÄTSRICHTLINIE		121
ANHANG 2: GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN		124
ANHANG 3: EINHEITEN UND UMRECHNUNGSFAKTOREN		125
ANHANG 4: MITTELWERTDEFINITIONEN		126
ANHANG 5: VERFÜGBARKEIT DER MESSDATEN UND MESSERGEBNISSE 2013		127
ANHANG 6: GRENZWERTÜBERSCHREITUNGEN, STATUSERHEBUNGEN, PROGRAMME UND MASSNAHMENVERORDNUNGEN		156
ANHANG 7: ANGABEN ZUR QUALITÄTSSICHERUNG		166
ANHANG 8: ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE DES ÖSTERREICHISCHEN ÄQUIVALENZTESTS FÜR PM₁₀ UND PM_{2,5}		167

ZUSAMMENFASSUNG

Der vorliegende Bericht bietet einen Überblick über die Luftgütesituation in Österreich im Jahr 2013. 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.

Luftgütesituation in Österreich 2013

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.

Im Vergleich zu den Vorjahren war die Luftschadstoffbelastung bei den besonders relevanten Schadstoffen Feinstaub (PM₁₀) und Stickstoffdioxid (NO₂) auch meteorologisch bedingt niedriger als in den Jahren zuvor. Bei Ozon traten durch den heißen Sommer einige Überschreitungen der Informationsschwelle auf. Die anderen Luftschadstoffe zeigten niedrige Belastungen mit größtenteils leicht abnehmender Tendenz.

Grenzwertüberschreitungen und Zielwertüberschreitungen gemäß IG-L

Im Jahr 2013 wurden 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 2013 an 16 (von 127) gemäß IG-L betriebenen Messstellen überschritten. Betroffen von Überschreitungen waren Graz, das Leibnitzer Feld, Wien, Hallein, Linz und das Lavanttal. Die meisten Überschreitungen registrierte die Messstelle Graz Ost (45 Tage).

PM₁₀-Grenzwert- überschreitungen an 16 Messstellen

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

Das Jahr 2013 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 warmen und schneereichen Jänner und im sehr warmen Dezember 2013, verantwortlich.

Der Zielwert für **PM_{2,5}** (entspricht dem 2015 einzuhaltenden Grenzwert) von 25 µg/m³ wurde 2013 an allen Messstellen in Österreich eingehalten. Der höchste Jahresmittelwert trat mit 21 µg/m³ an der Station Graz Süd auf.

keine Überschreitung bei PM_{2,5}

Der Mittelwert der PM_{2,5}-Konzentration über die fünf AEI¹-Messstellen betrug 2013 16,2 µg/m³.

¹ Average Exposure Indicator

***NO₂-Grenzwert-
überschreitungen an
34 Messstellen***

Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für **Stickstoffdioxid** (35 µg/m³ als Jahresmittelwert) wurden im Jahr 2013 an 22 (von 145) IG-L-Messstellen festgestellt. Der Grenzwert von 30 µg/m³ wurde an 34 Messstellen überschritten. Die höchsten Jahresmittelwerte wurden an den Messstellen Vomp A12 (60 µg/m³), Feldkirch Bärenkreuzung (55 µg/m³) sowie Salzburg Rudolfsplatz und Hallein Tauernautobahn (je 52 µg/m³) registriert.

Der Grenzwert für den Halbstundenmittelwert (200 µg/m³) wurde 2013 an sieben Messstellen überschritten (unter denen fünf auch über dem Grenzwert für den Jahresmittelwert lagen); die meisten Überschreitungen traten an den Messstellen Linz Römerberg (20), Imst A12 (16) und Feldkirch (11) auf.

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

Der Zielwert (80 µg/m³ als Tagesmittelwert) wurde an 30 Messstellen überschritten, am häufigsten in Vomp A12 (51 Tage).

***Trend der NO₂- bzw.
NO_x-Belastung***

Die Belastung mit **Stickstoffoxiden (NO_x)** verringerte sich in Österreich in den Neunzigerjahren parallel zu den NO_x-Emissionen 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 2012–2013 zurückführen.

Demgegenüber zeigte die NO₂-Belastung im Mittel zwischen 2000 und 2006 einen deutlichen Anstieg, der auf eine Zunahme der primären NO₂-Emissionen aus Diesel-Pkw zurückzuführen ist. Betroffen davon waren verkehrsnahe Messstellen in Städten und an Autobahnen, wohingegen städtische Hintergrundmessstellen einen ähnlichen Verlauf wie bei NO_x zeigen. Nach dem Höchstwert im Jahr 2006 ging die NO₂-Belastung nach und nach zurück; 2013 wies an vielen Messstellen die niedrigste Belastung innerhalb der letzten zehn Jahre auf.

***SO₂-Grenzwerte
eingehalten***

Die Grenzwerte für **Schwefeldioxid** (200 µg/m³, wobei drei Halbstundenmittelwerte pro Tag, jedoch maximal 48 Halbstundenmittelwerte pro Kalenderjahr bis zu einer Konzentration von 350 µg/m³ nicht als Überschreitung gelten; 120 µg/m³ als Tagesmittelwert) wurden 2013 an allen Messstellen eingehalten. Der höchste Halbstundenmittelwert (347 µg/m³) wurde in Judendorf, der höchste Tagesmittelwert (55 µg/m³) und der höchste Jahresmittelwert (10 µg/m³) wurden in Straßengel (beide Messstellen im Gratkorn Becken) gemessen.

Die SO₂-Belastung ging in Österreich in den Neunzigerjahren stark zurück; seitdem nimmt sie, mit Unterbrechungen 2003 und 2006, weiterhin langsam ab. Die Ursache für den Rückgang in den Neunzigerjahren sind vor allem starke Emissionsminderungen in Tschechien, im östlichen Deutschland, später auch in der Slowakei und in Slowenien, Ungarn und Polen. 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 Über-
schreitung bei CO***

Der Grenzwert für **Kohlenstoffmonoxid** (10 mg/m³ als Achtstundenmittelwert) wurde 2013 an allen Messstellen eingehalten. Der höchste Achtstundenmittelwert wurde mit 9,5 mg/m³ in Leoben Donawitz gemessen.

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

Als Leitsubstanz zur Messung der **polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK)**² wird die Konzentration von **Benzo(a)pyren** im PM₁₀ bestimmt. Der Grenzwert für Benzo(a)pyren³ von 1 ng/m³ als Jahresmittelwert (gerundet auf ganze ng/m³) wurde 2013 an einer Messstelle in Graz überschritten (1,58 ng/m³); Vorerkundungsmessungen von Juli 2012 bis Juni 2013 ergeben auch für Leibnitz und Thörl bei Aflenz 12-Monats-Mittelwerte über 1 ng/m³. 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.

B(a)P Zielwertüberschreitung in Graz

An 14 Messstellen werden neben B(a)P weitere PAK gemessen. Benzo(a)pyren trägt im Mittel 63 % zu der mittels Toxizitätsäquivalentfaktoren gewichteten PAK-Summenbelastung bei, die Anteile variieren zwischen 54 % in Steyregg (Einfluss Industrie) und 68 % in Illmitz. Neben Benzo(a)pyren sind Benzo(b+j)fluoranthren und Dibenzo(a,h+a,c)anthracen die wichtigsten PAK-Spezies.

Die **Benzolkonzentration** lag an allen Messstellen unter dem Grenzwert von 5 µg/m³; die höchsten Konzentrationen wurden an den Messstellen Graz Don Bosco (3,0 µg/m³), Hallein B159 (2,0 µg/m³) sowie Klagenfurt Völkermarkterstraße und Salzburg Rudolfsplatz (je 1,7 µg/m³) 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 PM₁₀ (0,5 µg/m³) wurde 2013 an allen Messstellen eingehalten; der höchste Blei-Jahresmittelwert trat in Brixlegg (0,22 µg/m³) auf. Die Grenzwerte⁴ für **Arsen** im PM₁₀ (6 ng/m³), **Cadmium** im PM₁₀ (5 ng/m³) und **Nickel** im PM₁₀ (20 ng/m³) wurden im Jahr 2013 an allen Messstellen eingehalten. Der höchste Arsen-Jahresmittelwert wurde an der Messstelle Arnoldstein (1,5 ng/m³) registriert, die höchste Cadmium-Konzentration (1,7 ng/m³) ebenfalls in Arnoldstein, die höchste Nickel-Konzentration in Treibach (15,4 ng/m³).

keine Überschreitungen bei Schwermetallen

Alarmwerte gemäß IG-L

Die Alarmwerte für SO₂ und NO₂ wurden in ganz Österreich eingehalten.

keine Alarmwertüberschreitungen

² Im IG-L und in der Messkonzept-VO zum IG-L wird die Bezeichnung PAH (Polycyclic aromatic hydrocarbons) verwendet.

³ bis 2012 Zielwert.

⁴ bis 2012 Zielwerte.

Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und der Ökosysteme

NO_x-Grenzwertüberschreitungen in Nordtirol

Der Grenzwert für **Stickstoffoxide (NO_x)** zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation (30 µg/m³) wurde im Jahr 2013 an der Tiroler Messstelle Kramsach Angerberg überschritten. An den anderen Messstellen wurde der Grenzwert für NO_x eingehalten.

keine SO₂-Überschreitung

Die Grenz- und Zielwerte für **Schwefeldioxid (SO₂)** zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation wurden 2013 an allen Messstellen eingehalten.

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.

keine SO₂-Überschreitung

Die Grenzwerte der Luftqualitätsrichtlinie für **Schwefeldioxid** zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Ökosysteme wurden 2013 in ganz Österreich eingehalten.

Überschreitungen bei NO₂ und NO_x

Der als Einstundenmittelwert definierte Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie zum Schutz der menschlichen Gesundheit für **Stickstoffdioxid** von 200 µg/m³ (wobei bis zu 18 Überschreitungen pro Jahr erlaubt sind) wurde 2013 nicht überschritten. Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit (40 µg/m³) wurde im Jahr 2013 an 15 Messstellen überschritten. Davon lagen zwei Messstellen in Zonen mit Fristerstreckung der Grenzwerteinhalten bis 2015 gemäß Art. 22 der Luftqualitätsrichtlinie (Kärnten und BR Linz); in den anderen Zonen wurde keine Fristerstreckung gewährt, d. h. der Grenzwert ist seit 2011 einzuhalten.

Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert für **NO_x** zum Schutz der Vegetation (30 µg/m³, zu berechnen als NO₂) wurde 2013 an einer Messstelle (Kramsach Angerberg) überschritten.

Überschreitungen bei PM₁₀ an zwei Stationen

Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert für **PM₁₀** von 40 µg/m³ wurde im Jahr 2013 nicht überschritten.

Der Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie für PM₁₀ (50 µg/m³) als Tagesmittelwert (wobei 35 Überschreitungen pro Kalenderjahr erlaubt sind) – wurde im Jahr 2013 an zwei Messstellen in Graz überschritten.

keine Überschreitung bei PM_{2,5}

Der Zielwert für **PM_{2,5}** von 25 µg/m³ (ab 2015 Grenzwert) wurde 2013 an allen Messstellen in Österreich eingehalten.

keine Überschreitungen bei CO, Pb und Benzol

Die Grenzwerte der Luftqualitätsrichtlinie für **Kohlenstoffmonoxid** (10 mg/m³ als Achtstundenmittelwert), **Blei im PM₁₀** (ident mit dem Grenzwert des IG-L) und **Benzol** (ident mit dem Grenzwert des IG-L) wurden 2013 in ganz Österreich eingehalten.

Die Zielwerte der 4. Tochterrichtlinie für **Arsen, Cadmium** und **Nickel** (ident mit den Grenzwerten des IG-L) wurden 2013 in ganz Österreich eingehalten.

keine Überschreitungen bei As, Cd und Ni

Der Zielwert der 4. Tochterrichtlinie für Benzo(a)pyren wurde 2013 an einer Messstelle in Graz überschritten.

Schwellenwerte und Zielwerte für Ozon

Der Informationsschwellenwert ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) wurde im Jahr 2013 an 14 Tagen an insgesamt 32 Messstellen überschritten, überwiegend in Nordostösterreich.

Überschreitungen des Informationsschwellenwertes

Die Alarmschwelle ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) wurde 2013 an den Messstellen Streithofen und Schwechat (je ein Tag) überschritten.

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit (maximal 25 Tage mit Achtstundenmittelwerten über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im Beurteilungszeitraum 2011–2013 an 53 Messstellen (50 % aller Ozonmessstellen) überschritten. Die höchsten Belastungen traten in Südost- und Nordostösterreich (Maximum Arnfels, 56 Tage) sowie im Hoch- und Mittelgebirge (Sonnblick, 71 Tage) auf.

Überschreitungen der Zielwerte

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation ($18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ als AOT40-Wert⁵ von Mai bis Juli, 8:00 bis 20:00 Uhr) wurde im Beurteilungszeitraum 2009–2013 an 30 Messstellen überschritten. Die höchsten AOT40-Werte traten im Hügelland in Südostösterreich (Maximum Klösch bei Bad Radkersburg, $23.785 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) sowie im Hoch- und Mittelgebirge auf.

Der Zielwert zum Schutz des Waldes ($20.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) als AOT40-Wert von April bis September, 8:00 bis 20:00 Uhr) wurde im Jahr 2013 an 90 Messstellen überschritten.

Im Vergleich mit den seit 1990 vorliegenden Ozonmessdaten wies das Jahr 2013 eine leicht unterdurchschnittliche Belastung auf, obgleich Überschreitungen der Informationsschwelle deutlich häufiger als in den beiden Jahren zuvor beobachtet wurden. Diese traten im Hochsommer 2013 während einiger sehr warmer, aber insgesamt nur kurzer Episoden auf. Für die unterdurchschnittlichen Langzeitbelastungen war v. a. die Witterung im Mai und Juni mit häufigen und starken Niederschlägen und mäßigen Temperaturen verantwortlich.

Grenzwerte für Staubniederschlag und dessen Inhaltsstoffe Blei und Cadmium

Der Grenzwert für den **Staubniederschlag** ($210 \text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{Tag}$) wurde 2013 an 11 Messstellen überschritten, davon vier im Burgenland, je eine in Graz und Kapfenberg sowie fünf in Leoben. Grenzwertüberschreitungen bei **Blei** im Staubniederschlag ($0,100 \text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{Tag}$) wurden an acht Messstellen in Arnoldstein und einer Messstelle in Brixlegg registriert. Der Grenzwert für **Cadmium** im Staubniederschlag ($0,002 \text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{Tag}$) wurde an drei Messstellen in Arnoldstein überschritten.

Überschreitungen bei Staubniederschlag, Pb und Cd

⁵ 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

Die Grenzwertüberschreitungen in Leoben und Brixlegg gehen auf lokale industrielle Emissionen zurück. 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 verantwortlich.

EXECUTIVE SUMMARY

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 2013. 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.

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	1 calendar year	limit value
NO _x	vegetation	30	1 calendar year	limit value
PM ₁₀	humans	50	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

In 2013, the limit value for **PM₁₀** for the daily mean according to the Ambient Air Quality Act was exceeded in Austria at 16 (from 127) monitoring stations. The limit value for the annual mean was not exceeded. The **PM₁₀** levels observed in 2013 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 2013.

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 22 monitoring sites in 2013, the limit value (30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) at 34 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 (60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

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 2013.

ambient air quality in Austria 2012

Table:

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

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 one monitoring sites in Graz.

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

The information threshold for **ozone** was exceeded on 14 days in 2013 at 32 monitoring sites, mainly in the region around Vienna. The alert threshold was exceeded at two sites (one day each). The target value for the protection of human health was exceeded at 50% of the Austrian monitoring sites during the period 2011–2013. The target value for the protection of the vegetation was exceeded at 31 % of the Austrian monitoring sites during the period 2009–2013. The highest exceedances of both target values occurred in the high alpine region and in the south-eastern and eastern lowlands.

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.

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.

Der vorliegende Bericht bietet einen Überblick über die Immissionssituation in Österreich im Jahr 2013. 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), Staubniederschlag, Stickstoffdioxid (NO₂), Stickstoffoxide (NO_x), Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenstoffmonoxid (CO), Benzol und Ozon.

Die Ergebnisse der Messungen aller Standorte sind im Einzelnen in Anhang 5 angeführt; dabei sind jene Messstellen gesondert gekennzeichnet, die 2013 im Rahmen des IG-L betrieben wurden. Angegeben sind die Messmethode, die Verfügbarkeit⁶ 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 2014a). 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.⁷

In einem gesonderten Jahresbericht werden im Detail die Messergebnisse beschrieben, die an den sieben vom Umweltbundesamt betriebenen Hintergrundmessstellen erhoben wurden (UMWELTBUNDESAMT 2014).

Belastungspfade von Luftschadstoffen

Immissionssituation in Österreich

Detailergebnisse

⁶ Anteil der gültigen Messwerte an der Gesamtzahl der HMW bzw. TMW des Jahres.

⁷ Eine Linkliste ist zu finden auf http://www.umweltbundesamt.at/luftguete_aktuell

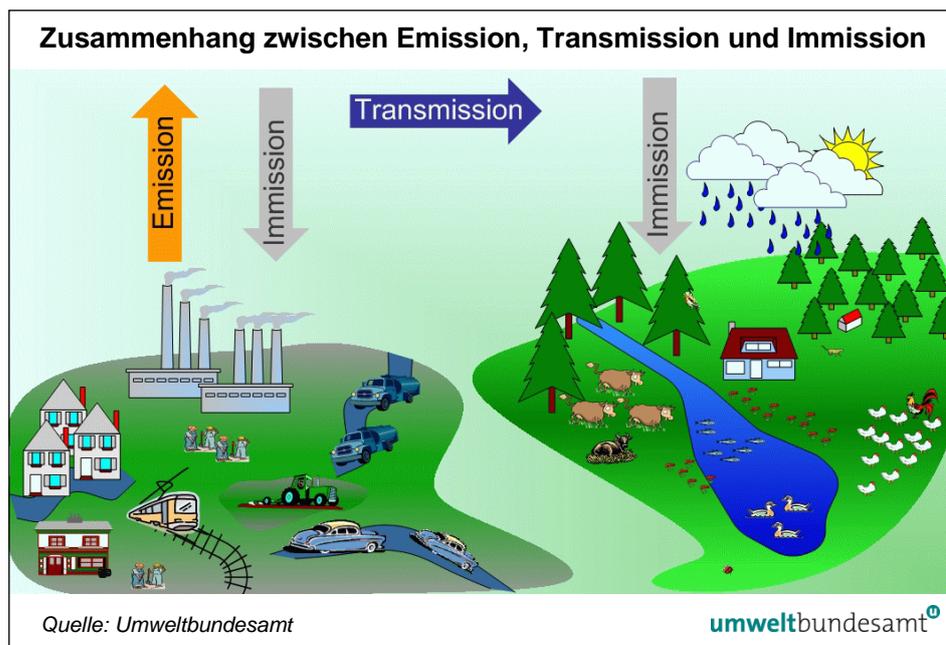
1.1 Emission – Transmission – Immission – Exposition

Begriffsbestimmungen

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.

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



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

Berechnung von Emissionen

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.

Für Österreich wird eine jährliche Emissionsinventur vom Umweltbundesamt erstellt (UMWELTBUNDESAMT 2014b, d).

In einer Emissionsinventur sind üblicherweise nur anthropogene Quellen enthalten, natürliche Quellen wie Saharastaub, Winderosion oder Emissionen von Pflanzen⁸ 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.

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

Bestimmung von Immissionen

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 Stuserhebungen⁹ 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.

Stuserhebungen

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.

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 Menschen (WHO 2004a). 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.

Einfluss des Straßenverkehrs

⁸ Flüchtige organische Verbindungen, die von Pflanzen emittiert werden, spielen z. B. bei der Ozonbildung eine gewisse Rolle.

⁹ siehe <http://www.umweltbundesamt.at/stuserhebungen/>

1.2 Europäische Luftqualitätsrichtlinie

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 Europe¹⁰).

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

Fristerstreckung für PM₁₀

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 NO₂

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 (siehe Kapitel 3.3).

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.

Grenz-, Alarm- und Zielwerte für Luftschadstoffe

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.

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

In der Novelle im Jahr 2010 wurden Verordnungsermächtigungen zu Regelungen für mobile technische Einrichtungen, Maschinen und Geräte („Offroad-Maschinen“) sowie für nähere Bestimmungen über die Kennzeichnung von Kraft-

¹⁰ <http://ec.europa.eu/environment/archives/cape/general/keydocs.htm>

fahrzeugen (Abgasklassen-Kennzeichnung) festgelegt. Die IG-L Off-Road-Verordnung ist im Oktober 2013 in Kraft getreten, womit frühere Bestimmungen der Länder außer Kraft gesetzt wurden. Die IG-L Abgasklassen-Kennzeichnungsverordnung ist im September 2012 in Kraft getreten.

Nähere Informationen zu den Regelungen dieser Verordnungen sind auf eigens eingerichteten Websites¹¹ zu finden.

1.3.1 Grenzwerte und Zielwerte

Die folgenden Tabellen enthalten die Grenz- und Zielwerte gemäß IG-L bzw. der Verordnung zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation.

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 (2013: 35 µg/m ³ inkl. Toleranzmarge)	Jahresmittelwert Der Grenzwert ist ab 1. Jänner 2012 einzuhalten, die Toleranzmarge von 5 µg/m ³ gilt gleichbleibend ab 1. Jänner 2010.
Benzol	5 µg/m ³	Jahresmittelwert
Blei im PM ₁₀	0,5 µg/m ³	Jahresmittelwert

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

Tabelle 2: Immissionsgrenzwert, Immissionszielwert und Verpflichtung in Bezug auf den AEI (Average Exposure Indicator) 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	20 µg/m ³ (2013–2015) ¹⁾	Ausgangsbeurteilung: Mittelwert 2009 bis 2011 danach jeweils Mittelwert über drei Kalenderjahre
nationales Ziel für die Reduzierung des AEI	Reduktionsziel gemäß Anhang XIV der Luftqualitätsrichtlinie	Ausgangsbeurteilung: Mittelwert 2009 bis 2011 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.

¹¹ siehe <http://offroadverordnung.at/> bzw. <http://www.akkp.at/>

Um die Reduktion der PM_{2,5}-Belastung in Hinblick auf das nationale Ziel für die Reduzierung des AEI 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.¹² 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 3).

*Tabelle 3:
Ziele für die
Reduzierung der
Exposition gegenüber
dem AEI 2010
bzw. 2011.*

Ausgangskonzentration (µg/m³)	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.

*Tabelle 4:
Depositionsgrenzwerte
gemäß IG-L, Anlage 2
zum langfristigen Schutz
der menschlichen
Gesundheit, gültig seit 1.
April 1998.*

Luftschadstoff	Depositionswerte in mg/m². Tag als Jahresmittelwert
Staubniederschlag	210
Blei im Staubniederschlag	0,100
Cadmium im Staubniederschlag	0,002

*Tabelle 5:
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 6:
Zielwerte gemäß IG-L,
Anlage 5a, gültig seit
7. Juli 2001.*

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit
NO ₂	80 µg/m ³	Tagesmittelwert

*Tabelle 7:
Grenzwerte gemäß
IG-L, Anlage 5b
(Zielwerte bis 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

¹² Die Novelle der Messkonzept-VO legt je eine Messstelle in Wien, Graz, Linz, Salzburg und Innsbruck fest.

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

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

*Tabelle 8:
Grenz- und Zielwerte
gemäß VO zum IG-L
zum Schutz der
Ökosysteme und der
Vegetation.*

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

1.3.2 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 Stuserhebung¹³ zu erstellen, nach weiteren sechs Monaten ist ggf. ein Maßnahmenprogramm¹⁴ 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 9 bis Tabelle 12 aufgelisteten Maßnahmenverordnungen und Programme zur Reduktion der PM₁₀- und NO₂-Belastung gemäß IG-L wurden erlassen und sind weiterhin in Kraft. Die Regelungen für Dieselpartikelfilter für Baumaschinen im Burgenland, in Niederösterreich und Wien sind mit der IG-L Off-Road-Verordnung außer Kraft getreten (siehe Kapitel 1.3).

¹³ Eine Linkliste mit Verweisen auf die Internetseiten der Bundesländer, auf denen die Stuserhebungen zu finden sind, ist abrufbar unter: www.umweltbundesamt.at/stuserhebungen

¹⁴ Eine Linkliste zu den Maßnahmenverordnungen und -programmen ist abrufbar unter: www.umweltbundesamt.at/massnahmen

Tabelle 9: 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, NÖLGBl. 97/2006	Burgenland, NÖ
Maßnahmen bei Schüttgütern und Gärrückständen	BLGBl. 38/2007, NÖLGBl. 97/2006	Burgenland, NÖ
Fahrverbot für Lkw, die vor dem 01.01.1992 zugelassen wurden	BLGBl. 38/2007, NÖLGBl. 97/2006, WLGBL. 47/2005 i.d.F. 56/2007	Burgenland, NÖ, Wien
Fahrverbot für Lkw vor Euro 2	NÖLGBl. 156/2013, WLGBL. 52/2013	NÖ, Wien
Verbot von Heizöl leicht	BLGBl. 38/2007, NÖLGBl. 97/2006, WLGBL. 47/2005 i.d.F. 56/2007	Burgenland, NÖ, Wien
30 km/h im Innenstadtbereich, Fahrverbot – Unterbindung des Durchzugsverkehrs im Innenstadtbereich	KLGBL. 64/2009	Kärnten/Klagenfurt
Emissionsmindernde Maßnahmen für die voestalpine	OÖLGBl. 115/2003	OÖ/Ballungsraum Linz
Geschwindigkeitsbeschränkungen (VBA) auf Autobahnen (A2, A9) auf 100 km/h	StLGBl. 70/2009, 87/2011, 22/2012	Steiermark
Brauchtsfeuerverordnung	StLGBl. 22/2011 i.d.F. 34/2012	Steiermark
Verbot von Festbrennstoffzweitheizungen	StLGBl. 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	StLGBl. 2/2012 i.d.F. 36/2012 und 91/2012	Steiermark
Festlegung von Gebieten, in denen Fernwärmeanschlussverpflichtung möglich ist: Entwicklungsprogramm für die Reinhaltung Luft	StLGBl. 58/1993 i.d.F. 53/2011	Steiermark
Fernwärmeanschlussverpflichtung: Steiermärkisches Baugesetz	StLGBl. 59/1995 i.d.F. 78/2012, § 6	Steiermark
Verbot von Laubbläsern und Laubsaugern	StLGBl. 110/2013 (LuftreinhalteVO)	Steiermark
Fernwärmeanschlusssaufträge für zwei Bereiche: Verordnung des Gemeinderates der Landeshauptstadt Graz vom 14.06.2012	A14-5295/2012-4	Steiermark
Verpflichtung zum Anschluss an ein Fernwärmesystem in elf Teilgebieten der Stadt Graz, Verordnung des Gemeinderates der Landeshauptstadt Graz vom 4.7.2013	A23-28645/2013-8	Steiermark
Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h auf der A14, von 50 km/h auf Landesstraßen	VLGBL. 52/2005	Vorarlberg/Dornbirn
Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h auf der A14, von 50 km/h auf allen Landesstraßen in Feldkirch	VLGBL. 34/2005	Vorarlberg/Feldkirch
Ausweitung der Geschwindigkeitsbeschränkung von 50 km/h auf Gemeindestraßen	WLGBL. 47/2005 i.d.F. 56/2007	Wien

Tabelle 10: 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 11: 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
Nachtfahrverbot 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 12: 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 autobahnnahe 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/umwelt/luft/pdf/no2-programm.pdf

1.4 Die Messkonzept-Verordnung zum IG-L

Festlegung der Messanforderungen

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.

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.

Luftgütemessstellen

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 13).

Tabelle 13:
Anzahl der Messstellen gemäß Messkonzept-VO sowie Meldungen der Messnetzbetreiber 2013.

Schadstoff	Anzahl der Messstellen		
	Mindestanzahl gemäß Messkonzept-VO	gemeldet 2013 gem. IG-L	insgesamt 2013 betrieben
SO ₂	51	77	81
NO ₂	78	145	149
CO	20	28	34
PM ₁₀	76	127	129
PM _{2,5}	39	36	38
Blei im PM ₁₀	6	14	20
Cadmium im PM ₁₀	7	15	21
Arsen im PM ₁₀	6	14	20
Nickel im PM ₁₀	6	14	20
Benzol	9	20	23 ¹⁾
B(a)P im PM ₁₀	26	27	35 ²⁾
Staubniederschlag	nicht festgelegt	133	138
Pb, Cd im Staubniederschlag	nicht festgelegt	82	87
Ozon	81 ³⁾	105	105

¹⁾ darunter eine Messstelle für Ozon-Vorläufersubstanzen.

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 Immissionssituation 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 PM_{10} -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 gem.
Messkonzept-VO**

1.5 Das Ozongesetz

Das Ozongesetz wurde mit dem Emissionshöchstmengengesetz-Luft (EG-L) novelliert, womit die 3. Tochterrichtlinie¹⁵ 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 14) traten mit 1. Juli 2003 in Kraft. Gleichzeitig wurden die den Schadstoff Ozon betreffenden Abschnitte des IG-L außer Kraft gesetzt.

**Schwellen- und
Zielwerte**

¹⁵ Auch Ozonrichtlinie genannt; sie wurde 2008 durch die Luftqualitätsrichtlinie ersetzt.

Tabelle 14: Informations- und Alarmschwelle sowie Zielwerte zum Schutz des Menschen und der Vegetation gemäß EG-L bzw. Luftqualitätsrichtlinie.

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)

Die Anforderungen an die Messung von Ozon sowie Mindestanforderungen an Anzahl und Lage der Ozonmessstellen werden in der Ozon-Messkonzeptverordnung festgelegt (siehe Tabelle 13).

2 ERGEBNISSE DER IMMISSIONSMESSUNGEN

2.1 Meteorologie

Der Darstellung der Immissionssituation im Jahr 2013 wird ein Kapitel über den Einfluss meteorologischer Parameter und über den Witterungsablauf des Jahres 2013 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 2013

2013 im Mittel sehr warm – Sommer und Winter

Das Jahr 2013 war österreichweit das Neuntwärmste seit dem Beginn meteorologischer Messungen (1767), wobei es im Südosten Österreichs mit Abweichungen von 0,8 bis 1,2 °C gegenüber dem Mittelwert der Klimaperiode 1981–2010 am wärmsten war; relativ kühl war 2013 in Vorarlberg und Nordtirol, wo die Temperatur um weniger als +0,5 °C vom Klimamittelwert abwich.

Auf einen relativ warmen Winter folgte ein kühler, „langer“ und niederschlagsreicher Frühling, unterbrochen durch eine warme zweite Aprilhälfte; der Mai war wieder kühl, Ende Mai/Anfang Juni fielen in den Nordstaulagen der Alpen in kurzer Zeit hohe Regenmengen, die verbreitet zu Überschwemmungen führten. Von Mitte Juli bis Mitte August war das Wetter ungewöhnlich warm und trocken, am 8. August wurden mit knapp über 40 °C neue Temperaturrekorde im Osten Österreichs erreicht. Während der September eher kühl war, lag in den folgenden Monaten die Temperatur durchwegs über dem langjährigen Mittel.

Der Witterungsverlauf in den Wintermonaten führte zu einer sehr niedrigen PM_{10} -Belastung. Länger anhaltende Hochdruckwetterlagen mit Advektion kontinentaler Kaltluft, die in der Regel mit tiefen Temperaturen, ungünstigen Ausbreitungsbedingungen und Schadstofftransport aus Ostmitteleuropa verbunden sind, blieben weitgehend aus. Im Jänner und Februar dominierten Tiefdruck- und Südströmungslagen, die u. a. im Osten Österreichs sehr hohe Niederschlagsmengen bewirkten.

Hohe Temperaturen und viel Sonnenschein führten andererseits im Hochsommer zu sehr hohen Ozonspitzenbelastungen im Nordosten Österreichs. Das regenreiche und wechselhafte Wetter im Mai und Juni war allerdings für mäßige Belastungen bei den AOT40-Werten und der Anzahl der Achtstundenmittelwerte über 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ verantwortlich.

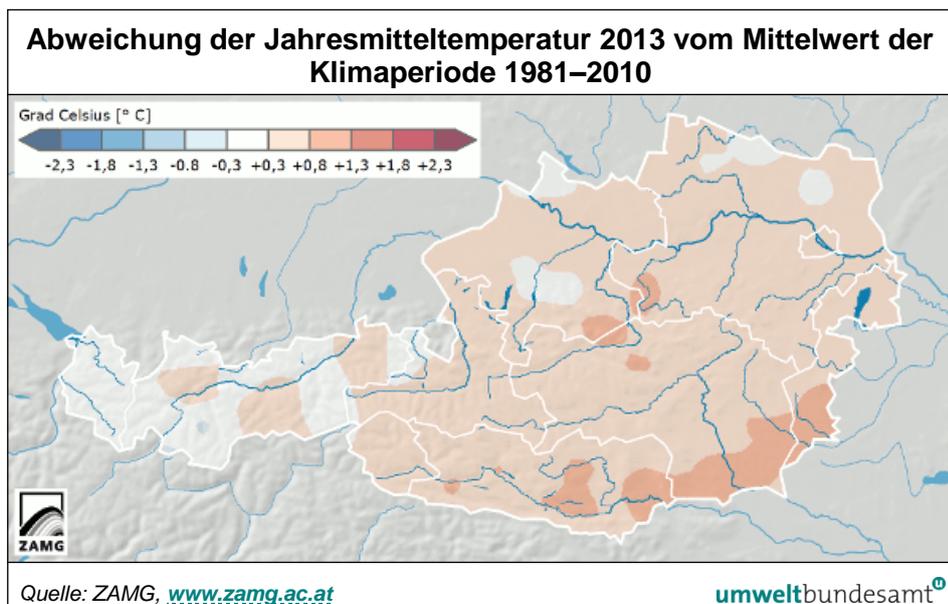


Abbildung 2:
Abweichung der
Jahresmitteltemperatur
2013 vom Mittelwert der
Klimaperiode
1981–2010 (in ° C).

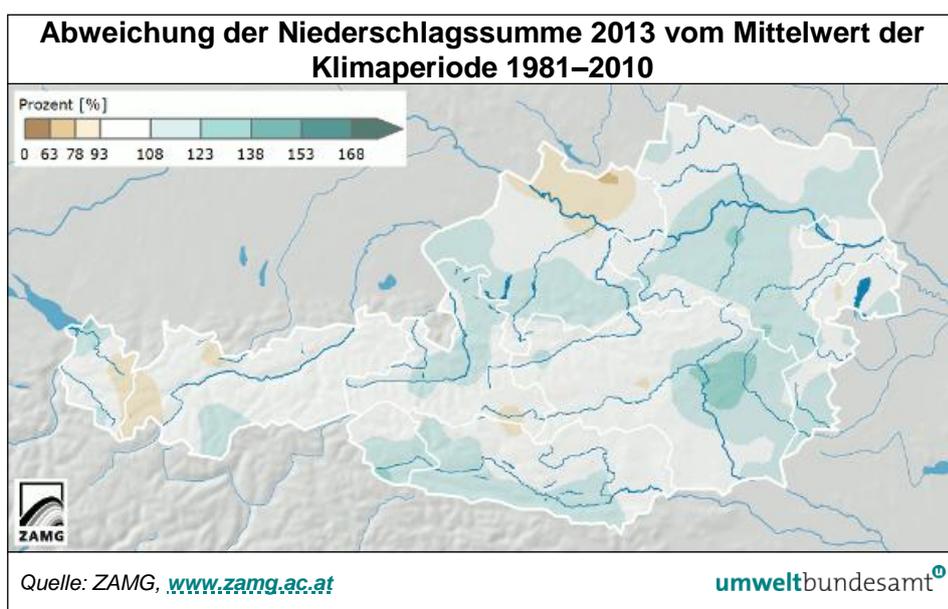


Abbildung 3:
Abweichung der
Niederschlagssumme
2013 vom Mittelwert der
Klimaperiode
1981–2010 (in %).
Temperatur und
Niederschlag im Jänner

Der **Jänner 2013** zeichnete sich im Norden und Osten Österreichs und im östlichen Nordalpengebiet durch außerordentlich hohe Niederschlagsmengen aus, die praktisch ausschließlich als Schnee fielen. In Wien, im Großteil Niederösterreichs und in den oberösterreichischen Alpen erreichten die Niederschläge das Doppelte bis Vierfache des langjährigen Durchschnitts, wobei im nördlichen Waldviertel und im Semmeringgebiet die höchsten Werte seit Beginn der Messungen auftraten. Nur leicht überdurchschnittliche Schneemengen wurden in Kärnten und Osttirol registriert, sehr geringe Niederschläge traten im westlichen Nordtirol auf.

Die Temperatur lag in fast ganz Österreich über dem langjährigen Mittel, in Kärnten, in Osttirol, im südlichen Salzburg und der Obersteiermark um mehr als +2 °C; nur im äußersten Nordosten Österreichs wurden durchschnittliche Werte registriert.

Der Witterungsverlauf war von häufigen Tiefdruckwetterlagen gekennzeichnet.

Abbildung 4:
Abweichung der
Monatsmitteltemperatur
im Jänner 2013 vom
Mittelwert der
Klimaperiode
1981–2010 (in °C).

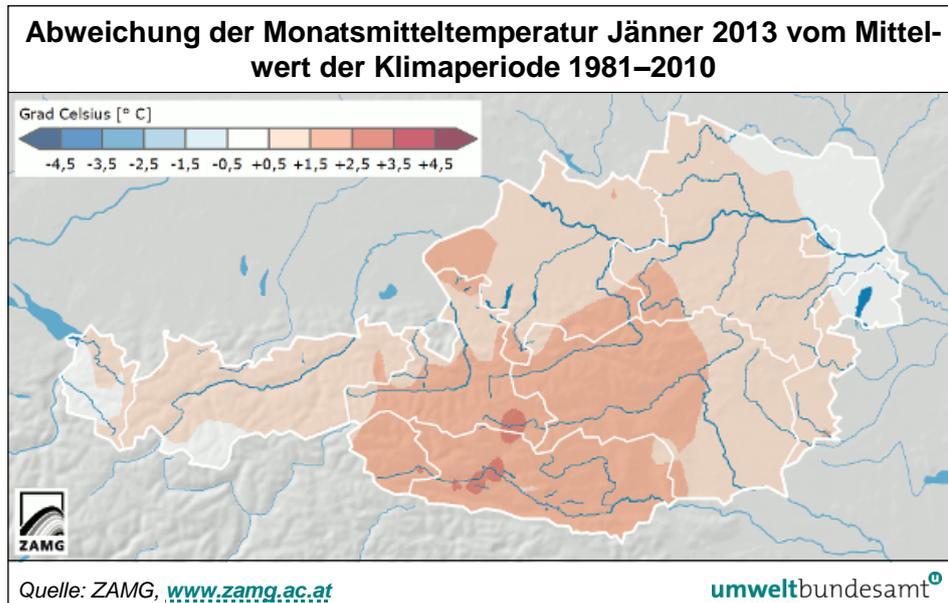
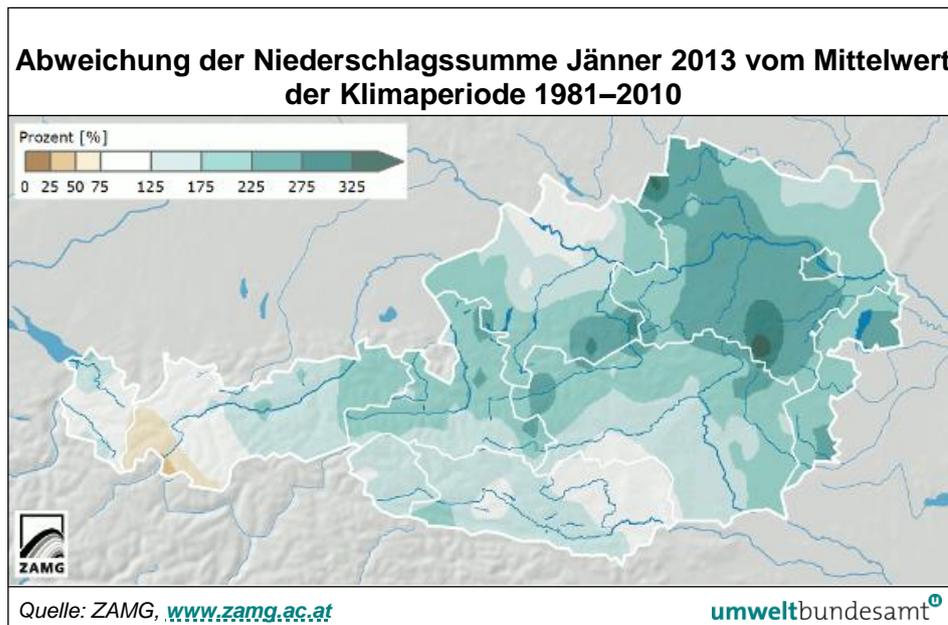


Abbildung 5:
Abweichung der
Niederschlagssumme im
Jänner 2013 vom
Mittelwert der
Klimaperiode
1981–2010 (in %).



Temperatur und Niederschlag im Februar

Der **Februar 2013** wies im Osten Österreichs durchschnittliche Temperaturen auf, im mittleren und westlichen Teil Österreichs lag die Temperatur unter dem langjährigen Mittel.

Der Süden und Osten Österreichs waren im Februar 2013 von außerordentlich hohen Niederschlagsmengen betroffen. Im Lavanttal, in der südlichen Steiermark und im Südburgenland erreichten die Neuschneemengen das Fünffache des langjährigen Durchschnitts, hier wurden vielfach die Maximalwerte seit Beginn der Messreihen registriert. In Wien und im östlichen Niederösterreich, aber auch im nördlichen Vorarlberg wurde mehr als das Dreifache der durchschnittlichen Niederschlagsmengen gemessen. Ungewöhnlich niederschlagsarm waren dagegen Nordtirol und das Mühlviertel.

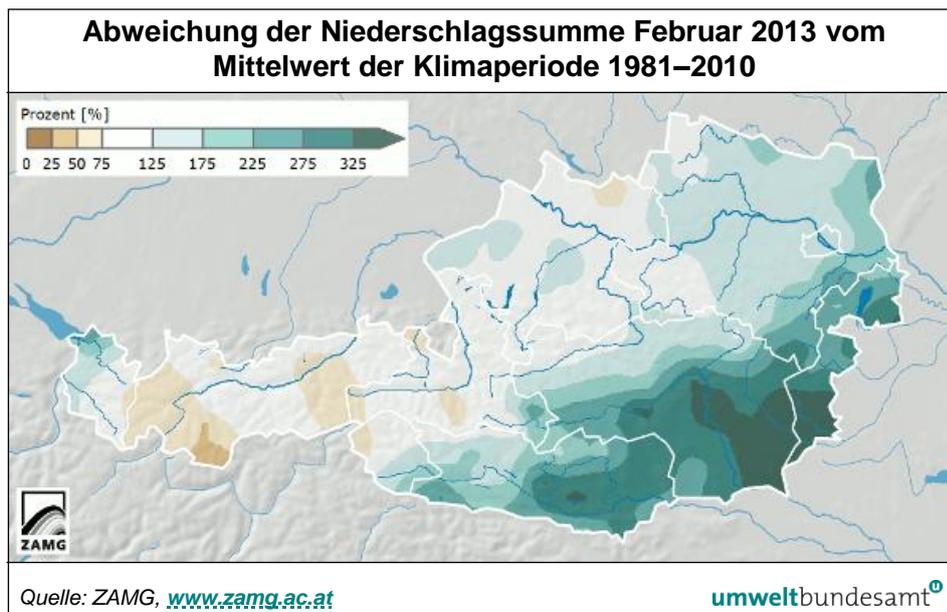


Abbildung 6:
Abweichung der Niederschlagssumme im Februar 2013 vom Mittelwert der Klimaperiode 1981–2010 (in%).

Der **März 2013** war von wechselhaftem Wetter gekennzeichnet, mit hohen Temperaturen in der zweiten Märzwoche und sehr tiefen Temperaturen in der dritten Woche. Im Monatsmittel lag die Temperatur in weiten Teilen Oberösterreichs, Niederösterreichs, des Burgenlandes und der Steiermark um mehr als 2,5 °C unter dem langjährigen Mittel, im Westen Österreichs traten dagegen durchschnittliche Temperaturen auf.

Temperatur und Niederschlag im März

Die Niederschläge lagen im Süden und Südosten deutlich über dem langjährigen Mittel. Dagegen waren die Gebiete Österreichs nördlich des Alpenhauptkamms von Vorarlberg bis Niederösterreich ungewöhnlich trocken, teilweise fiel weniger als die Hälfte, in den Zentralalpen im westlichen Tirol weniger als ein Viertel des langjährigen Durchschnitts. Ungewöhnlich waren die hohen Schneemengen, die im Osten und Süden Österreichs fielen.

Insgesamt war die Witterung von Tiefdruckwetterlagen geprägt.

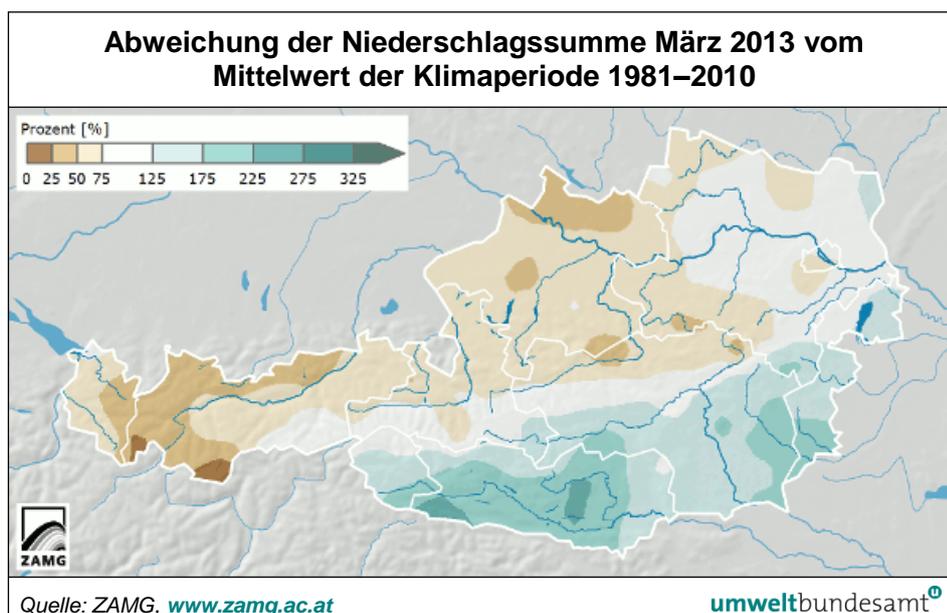


Abbildung 7:
Abweichung der Niederschlagssumme im März 2013 vom Mittelwert der Klimaperiode 1981–2010 (in%).

Temperatur und Niederschlag im April

Der **April 2013** war anfangs von sehr kühlem Wetter gekennzeichnet, die zweite Monatshälfte war dagegen ungewöhnlich warm. Im Monatsmittel ergab sich vor allem im Süden Österreichs und im Zentralalpenraum eine Abweichung der Temperatur um mehr als +2 °C vom langjährigen Durchschnitt, im Norden Österreichs um +0,5 bis +1,5 °C.

Der April 2013 war im Großteil Österreichs ungewöhnlich trocken, lediglich in Osttirol, Teilen Kärntens und der Steiermark fielen durchschnittliche Regenmengen. Besonders trocken waren das Mühl- und Waldviertel sowie das Wiener Becken.

Temperatur und Niederschlag im Mai

Der **Mai 2013** begann ungewöhnlich warm und endete mit einer außergewöhnlich kühlen Phase, wobei zwischen 25. und 27. Mai die Temperatur bis –10 °C vom langjährigen Mittel abwich. Im Monatsmittel lag die Temperatur im Mai 2013 im Osten knapp unter dem Mittel der Klimaperiode 1981–2010, im Westen Österreichs bis 2 °C darunter.

Der Mai 2013 zeichnete sich österreichweit durch außerordentlich hohe Niederschlagsmengen aus und war der Fünftregereichste seit Beginn der Messungen in Österreich. Die Niederschläge erreichten verbreitet das Eineinhalb- bis Zweifache des langjährigen Durchschnitts, im Südwesten Kärntens mehr als das Dreifache..

Temperatur und Niederschlag im Juni

Der **Juni 2013** wies im Monatsmittel annähernd durchschnittliche Temperaturen auf, war aber von außerordentlich wechselhaftem Wetter gekennzeichnet. Der Monatsbeginn war extrem kühl mit Abweichungen von bis –10 °C, verglichen mit dem langjährigen Durchschnitt; zwischen 15. und 24. Juni war es extrem warm; das Monatsende war wieder sehr kalt.

Das Überwiegen von Tiefdruck- und Nordwestlagen führte zu deutlich überdurchschnittlichen Niederschlagsmengen nördlich des Alpenhauptkamms und sehr geringen Niederschlägen südlich des Alpenhauptkamms. Im Bregenzerwald, im Mühlviertel und im niederösterreichischen Alpenvorland erreichte die Niederschlagssumme gebietsweise das Zweieinhalbfache des langjährigen Durchschnitts, in Teilen Kärntens und der südlichen Steiermark hingegen weniger als die Hälfte.

Temperatur und Niederschlag im Juli

Der **Juli 2013** war im Monatsmittel extrem warm und trocken. Mit einer Temperaturabweichung von +2,2 °C vom langjährigen Mittel war er der zweitwärmste Juli seit Beginn der Temperaturmessungen 1767, wärmer war nur der Juli 2006.

Der Monat war der trockenste und sonnenscheinreichste seit Beginn der Messungen. Vor allem im Süden und Osten lag die monatliche Niederschlagssumme verbreitet unter einem Viertel des langjährigen Mittels.

Der Witterungsverlauf war wechselhaft. Der Juli 2013 begann sehr kühl, es folgte eine warme Phase bis zum 10.07., danach traten bis 17.07. durchschnittliche oder unterdurchschnittliche Temperaturen auf. Der Zeitraum vom 25. bis 29.07. war dann von außerordentlich hohen Temperaturen gekennzeichnet. Ausschlaggebend für diese extreme Hitzeperiode war eine starke Südwestströmung, mit der Luftmassen aus dem westlichen Mittelmeerraum nach Österreich gelangten.

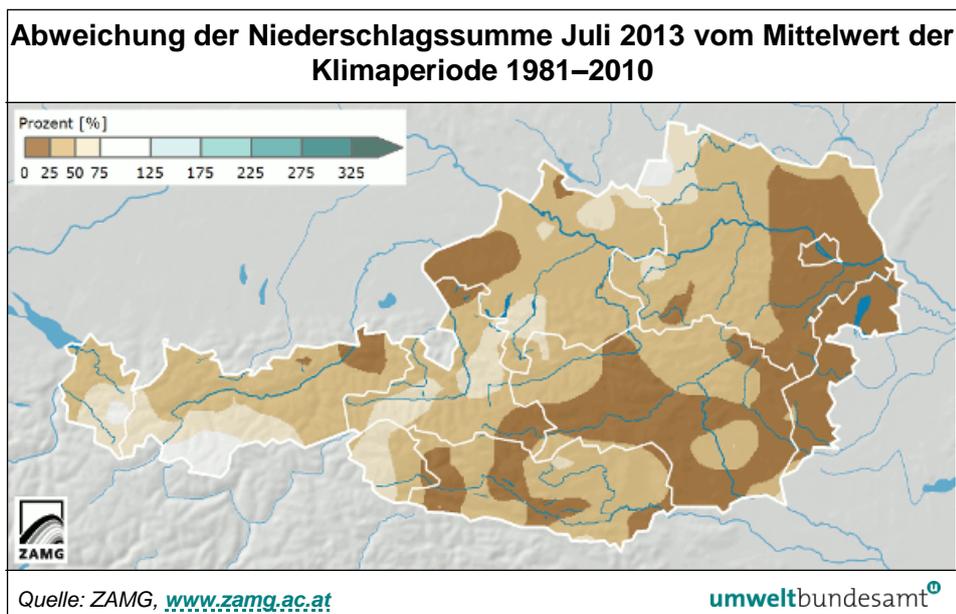


Abbildung 8:
Abweichung der
Niederschlagssumme im
Juli 2013 vom Mittelwert
der Klimaperiode
1981–2010 (in%).

Der **August 2013** zeichnete sich durch eine außergewöhnlich hohe Monatsmitteltemperatur aus; in Wien war er der Zehntwärmste seit Beginn der Messungen 1767. Im Süden Österreichs lag die Monatsmitteltemperatur bis 2 °C über dem Mittelwert der Klimaperiode 1981–2000, im Norden war die Abweichung mit +0,5 bis +1,0 °C geringer. Die Niederschlagsmengen lagen zumeist im Bereich des langjährigen Durchschnitts, relativ trocken war es v. a. in Ostkärnten und Vorarlberg.

Temperatur und Niederschlag im August

Der Witterungsverlauf war von einer sehr warmen Periode zwischen 01. und 10. August gekennzeichnet, wobei in fast ganz Österreich neue Temperaturrekorde registriert wurden. Am 08.08. wurden erstmals Temperaturmaxima von 40 °C und darüber erreicht (Bad Deutsch Altenburg, Neusiedl a.S., Güssing). Bis 10.08. lag die Temperatur zumeist ca. 5 °C oder mehr über dem langjährigen Mittel. Ab dem 11.08. folgte eine Phase mit eher wechselhaftem Wetter und um den langjährigen Durchschnitt schwankenden Temperaturen.

Der **September 2013** wies im Großteil Österreichs durchschnittliche Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse auf. Relativ kühl war es im äußersten Nordosten Österreichs, warm in Westkärnten und im Oberen Murtal. Diese Region wies unterdurchschnittliche Niederschlagssummen auf, während die Niederschläge von Vorarlberg bis ins nördliche Salzburg teilweise deutlich über dem Mittel der Klimaperiode 1981–2010 lagen.

Temperatur und Niederschlag im September

Der Witterungsverlauf war von markanten Wechseln warmer und kalter Phasen gekennzeichnet. Tiefdruck- und Nordwestwetterlagen bestimmten die Witterung.

Der **Oktober 2013** wies im Monatsmittel deutlich überdurchschnittliche Temperaturen auf, war aber von relativ wechselhaftem Wetter gekennzeichnet. Der Monatsbeginn war deutlich zu kühl, im Westen Österreichs fiel ungewöhnlich früh Schnee. Der Westen Österreichs wies insgesamt deutlich überdurchschnittliche Niederschlagsmengen auf, wohingegen der Südosten und der Nordosten Österreichs teilweise weniger als die Hälfte des durchschnittlichen Niederschlags erhielten.

Temperatur und Niederschlag im Oktober

Temperatur und Niederschlag im November

Der **November 2013** war in der östlichen Hälfte Österreichs von überdurchschnittlichen Temperaturen gekennzeichnet, die um 0,5 bis 1,5 °C über dem Klimamittelwert (Periode 1981–2010) lagen; nur in Vorarlberg und im westlichen Tirol lag die Monatsmitteltemperatur unter dem langjährigen Mittelwert.

Die Niederschläge lagen im Großteil Österreichs über dem Klimamittelwert, wobei der Südosten Österreichs besonders regen- bzw. schneereich war; in Ostkärnten, im Großteil der Steiermark und des Burgenlandes sowie im Südosten Niederösterreichs fiel verbreitet mehr als das Doppelte, stellenweise das Dreifache der durchschnittlichen Niederschlagsmenge, hier handelte es sich um den niederschlagsreichsten November seit 1949. Deutlich zu trocken war der November 2013 nur im nördlichen Mühl-, Wald- und Weinviertel.

Temperatur und Niederschlag im Dezember

Der **Dezember 2013** war im Großteil Österreichs ungewöhnlich warm und trocken. In der östlichen Hälfte Österreichs lag die Monatsmitteltemperatur um ca. 2 °C über dem langjährigen Mittel der Klimaperiode 1981–2010, im Westen um ca. 0,5 bis 1,5 °C.

Sehr häufige Südströmungslagen waren nicht nur für die hohen Temperaturen verantwortlich, sondern auch für hohe Niederschlagsmengen in Osttirol und Kärnten, aber deutlich zu niedrige Regen- bzw. Schneemengen im übrigen Österreich, wo zumeist nur 20–40 % des durchschnittlichen Niederschlags fielen.

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 eingebürgert. Feinstaub ist aber kein festgelegter Begriff; mitunter wird PM_{2,5} auch als „Feinstaub“ bezeichnet.

Staubbiederschlag

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 Staubbiederschlags, 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).

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 15 dargestellt.

Gefährdungspotenzial

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.

Tabelle 15: Auswirkung von Feinstaub auf die menschliche Gesundheit (Quelle: WHO 2004).

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	Abnahme der Lebenserwartung, bedingt durch eine Zunahme der Erkrankungen der Atemwegorgane, des Herz-Kreislauf-Systems und von Lungenkrebs
Zunahme der Spitalsaufenthalte	
Zunahme von Todesfällen	

2.2.3 Messstellen zur Kontrolle der Einhaltung der PM₁₀-Grenzwerte

Von den 127 im Jahr 2013 gemäß IG-L betriebenen PM₁₀-Messstellen (siehe Anhang, Kapitel 5.1) wurden 36 mit der gravimetrischen Methode und 90 Messstellen mit kontinuierlichen Messgeräten betrieben, an einer Messstelle (Wien A23/Rinnböckstraße) wurden die gravimetrischen Daten ab 22.10. mit kontinuierlichen Daten ergänzt.

Messmethoden der 127 IG-L-Messstellen für PM₁₀

Die Verfügbarkeit von 121 IG-L-Messreihen lag über 90 %, an vier Messstellen zwischen 75 und 90 % und an zwei Messstellen unter 75 %.

An 27 gravimetrischen PM₁₀-Messstellen waren parallel kontinuierliche Messgeräte im Einsatz, 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.

An zwei Messstellen, an denen kontinuierliche Messgeräte im Vollzug des IG-L eingesetzt werden, liegen gravimetrische Daten vor, die zur Dokumentation der Äquivalenz der kontinuierlichen Messmethoden herangezogen werden.

Darüber hinaus liegen Messdaten von zwei Stationen vor, die nicht auf Grundlage des IG-L betrieben wurden (eine mit Gravimetrie und nicht-täglicher Probenahme, eine mit kontinuierlicher Messung).

Tabelle 16 gibt eine Übersicht über die im Jahr 2013 in Österreich eingesetzten Messverfahren.

Tabelle 16: Messverfahren der PM₁₀-Messstellen in Österreich, 2013.

Geätetyp	Messverfahren	Anzahl IG-L	Parallel- bzw. Äquivalenzmessung	weitere Messstellen
Digitel DHA80 High volume sampler	Gravimetrie, tägliche Probenahme	33		
Digitel DHA80 High volume sampler	Gravimetrie, nicht tägliche Probenahme	3	2	1
FH62I-R (äquivalent)	β-Absorption	6	2	
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	14	11	
MetOne BAM 1020 (äquivalent)	β-Absorption	15	1	1
Sharp 5030 (äquivalent)	β-Absorption und Nephelometer	18	1	
TEOM 1400A (mit Standortfaktor)	Oszillierende Mikrowaage	3	3	
TEOM-FDMS (äquivalent)	Oszillierende Mikrowaage	25		
Kombination Gravimetrie/FH62I-R		1		
Kombination TEOM/TEOM-FDMS			1	
Kombination TEOM/Sharp			1	

Anhang 5 gibt die in den einzelnen Bundesländern verwendeten Messgeräte und lokalen Standortfaktoren (sofern noch keine äquivalenzgeprüften Geräte im Einsatz waren) an.

Äquivalenztest und Korrekturfunktionen

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).

2.2.4 Die PM₁₀-Belastung im Jahr 2013

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 2013 an 16 gemäß IG-L betriebenen Messstellen überschritten, welche in Tabelle 17 angeführt sind.

Der als Jahresmittelwert (JMW) definierte Grenzwert (40 µg/m³) wurde im Jahr 2013 nicht überschritten (maximaler Jahresmittelwert 32 µg/m³ in Graz Don Bosco).

Der Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie – maximal 35 Tagesmittelwerte über 50 µg/m³ – wurde 2013 an zwei Messstellen überschritten, die in Tabelle 17 fett angegeben sind.

Abbildung 9 zeigt die Anzahl der Tagesmittelwerte über 50 µg/m³ im Jahr 2013.

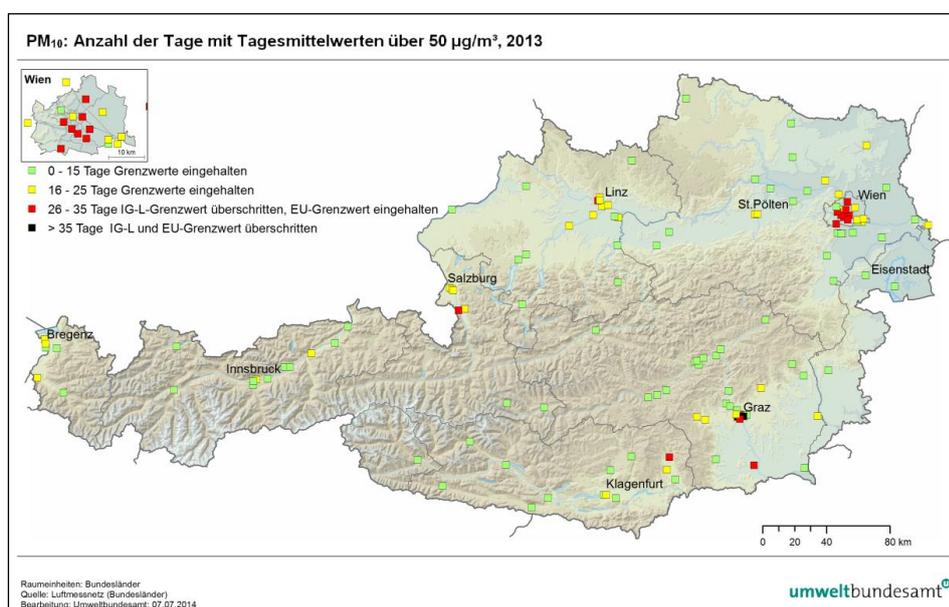


Abbildung 9:
Anzahl der
Tagesmittelwerte für
PM₁₀ über 50 µg/m³
im Jahr 2013.

Tabelle 17: Grenzwertüberschreitungen bei PM₁₀ gemäß IG-L im Jahr 2013. Überschreitungen des Grenzwertes der Luftqualitätsrichtlinie (mehr als 35 TMW über 50 µg/m³) sind fett dargestellt.

Gebiet	Messstelle	Methode	TMW > 50 µg/m ³	max, TM (µg/m ³)	JMW (µg/n)
K	Wolfsberg Hauptschule	Sharp 5030	30	89	25,7
O-L	Linz Römerberg	Grav.	33	105	29,0
S	Hallein B159 Kreisverkehr	Grav.	27	85	24,0
St	Leibnitz	MetOne BAM	35	102	30,2
St-G	Graz Don Bosco	Grav.	44	124	32,1
St-G	Graz Mitte Gries	MetOne BAM	28	93	25,3
St-G	Graz Ost Petersgasse	FH62I-R	45	126	30,8
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	Grav.	31	129	26,7
W	A23/Rinnböckstraße	Grav./FH62I-R (ab 22.10.)	30	90	27,1
W	Belgradplatz	Grimm EDM180	34	100	27,3
W	Floridsdorf	FH62I-R/Grimm EDM180 (ab 9.4.)	27	124	26,4
W	Gaudenzdorf	FH62I-R/Grimm EDM180 (ab 9.4.)	31	139	26,5
W	Kendlerstraße	Grimm EDM180	35	78	26,6
W	Laaer Berg	Grimm EDM180	27	80	25,3
W	Liesing – Gewerbegebiet	Grav.	31	88	27,9
W	Taborstraße	Grav.	28	93	25,6

**Belastungs-
schwerpunkte**

Die Belastungsschwerpunkte waren im Jahr 2013, wie in den früheren Jahren, die südliche Steiermark einschließlich Graz, Wien und das östliche Kärnten. Die meisten Überschreitungen registrierten Messstellen in Graz (Graz Ost 45 Tage, Graz Don Bosco 44 Tage über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), gefolgt von Leibnitz und Wien Kendlerstraße (je 35 Tage), Wien Belgradplatz (34 Tage) und Linz Römerberg (33 Tage).

Im Vergleich mit den letzten Jahren war die PM_{10} -Belastung 2013 sehr niedrig.

Der höchste Jahresmittelwert wurde mit $32,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Graz Don Bosco registriert, der Grenzwert für den Jahresmittelwert ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde somit nicht überschritten. Die höchsten Jahresmittelwerte wurden darüber hinaus in Graz Ost ($30,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Leibnitz ($30,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und Linz Römerberg ($29,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) registriert.

Der höchste Tagesmittelwert des Jahres 2013 wurde mit $206 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Steyregg gemessen, gefolgt von $139 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Wien Gaudenzdorf, $137 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Bruck an der Mur und $129 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Graz Süd.

**Gebiete mit
Grenzwert-
überschreitungen**

Von Grenzwertüberschreitungen gemäß IG-L waren 2013 folgende Gebiete betroffen:

- das Lavanttal,
- Linz,
- Hallein,
- der Ballungsraum Graz und das Leibnitzer Feld,
- die niedrig gelegenen Teile des Stadtgebiets von Wien.

2.2.5 Ursachen und Herkunft der PM_{10} -Belastung

Verursacht wird die gebietsweise hohe PM_{10} -Belastung durch das – regional sehr unterschiedliche – Zusammenspiel folgender Faktoren:

- hohe lokale bis regionale Emissionsdichten an PM_{10} (primäre Partikel);
- hohe Emissionen der Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel (SO_2 , NO_x und NH_3), 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.

**Unterschied
außeralpin – alpine
Täler und Becken**

Grundsätzlich unterscheidet sich die PM_{10} -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 PM_{10} -Belastungen bedingen – Inversionswetterlagen mit sehr ungünstigen Ausbreitungsbedingungen in Bodennähe – weitgehend vom Schadstofftransport über die umgebenden Berge abgeschnitten.

2.2.6 Beiträge von Winterdienst sowie Fernverfrachtung aus der Sahara

Gemäß Artikel 20 der Luftqualitäts-Richtlinie gelten PM₁₀-Tagesmittelwerte über 50 µg/m³, die auf Beiträge natürlicher Quellen zurückgeführt werden können, nicht als Grenzwertüberschreitungen in Sinne dieser Richtlinie. Anleitungen zur Identifikation von Beiträgen natürlicher Quellen werden in einem Staff Working Paper der Europäischen Kommission (EUROPEAN COMMISSION 2011) zusammengestellt. Natürliche Beiträge zu erhöhter PM₁₀-Belastung in Österreich gehen auf Staub-Transport aus der Sahara zurück.

Gemäß Winterstreu-Verordnung (VO BGBl. II 131/2012) (korrespondierend mit Art. 21 der Luftqualitäts-RL) können Beiträge von Streusalz und Splitt von erhöhten PM₁₀-Belastungen in Abzug gebracht werden; liegt der TMW ohne diese Beiträge unter 50 µg/m³, so entfällt die Verpflichtung zur Erstellung einer Statuserhebung und eines Programms gemäß IG-L § 9a.

In Tabelle 18 sind jene Messstellen angeführt, an denen Beiträge des Winterdienstes geltend gemacht werden.

Tabelle 18: Beiträge von Winterstreuung an Messstellen mit Grenzwertüberschreitungen bei PM₁₀.

Gebiet	Messstelle	Anzahl TMW > 50 µg/m ³ gemessen	Beiträge von Winterdienst + Sahara-Staub	betroffene Tage 2013	Anzahl TMW > 50 µg/m ³ ohne Winterdienst
K	Wolfsberg	30	NaCl	04.01., 02.02., 05.02., 18.02., 03.12.	25
Linz	Linz Römerberg	33	NaCl	16.01., 26.01., 29.03.	27
			Splitt	05.03., 06.03., 07.03.	
S	Hallein B159	27	NaCl	18.01., 15.02., 01.03., 04.03.	23
Graz	Graz Don Bosco	44	NaCl	16.12.	42
			Sahara-Staub	01.05.	
Graz	Graz Ost	45	Sahara-Staub	01.05., 02.05.	43
W	A23/Rinnböckstr.	30	NaCl	26.02.	29
W	Liesing	31	NaCl	06.03.	30
W	Taborstraße	28	NaCl	14.02., 16.11.	26

Die Quantifizierung von Streusalz im PM₁₀ erfolgte anhand der chemischen Analyse von Na⁺ bzw. Cl⁻ in PM₁₀-Tagesproben.

Die Quantifizierung des Beitrags von Streusplitt erfolgte gemäß § 3 Winterstreu-VO.

Die Identifizierung von Ferntransport von Staub aus der Sahara stützt sich auf Rückwärtstrajektorien, welche von der ZAMG berechnet werden, auf Modellierungen durch die Universität Athen¹⁶ sowie auf die Analyse des Belastungsbildes an den Messstellen in Österreich.

¹⁶ <http://forecast.uoa.gr/dustindx.php?domain=med>

Die Rückwärtstrajektorien für die hochalpine Messstelle Sonnblick¹⁷ zeigen am 01. und 02.05.2013 starke südliche Strömung; für den Raum Graz wird unbeständige, südliche Strömung modelliert.

Die PM₁₀-Messungen zeigen in der Nacht vom 30.04. auf den 01.05. sehr hohe Konzentrationen am Sonnblick (siehe Abbildung 10), etwas verzögert stieg die Konzentration an anderen Hintergrundmessstellen im Süden Österreichs (Vorhegg, Klöch, Masenberg) an und blieb hier auch nach dem Rückgang der Konzentration am Sonnblick mit 30–50 µg/m³ hoch.

Der Rückgang der Belastung im Verlauf des 02.05. steht mit dem langsamen Vordringen eines Tiefdruckgebietes in Verbindung, das zu einem Luftmassenwechsel führte, der die südliche Steiermark erst um den Tageswechsel 02.05./03.05. erreichte.

Die Modellrechnungen durch die Universität Athen (siehe Abbildung 11 und Abbildung 12) für den 01.05. und 02.05. jeweils mittags zeigen erhöhte PM₁₀-Konzentrationen über dem Mittelmeer und dem südlichen Mitteleuropa. Die modellierten Konzentrationen im Süden Österreichs, in der Ungarischen Tiefebene und in den Ländern südöstlich von Österreich sind allerdings deutlich höher als über dem Mittelmeer. Dies zeigt, dass neben Transport von Sand aus der Sahara auch regionale bodennahe, anthropogene Quellen zur erhöhten PM₁₀-Belastung in diesem Bereich – und damit auch in der Steiermark – beigetragen haben.

Ungeachtet dessen lässt sich ein erheblicher Beitrag von Sahara-Staub zur PM₁₀-Belastung am 01.05. und 02.05. identifizieren. Auch wenn eine Quantifizierung kaum möglich ist, lag mit großer Sicherheit der anthropogene Beitrag zu der in Graz gemessenen PM₁₀-Belastung – jeweils 54 µg/m³ an den betreffenden Tagen – unter 50 µg/m³.

¹⁷ <http://www.zamg.ac.at/cms/de/umwelt/umwelt-aktuell/trajektorien>

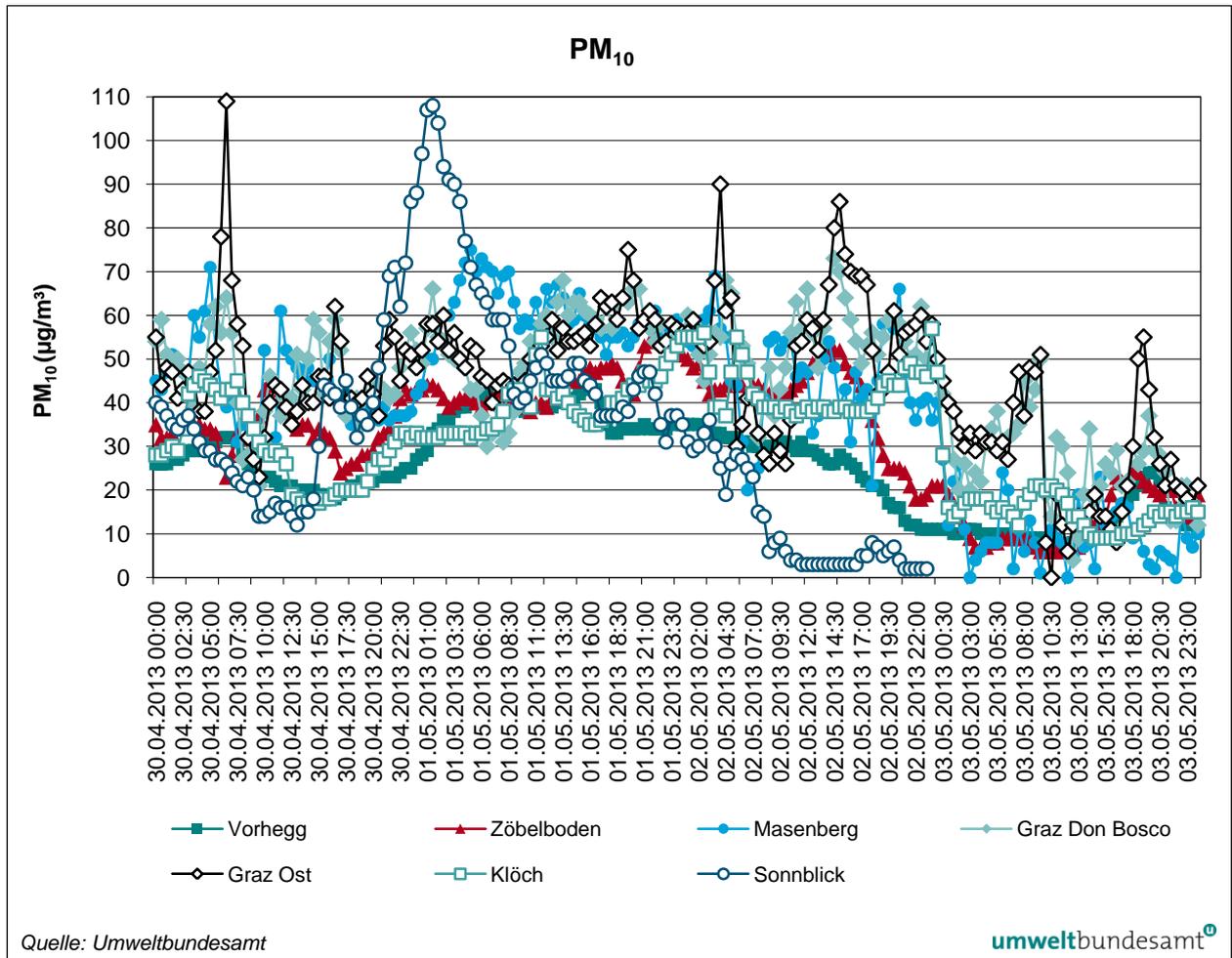


Abbildung 10: PM₁₀-Konzentrationsverlauf an Messstellen in Graz sowie an Hintergrundmessstellen, 30.04. bis 03.05.2013.

Abbildung 11:
 Modellierte bodennahe
 PM₁₀-Konzentration,
 01.05.2013 12:00.

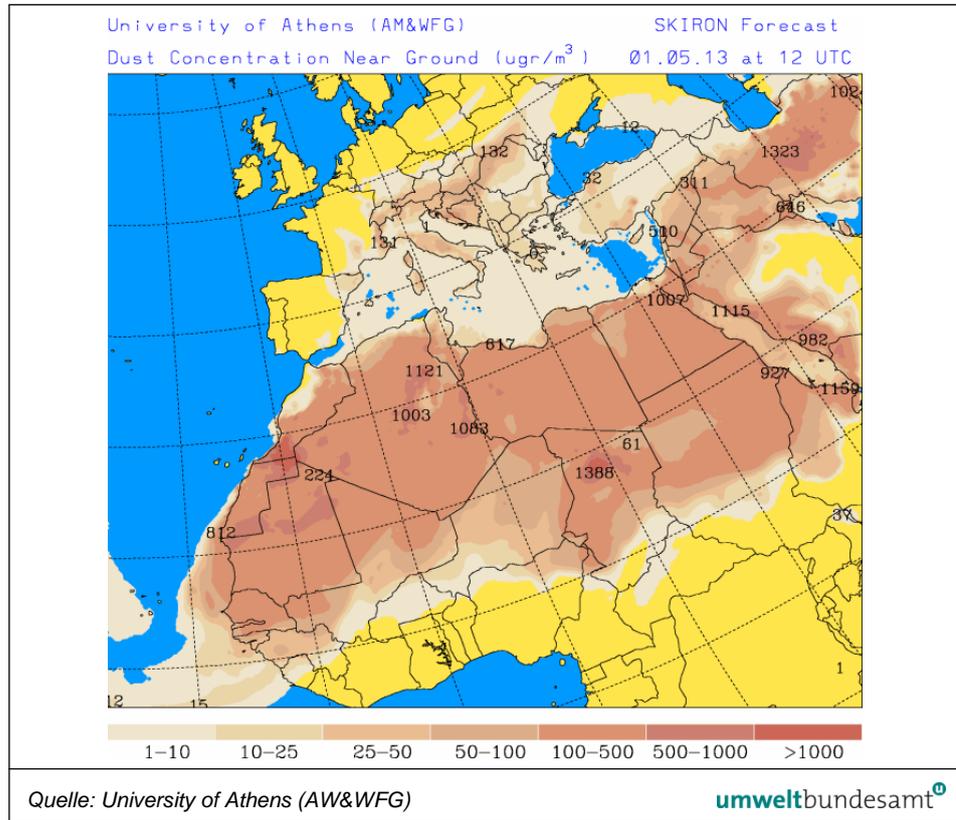
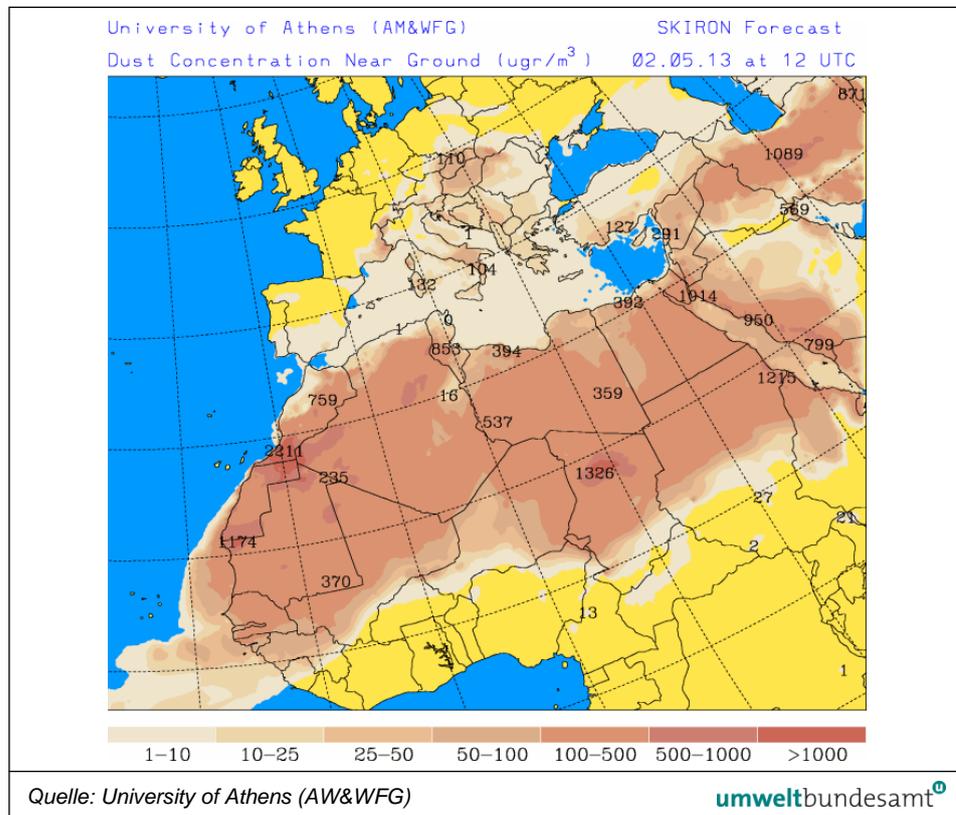


Abbildung 12:
 Modellierte bodennahe
 PM₁₀-Konzentration,
 02.05.2013 12:00.



2.2.7 Trend der PM₁₀-Belastung

Die Auswertungen in Abbildung 13 und Abbildung 14 zeigen die Jahresmittelwerte der seit 2000 betriebenen Messstellen, die Anzahl der Tagesmittelwerte¹⁸ über 50 µg/m³ sowie die Entwicklung der PM₁₀-Emissionen Österreichs.

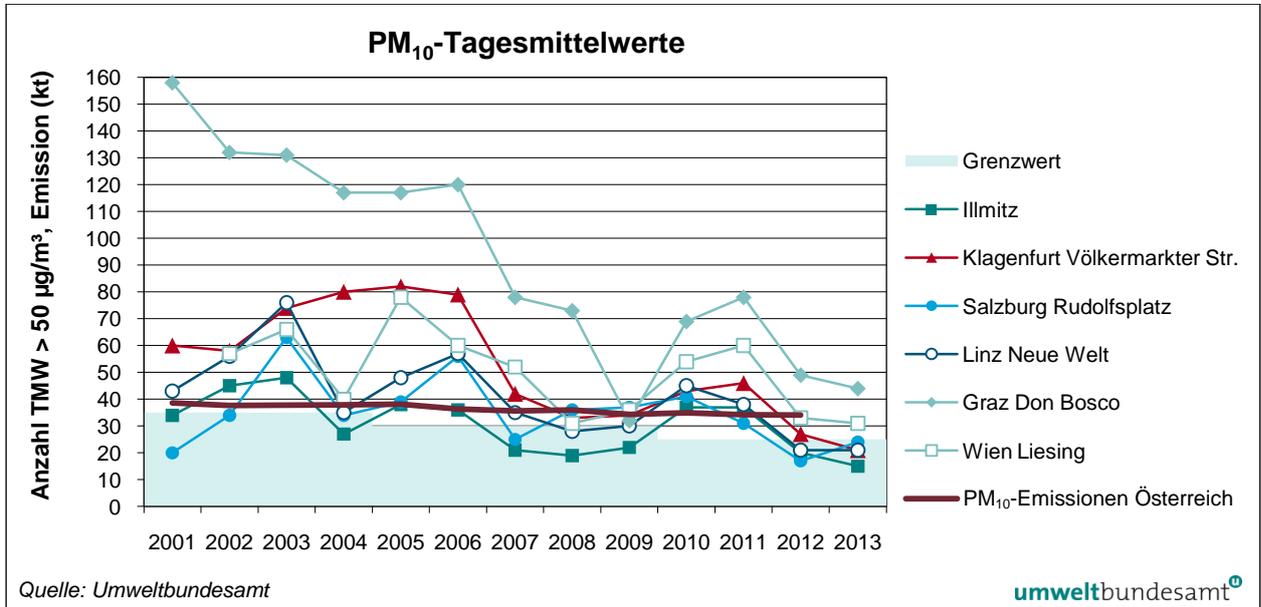


Abbildung 13: PM₁₀ – Anzahl der TMW über 50 µg/m³ an ausgewählten Messstellen, 2001–2013 und österreichische PM₁₀-Emissionen 2001–2012.

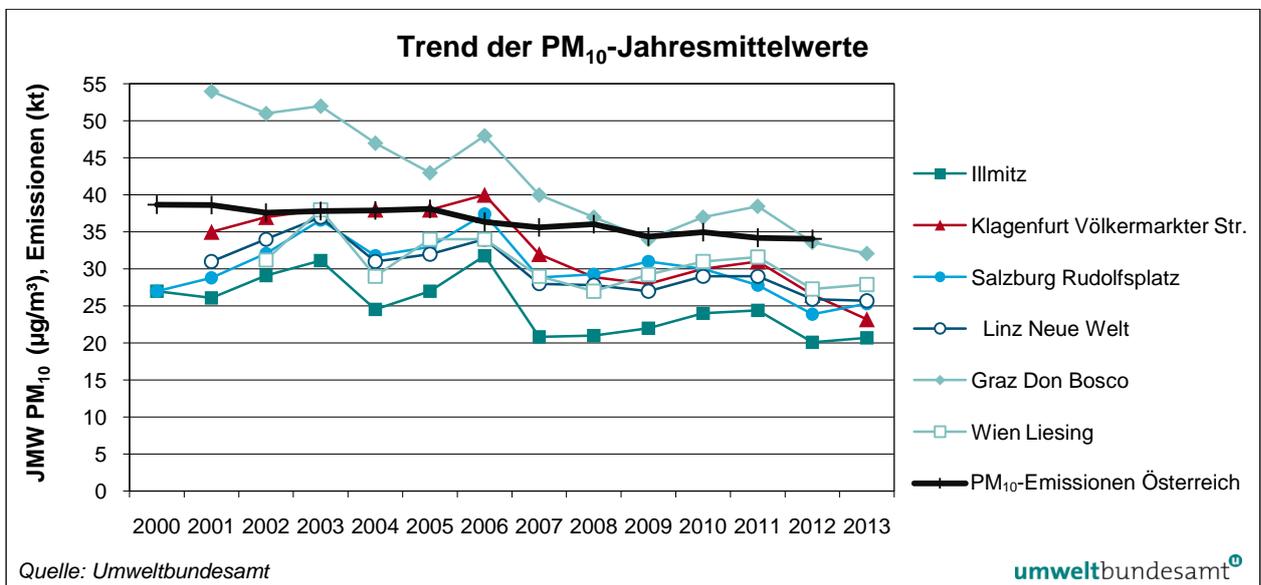
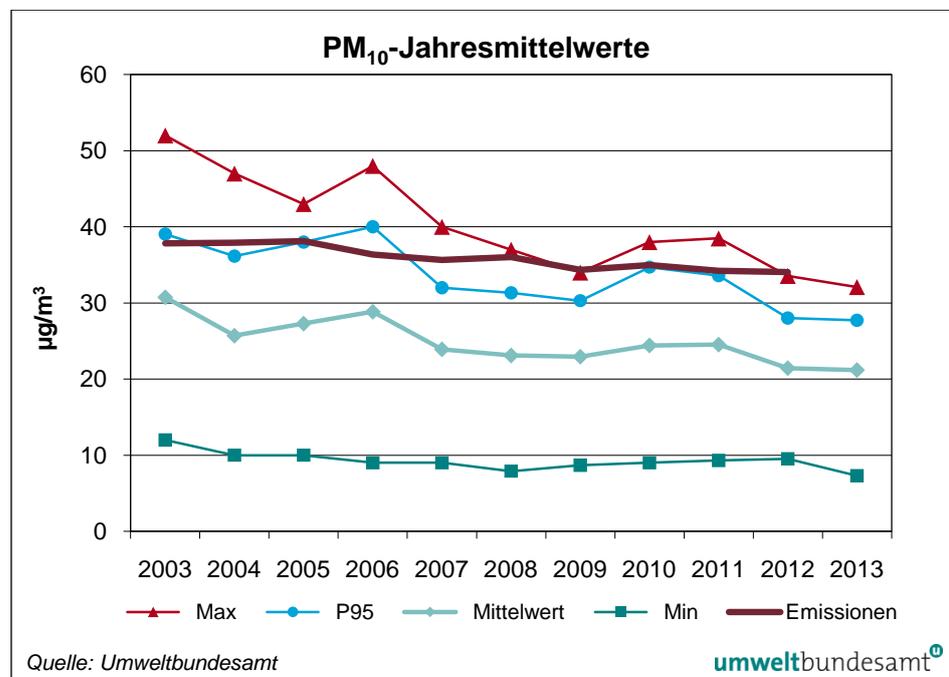


Abbildung 14: PM₁₀ – Jahresmittelwerte an ausgewählten Messstellen, 2000–2013 und österreichische PM₁₀-Emissionen 2000–2012.

¹⁸ Bei den Überschreitungen von 50 µg/m³ wird das Jahr 2000 nicht einbezogen, da an mehreren Messstellen fehlende Daten Anfang Jänner 2000 die Überschreitungszahl stärker verzerren als den Jahresmittelwert.

Zur Übersicht über den Gesamttrend in Österreich zeigt Abbildung 15 die statistischen Parameter Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte jener 67 PM₁₀-Messstellen, welche durchgehend seit 2003 in Betrieb sind, zusammen mit der Entwicklung der österreichischen PM₁₀-Emissionen (bis 2012 verfügbar).

Abbildung 15:
Maximum, 95-Perzentil,
Mittelwert und Minimum
der Jahresmittelwerte
von PM₁₀ an 67
durchgehend
betriebenen PM₁₀-Mess-
stellen in Österreich,
2003–2013, sowie der
österreichischen
PM₁₀-Emissionen.



meteorologische Einflussfaktoren

Die PM₁₀-Belastung in Österreich zeigt generell einen abnehmenden Trend, dem aber eine starke Variation von Jahr zu Jahr überlagert ist. Die zeitliche Entwicklung der PM₁₀-Belastung wird nicht nur durch die österreichischen PM₁₀-Emissionen (UMWELTBUNDESAMT 2014c) sowie die (ebenfalls abnehmenden) Emissionen der Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel (v. a. SO₂, NO_x, NH₃) bestimmt, sondern darüber hinaus durch die meteorologischen Verhältnisse und die Emissionen in den Nachbarstaaten.

Zwischen 2003 und 2012 gingen die österreichischen PM₁₀-Emissionen um 10 %, die über alle Messstellen gemittelte PM₁₀-Konzentration um 30 % zurück. Am stärksten nahm die PM₁₀-Belastung in Vorarlberg, am wenigsten in Wien ab.¹⁹ Die PM₁₀-Emissionen nahmen in Wien, in Oberösterreich und in der Steiermark am stärksten ab (über 15 %), v. a. im Bereich Industrie; im Burgenland, in Kärnten und Salzburg stiegen sie leicht an.

Für die stärkere Abnahme der mittleren PM₁₀-Belastung, verglichen mit den Emissionen – sowie deren markante Variation von Jahr zu Jahr – sind v. a. meteorologische Faktoren verantwortlich.

Da PM₁₀ eine atmosphärische Lebensdauer von einigen Tagen besitzt, ist das Ausmaß von Schadstoffakkumulation über mehrere Tage hinweg bei Wetterlagen mit geringem Luftmassenaustausch, niedrigen Inversionshöhen und niedri-

¹⁹ Die wegen Bautätigkeit zeitweise erhöhte PM₁₀-Belastung an der Station Wien Belgradplatz beeinflusst den Trend der JMW im Ausmaß von 1 %.

gen Windgeschwindigkeiten ein wesentlicher Faktor für erhöhte PM₁₀-Belastungen (siehe Kapitel 2.1). Darüber hinaus steuern die meteorologischen Verhältnisse auch das Ausmaß von Ferntransport v. a. in den Osten Österreichs, der auf die PM₁₀-Emissionen und die Emissionen der Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel in einem großen Bereich Ost-Mitteleuropas zurückgeht.

Jahre mit ungünstigen Ausbreitungsbedingungen im Winter (2003, 2005, 2006, 2010 und 2011) wiesen hohe PM₁₀-Belastungen und Grenzwertüberschreitungen an zahlreichen Messstellen auf, wobei diese meteorologischen Bedingungen 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.

Umgekehrt wiesen Jahre mit häufigen Tiefdruckwetterlagen bzw. Strömungslagen aus Südwest bis Nordwest – 2004, 2007, 2008, 2009, 2012 und 2013 – niedrige PM₁₀-Belastungen auf. Ausschlaggebend dafür sind folgende Faktoren:

- Luftmassen ozeanischer Herkunft mit guter vertikaler Durchmischung,
- hohe Windgeschwindigkeiten,
- hohe Temperaturen, die dank geringeren Heizenergiebedarfs auch zu geringeren Emissionen führen,
- häufige Niederschläge bzw. hohe Niederschlagsmengen, die zu geringer Verweilzeit von PM₁₀ in der Atmosphäre führen.

Im Jahr 2013 war der Jänner bei Überwiegen von Tiefdrucklagen sehr warm und gerade im Osten Österreichs extrem schneereich, der Februar bei Überwiegen von Tiefdruckwetterlagen im Süden und Osten extrem schneereich, der Dezember bei Überwiegen von Südströmungslagen extrem warm und trocken (siehe Kapitel 2.1). Das Jahr 2013 wies dementsprechend im langjährigen Vergleich eine sehr niedrige PM₁₀-Belastung auf. Im Mittel über alle 67 Messstellen, die seit 2003 in Betrieb sind, wurde 2013 die bisher niedrigste PM₁₀-Belastung registriert (2012, ebenfalls v. a. aufgrund meteorologischer Faktoren, die zweitniedrigste).

Fast alle Messstellen in Kärnten und Tirol sowie zahlreiche Messstellen in Niederösterreich und in der Steiermark registrierten 2013 die niedrigste PM₁₀-Belastung seit Beginn der Messung; in Vorarlberg war 2013 an den meisten Messstellen nach 2012 das am zweitniedrigsten belastete Jahr. Auch in den anderen Bundesländern lag die PM₁₀-Belastung 2013 an fast allen Messstellen unter dem Durchschnitt der letzten zehn Jahre. Im Mittel über die Bundesländer registrierten Kärnten, Niederösterreich und Tirol 2013 die niedrigste, Salzburg und Vorarlberg die zweitniedrigste PM₁₀-Belastung.

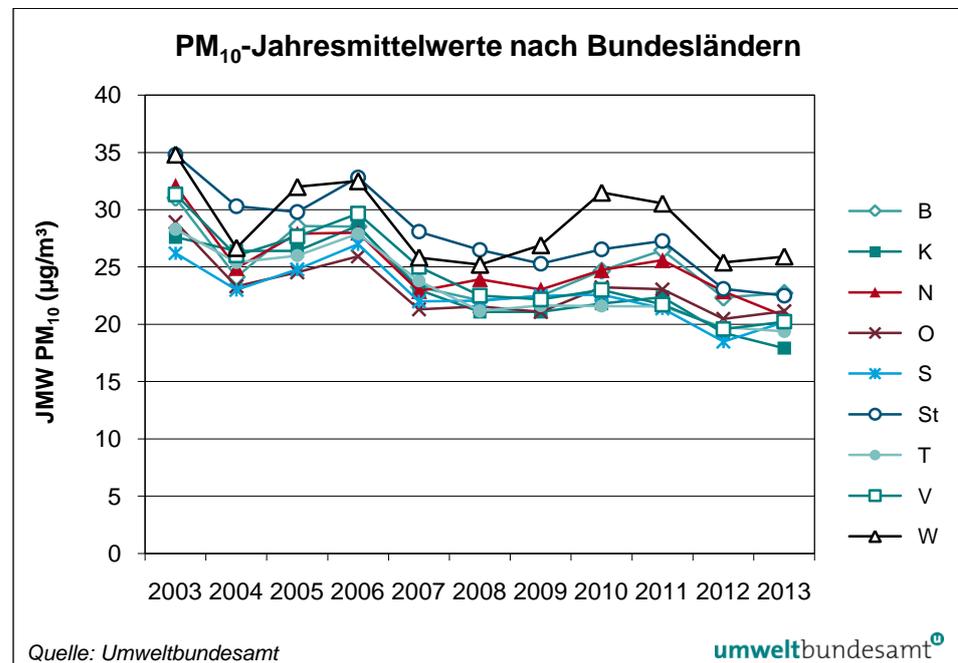
Die für die einzelnen Bundesländer gemittelte PM₁₀-Konzentration (siehe Abbildung 16) zeigt in den letzten zehn Jahren regional etwas unterschiedliche Zeitverläufe. Im Nordosten (Burgenland, Niederösterreich, Wien) ist das von den meteorologischen Bedingungen abhängige Ausmaß von Ferntransport und regionaler 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.

ungünstige Ausbreitungsbedingungen

2013 sehr niedrig belastet

Zwischen 2003 und 2013 nahm die PM_{10} -Belastung im Mittel in allen Bundesländern außer Wien statistisch signifikant ab.

Abbildung 16:
 PM_{10} -Jahresmittelwerte
nach Bundesländern,
2003–2013.



Von den 67 ausgewerteten Messstellen weist nur eine (Wien Gaudenzdorf) einen (statistisch nicht signifikanten) ansteigenden Trend auf, alle anderen zeigen fallende Trends, darunter 41 Messstellen statistisch signifikant (Amstetten, Liezen, Lienz Amlacherkreuzung, Wörgl und Feldkirch auf 99,9 %-Signifikanzniveau).

2.2.8 Zusammenhang zwischen Tages- und Jahresmittelwerten

Die bisherigen Messungen zeigen einen deutlichen statistischen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes und dem Jahresmittelwert. Abbildung 17 zeigt für die Jahre 2000–2013 die PM_{10} -Jahresmittelwerte aller Messstellen in Österreich, von denen gültige Jahresmittelwerte vorliegen, in Abhängigkeit von der Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes; insgesamt stehen mehr als 1.500 Datensätze zur Verfügung. Die Abbildung zeigt, dass bei einem Jahresmittelwert von $27,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Mittel 35 Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auftreten.

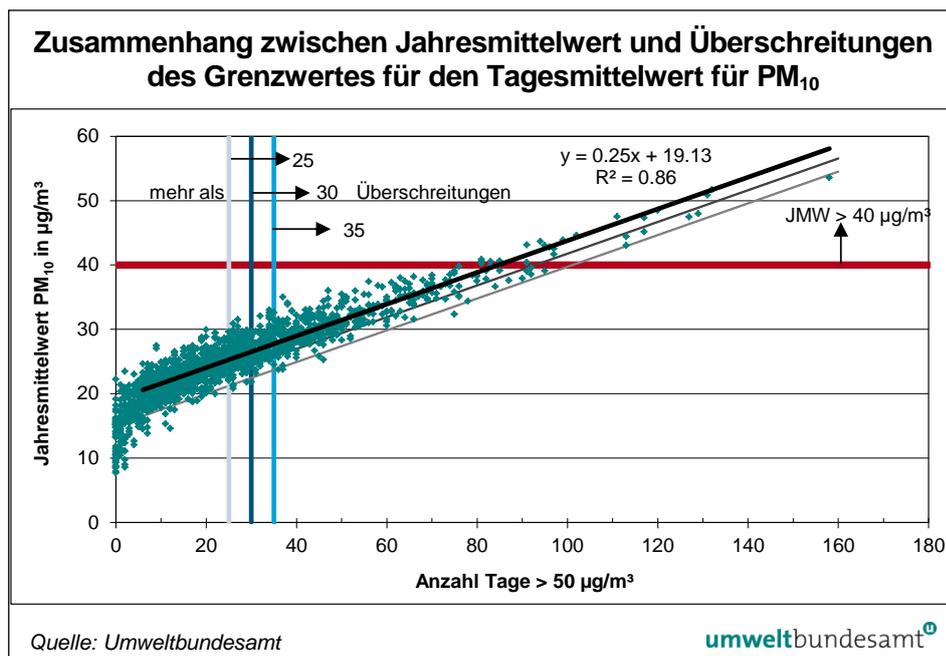


Abbildung 17: Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert für PM₁₀ (Grenzwert 40 µg/m³) und der Anzahl der Überschreitungen des Grenzwertes für den Tagesmittelwert aller Messstellen in Österreich sowie der Streubereiche für die einfache und die doppelte Standardabweichung, 2000–2013.

Entsprechende Auswertungen können für 30 und 25 zulässige Überschreitungen durchgeführt werden. 30 zulässige Überschreitungen entsprechen diesen Auswertungen zufolge einem Jahresmittelwert von 26,5 µg/m³, 25 zulässige Überschreitungen einem Jahresmittelwert von 25,3 µg/m³ (siehe Tabelle 19). 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 19).

statistischer Zusammenhang

Tabelle 19: 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 Stabw. (84 %)	Subtraktion doppelte Stabw. (97,5 %)
35	27,8	25,7	23,7
30	26,5	24,5	22,5
25	25,3	23,3	21,2

Entsprechend dieser statistischen Relation sind bei einem Jahresmittelwert kleiner als etwa 20 µg/m³ kaum mehr als 25 Überschreitungen des Tagesmittelwertes zu erwarten. Die Auswertung des statistischen Zusammenhanges wurde auf Stationen mit mehr als fünf Überschreitungen beschränkt, da diese Relation zwischen TMW > 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

Anzahl der Messstellen

Im Jahr 2013 wurden 36 PM_{2,5}-Messstellen gemäß IG-L betrieben, davon wiesen 28 eine Verfügbarkeit der Tagesmittelwerte über 90 %, sechs Messstellen zwischen 75 und 90 % und zwei Messstellen unter 75 % auf.

Fünf dieser Messstellen dienen der Bestimmung des AEI (Average Exposure Indicator).

An sieben gravimetrischen IG-L-Messstellen wurde parallel mit einem kontinuierlichen PM_{2,5}-Messgerät der Type Grimm EDM 180 gemessen; Ziel ist die Ableitung einer Äquivalenzfunktion für die kontinuierlichen Geräte. Zwei weitere Messstellen wurden mit Grimm EDM 180 als Vorerkundungsmessstellen betrieben.

Die Messmethoden sind in Tabelle 20 zusammengestellt.

Tabelle 20: Messmethoden für PM_{2,5}, 2013.

	IG-L	Messung für Äquivalenz	weitere Messstellen
Gravimetrie	18		
Grimm EDM180	11	7	2
Sharp 5030	3		
TEOM-FDMS	3		
TEOM-FDMS und Grimm EDM180	1		

2.3.2 Die PM_{2,5}-Belastung im Jahr 2013

Anhang 5.2 gibt die Jahresmittelwerte der PM_{2,5}-Konzentration sowie den mittleren Anteil von PM_{2,5} am PM₁₀ im Jahr 2013 an.²⁰

Zielwert eingehalten

Der Zielwert (entspricht dem 2015 einzuhaltenden Grenzwert) von 25 µg/m³ wurde 2013 an keiner PM_{2,5}-Messstelle in Österreich überschritten. Der höchste Jahresmittelwert trat mit 20,6 µg/m³ an der Station Graz Süd auf, gefolgt von 19,4 µg/m³ in Wien Taborstraße.

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

Der Anteil der PM_{2,5}-Fraktion am gesamten PM₁₀ variiert in einem Bereich von 48 % (Linz Römerberg) bis 77 % (Graz Nord)²¹.

Die gravimetrischen Messstellen weisen ganz überwiegend PM_{2,5}/PM₁₀-Anteile zwischen rd. 70 und 77 % auf, deutlich geringer ist der Anteil der PM_{2,5}-Fraktion nur an der verkehrsnahen Messstelle Salzburg Rudolfsplatz (66 %); die ebenfalls verkehrsnahen Messstelle Wien Taborstraße weist allerdings einen PM_{2,5}-Anteil von 73 % auf.

²⁰ Das PM_{2,5}/PM₁₀-Verhältnis wird als Jahresmittelwert des Verhältnisses der Tagesmittelwerte der PM_{2,5}- und PM₁₀-Konzentration gebildet, wobei jeweils Messdaten derselben Messmethode verwendet werden (ausgenommen Messstellen, an denen für beide Komponenten unterschiedliche Methoden eingesetzt werden).

²¹ Anmerkung: Der relativ hohe negative Offset der Korrekturfunktion für die Grimm-Geräte könnte zu einer Unterschätzung der PM_{2,5}-Konzentration und des PM_{2,5}/PM₁₀-Verhältnisses führen.

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 Jahre nur in eingeschränktem Ausmaß möglich. Abbildung 18 zeigt den Trend der PM_{2,5}-Jahresmittelwerte für fünf ausgewählte Messstellen, an denen die Messung 2007 oder früher begann. Tabelle 21 gibt die PM_{2,5}-Jahresmittelwerte an längeren Messreihen an; Abbildung 19 zeigt den Verlauf der mittleren PM_{2,5}/PM₁₀-Anteile.

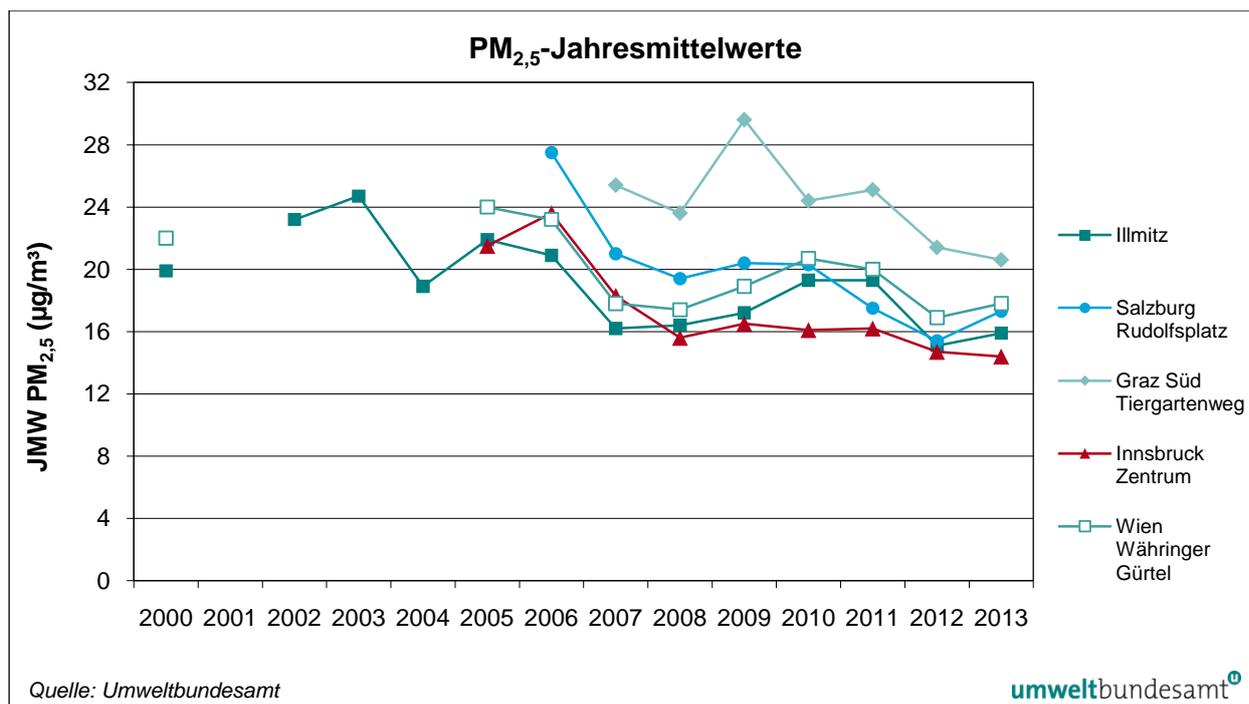


Abbildung 18: Trend der Jahresmittelwerte der PM_{2,5}-Konzentration an Messstellen mit längeren Zeitreihen, 2000–2013 (Werte für 2000: Mittelwert von Okt. 1999 bis Okt. 2000).

Die PM_{2,5}-Belastung zeigt grundsätzlich einen ähnlichen Verlauf wie die PM₁₀-Konzentration. Das Jahr 2013 wies im langjährigen Vergleich eine unterdurchschnittliche PM_{2,5}-Belastung auf, war allerdings, im Unterschied zu PM₁₀, nur an sehr wenigen Messstellen (Graz Süd, Innsbruck Zentrum) das bislang am niedrigsten belastete – dies war zumeist das Jahr 2012.

2013 sehr niedrige Belastung

Die bislang höchsten Belastungen traten zumeist 2006 oder 2010 auf (allerdings liegen nur wenige PM_{2,5}-Messstellen mit ausreichend langen Messreihen für repräsentative Aussagen vor).

Die sehr niedrige PM_{2,5}-Belastung des Jahres 2013 steht, analog zur PM₁₀-Belastung, v. a. mit den meteorologischen Bedingungen in den – überwiegend sehr warmen – Wintermonaten in Zusammenhang (siehe Kapitel 2.1.2 und 2.2.4). Die leicht unterschiedlichen Trends bei PM₁₀ und PM_{2,5} zeigen, dass im Jahr 2013 der Grobstaubanteil (PM₁₀-PM_{2,5}) relativ stark zurückging.

Tabelle 21: $PM_{2,5}$ -Jahresmittelwerte an Messstellen mit längeren Zeitreihen, 2000–2013 (Quelle: Umweltbundesamt).

Messstelle	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
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	15,9
K Klagenfurt Koschatstr./ Sterneckstraße ¹⁾							18,1	16,4	14,9	18,2	19,4	14,7	12,6
K Klagenfurt Völkermarkterstraße						28,9	21,8					16,8	15,0
N St. Pölten Eybnerstraße									17,5	19,4	20,4	17,3	17,6
O Grünbach										10,9	9,6	8,7	9,2
O Linz Neue Welt					23,9	24,9	19,9	18,8			19,2	15,9	18,6
O Linz Stadtpark									16,8	20,5	18,8	16,8	17,4
S Salzburg Lehen								14,3	15,7	16,4	14,2	12,7	14,6
S Salzburg Rudolfsplatz					26,0	27,5	21,0	19,4	20,4	20,3	17,5	15,4	17,3
St Graz Nord									17,1	18,8	20,0	16,0	16,8
St Graz Süd							25,4	23,6	22,7	24,4	25,1	21,4	20,6
T Innsbruck Zentrum					21,5	23,6	18,3	15,6	16,5	16,1	16,2	14,7	14,4
W Wien Taborstraße							20,8	20,3	20,2	22,5	21,5	18,4	19,4
W Wien AKH	22,0 ²⁾				24,0	23,2	17,8	17,4	18,9	20,7	20,0	16,9	17,8

¹⁾ Messstelle Jänner 2011 verlegt.

²⁾ Juni 1999 bis Mai 2000

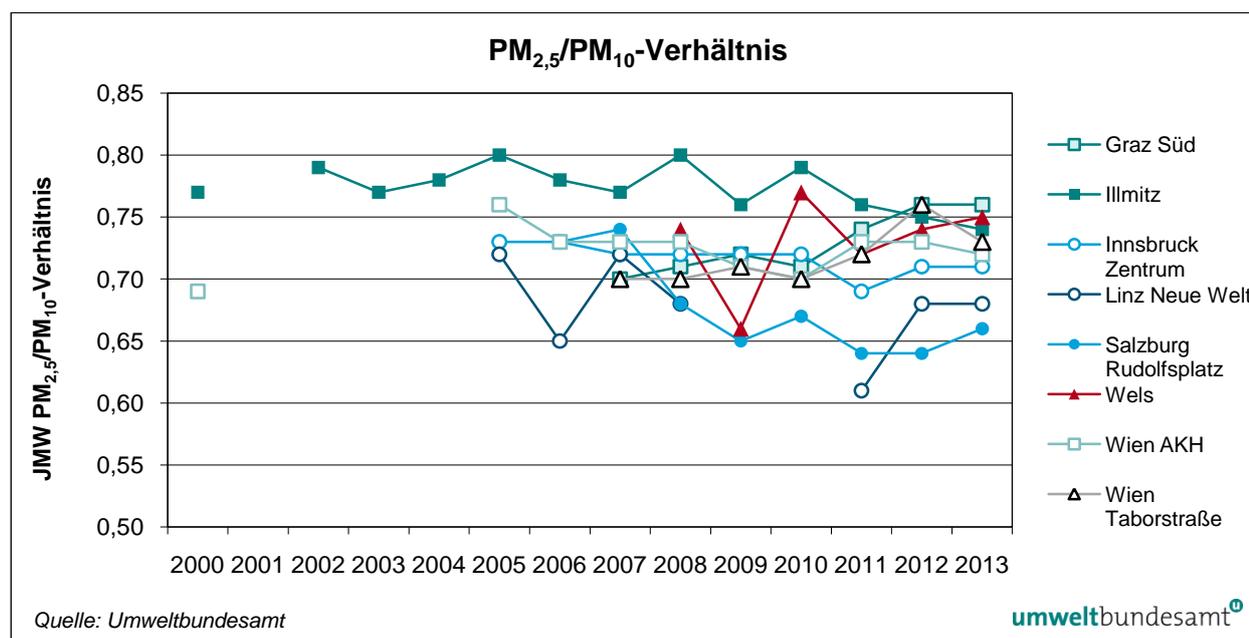


Abbildung 19: Jahresmittelwerte des $PM_{2,5}/PM_{10}$ -Verhältnisses ausgewählter Messstellen, 2000–2013.

Das mittlere $PM_{2,5}/PM_{10}$ -Verhältnis variiert an den meisten Messstellen über die Jahre nur wenig.

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 2013 $16,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Für die Periode 2009–2011 betrug der Mittelwert über die AEI-Messstellen $17,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$; dieser Wert dient der Ausgangsbeurteilung für die Bestimmung der erforderlichen Reduktion nach Anhang XIV der Luftqualitätsrichtlinie.

Der Mittelwert über den Zeitraum 2011–2013 beträgt $16,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 2013 in Österreich 145 NO_2 - bzw. NO_x -Messstellen gemäß IG-L betrieben (Anhang, Kapitel 5.2). Von diesen wiesen 143 Messstellen eine Verfügbarkeit $\geq 90\%$ auf, eine Messstelle eine Verfügbarkeit zwischen 75 und 90 % und eine Messstelle weniger als 75 %. 16 dieser IG-L-Messstellen wurden zudem zur Überwachung der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation betrieben.

Anzahl der Messstellen

Im Jahr 2013 wurden vier weitere NO_2 -Messstellen ohne gesetzliche Grundlage gemäß IG-L betrieben (Verfügbarkeit über 90 %).

Die Grenzwerte des IG-L für NO_2 (Halbstundenmittelwert $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Jahresmittelwert $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurden 2013 an den in Tabelle 22 angeführten 34 Messstellen (in allen Bundesländern außer dem Burgenland²²) überschritten.

IG-L-Grenzwertüberschreitungen an 34 Messstellen

Davon waren 32 Messstellen von Überschreitungen des Grenzwertes für den Jahresmittelwert ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) betroffen, sieben Messstellen von Überschreitungen des als Halbstundenmittelwert definierten Grenzwertes von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) für den Jahresmittelwert – d. h. $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert – betreffen 22 Messstellen.

²² Im Burgenland sowie in der Steiermark außerhalb des BR Graz befinden sich – obwohl von der Messkonzept-VO vorgeschrieben – keine verkehrsnahen Messstellen, mit Überschreitungen in der Nähe stark befahrener Straßen ist jedenfalls zu rechnen. Modellrechnungen zeigen in der Steiermark NO_2 -Belastungen über dem IG-L-Grenzwert außerhalb des BR Graz im Nahbereich von Autobahnen (AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG 2013).

*Tabelle 22:
Überschreitungen der
Grenzwerte für NO₂
(HMW 200 µg/m³ sowie
JMW 30 µg/m³) im Jahr
2013. HMW über
200 µg/m³ sowie
Überschreitungen der
Summe aus Grenzwert
und Toleranzmarge für
den Jahresmittelwert
(35 µg/m³) sind fett
dargestellt, Jahres-
mittelwerte unter dem
Grenzwert (an Mess-
stellen mit HMW über
dem Grenzwert) kursiv.*

Gebiet	Messstelle	max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	JMW (µg/m³)
K	Klagenfurt Nordumfahrung A2	185	0	45
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	149	0	34
K	Villach	132	0	31
N	Krems	214	2	19
N	St. Pölten Europaplatz	219	2	34
O	Enns Kristein A1	174	0	47
O-L	Linz 24er Turm	140	0	31
O-L	Linz Römerberg B139	270	20	45
S	Hallein A10 Tauernautobahn	174	0	52
S	Hallein B159 Kreisverkehr	151	0	43
S	Salzburg Mirabellplatz	120	0	32
S	Salzburg Rudolfsplatz	198	0	52
S	Zederhaus	186	0	34
St-G	Graz Don Bosco	193	0	48
St-G	Graz Mitte Gries	146	0	33
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	169	0	32
T	Gärberbach A13 Brennerautobahn	164	0	48
T	Hall i. T. Untere Lend	197	0	40
T	Imst A12	239	16	39
T	Innsbruck Reichenau	197	0	36
T	Innsbruck Zentrum	195	0	41
T	Kundl A12	184	0	51
T	Lienz Amlacherkreuzung	181	0	41
T	Vomp An der Leiten	146	0	39
T	Vomp A12 Inntalautobahn, Raststätte	202	2	60
V	Feldkirch Bärenkreuzung	218	11	55
V	Höchst Gemeindeamt	151	0	41
V	Lustenau Zollamt	180	0	40
V	Wald am Arlberg	209	4	28
W	A23/Rinnböckstraße	178	0	40
W	Belgradplatz	147	0	32
W	Gaudenzdorf	150	0	31
W	Hietzinger Kai	189	0	51
W	Taborstraße	167	0	37

**städtische und
verkehrsnahe
Messstellen
betroffen**

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

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

Abbildung 20 gibt die maximalen Halbstundenmittelwerte der NO₂-Konzentration an den österreichischen Messstellen im Jahr 2013 an, die Jahresmittelwerte sind in Abbildung 21 dargestellt.

Der höchste NO₂-Jahresmittelwert wurde mit 60 µg/m³ an der Messstelle Vomp A12 registriert, gefolgt von Feldkirch Bärenkreuzung (55 µg/m³), Salzburg Rudolfsplatz und Hallein A10 (je 52 µg/m³) sowie Kundl A12 und Wien Hietzinger Kai (je 51 µg/m³).

höchste JMW im Inntal, in Feldkirch und Wien

Die meisten Halbstundenmittelwerte über 200 µg/m³ wurden in Linz Römerberg (20) gemessen, gefolgt von Imst A12 (16) und Feldkirch (11).

Die höchsten Halbstundenmittelwerte wurden an den Messstellen Linz Römerberg (270 µg/m³), Imst A12 (239 µg/m³), St. Pölten Europaplatz (219 µg/m³) und Feldkirch (218 µg/m³) ermittelt.

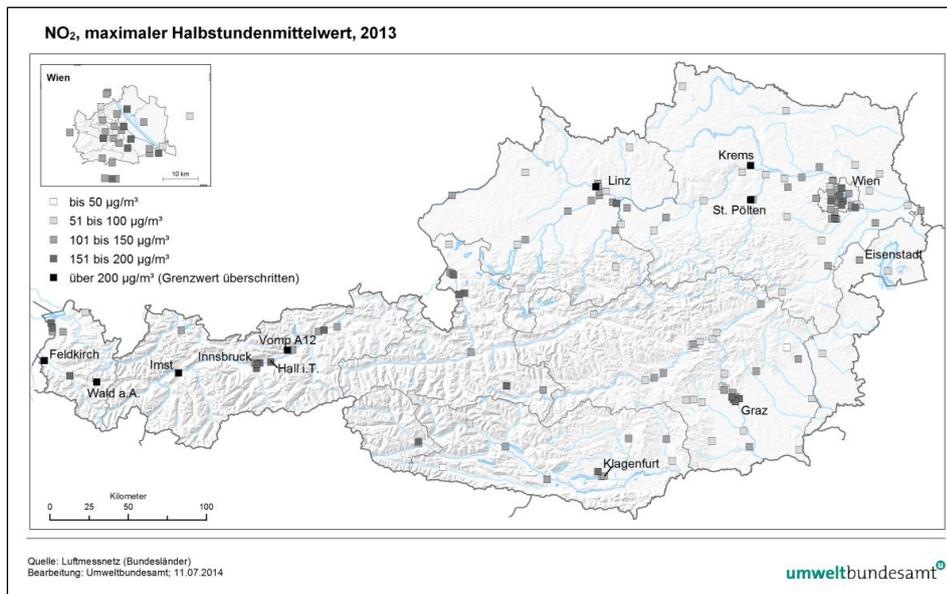


Abbildung 20: Maximale Halbstundenmittelwerte der NO₂-Konzentration, 2013.

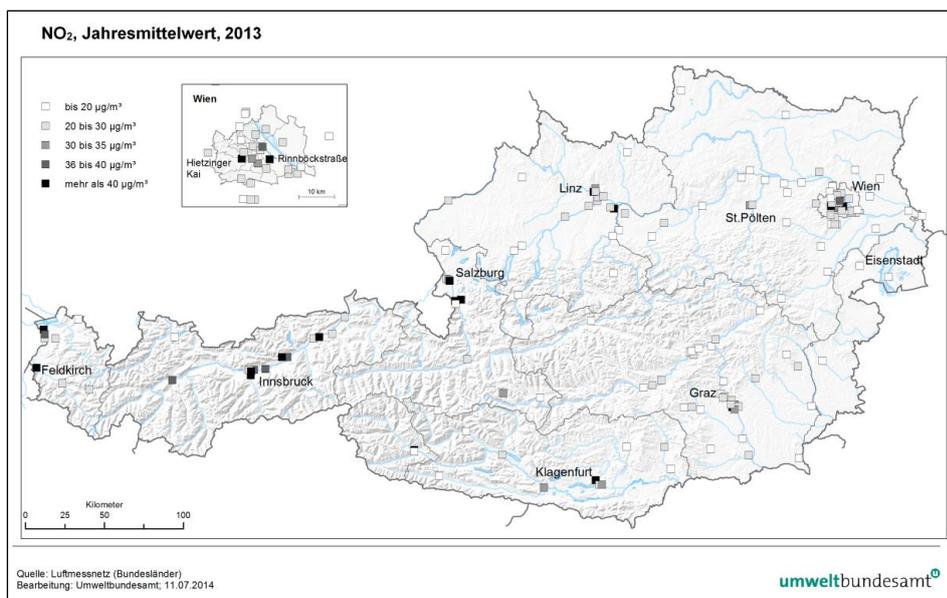


Abbildung 21: Jahresmittelwerte der NO₂-Belastung 2013. Der Grenzwert beträgt 30 µg/m³, die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge im Jahr 2013 beträgt 35 µg/m³.

**Zielwert an
30 Messstellen
überschritten**

Überschreitungen des Zielwertes gemäß IG-L ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert) wurden im Jahr 2013 an 30 gemäß IG-L betriebenen Messstellen registriert. Die meisten Tage über $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurden an der Messstelle Vomp A12 (51 Tage) gemessen, gefolgt von Wien Hietzinger Kai (32 Tage), Feldkirch (27 Tage) und Innsbruck Zentrum (13 Tage).

Der höchste Tagesmittelwert trat mit $139 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Messstelle Vomp A12 auf, gefolgt von Innsbruck Reichenau ($122 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sowie Graz Don Bosco, Hall i.T. und Innsbruck Zentrum (je $115 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabelle 23:
*NO₂ – maximale
Tagesmittelwerte und
Anzahl der Über-
schreitungen des
Zielwertes gemäß IG-L
($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tages-
mittelwert), 2013.*

Gebiet	Messstelle	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW > $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$
K	Klagenfurt Nordumfahrung A2	100	9
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	83	1
O	Enns Kristein 3 A1	85	2
O-L	Linz Römerberg B139	92	8
S	Hallein A10 Tauernautobahn	95	8
S	Hallein B159 Kreisverkehr	103	6
S	Salzburg Mirabellplatz	87	1
S	Salzburg Rudolfsplatz	103	11
S	Zederhaus	105	8
St-G	Graz Don Bosco	115	9
St-G	Graz Mitte Gries	94	1
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	97	3
St-G	Graz West	96	1
T	Gärberbach A13 Brennerautobahn	85	2
T	Hall i.T. Untere Lend	115	12
T	Imst A12	104	11
T	Innsbruck Reichenau	122	12
T	Innsbruck Zentrum	115	13
T	Kundl A12	89	8
T	Lienz Amlacherkreuzung	96	10
T	Vomp – An der Leiten	104	3
T	Vomp A12 Inntalautobahn, Raststätte	139	51
V	Bludenz Herrengasse	93	2
V	Feldkirch Bärenkreuzung	111	27
V	Höchst Gemeindeamt	95	1
V	Lustenau Zollamt	88	3
V	Wald am Arlberg	104	4
W	A23/Rinnböckstraße	87	3
W	Hietzinger Kai	98	32
W	Taborstraße	87	1

**Alarmwert
eingehalten**

Der Alarmwert von $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für NO₂ (als Dreistundenmittelwert) wurde in ganz Österreich eingehalten.

2.4.2 Überschreitungen des Grenzwertes zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

Unter den zur Überwachung der Grenz- und Zielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation betriebenen Messstellen (siehe Anhang 5, Stickstoffoxide) registrierte 2013 Kramsach Angerberg ($34 \mu\text{g}/\text{m}^3$) eine Überschreitung des Grenzwertes von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x$ (berechnet als NO_2).

Grenzwert in Tirol überschritten

An den anderen Messstellen wurde der Grenzwert eingehalten; nach Kramsach wiesen Obervellach ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) St. Georgen i. L. ($16 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und Enzenkirchen ($13 \mu\text{g}/\text{m}^3$) die höchsten NO_x -Jahresmittelwerte auf.

Der Zielwert von $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert (ident mit dem Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit) wurde an keiner Messstelle überschritten. Die höchsten TMW wurden an den Messstellen Kramsach ($73 \mu\text{g}/\text{m}^3$), St. Georgen i.L. ($48 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und Haunsberg ($43 \mu\text{g}/\text{m}^3$) gemessen.

Zielwert in Tirol überschritten

2.4.3 Trend der NO_x -Belastung

Abbildung 22 zeigt die Entwicklung der NO_2 -Jahresmittelwerte an ausgewählten Messstellen mit langer Messreihe seit 1985 sowie die jährlichen NO_x -Emissionen Österreichs (UMWELTBUNDESAMT 2014b, c).

Die jährlichen NO_x -Emissionen Österreichs (ohne Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks) sanken von über 200 kt/Jahr Mitte der Achtzigerjahre auf 167 kt im Jahr 1993, um danach bis 2005 auf 169 kt leicht anzusteigen. Zwischen 2007 und 2009 gingen sie markant von 166 auf 148 kt zurück, danach noch geringfügig auf 141 kt im Jahr 2012. Die NO_x -Emissionen blieben somit deutlich über der Höchstmenge von 103 kt gemäß EG-L.

Abbildung 23 zeigt die Entwicklung der NO_2 -Jahresmittelwerte an ausgewählten Messstellen in Relation zu Grenzwert und Toleranzmarge.

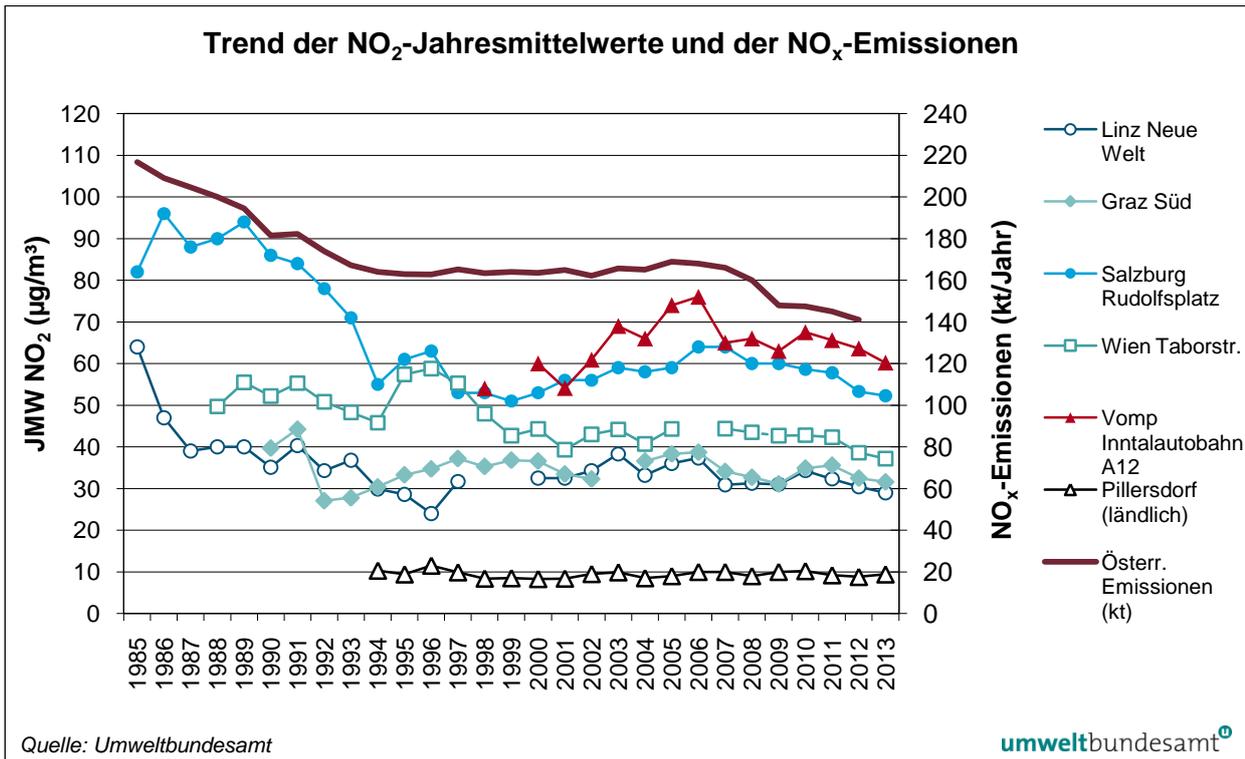
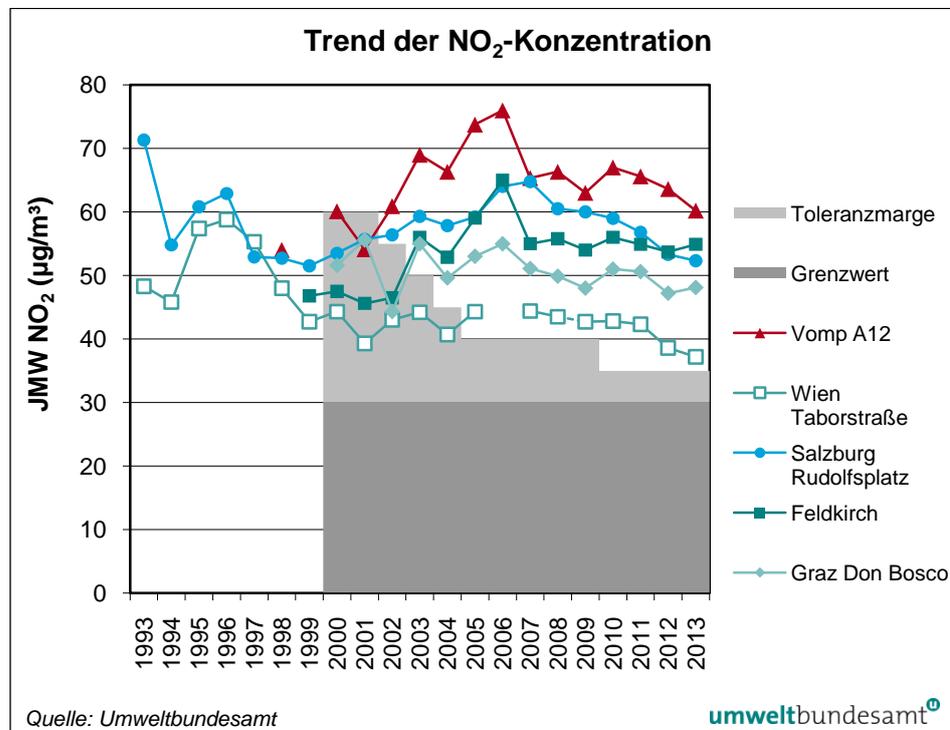


Abbildung 22: Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration an hoch belasteten Messstellen und am Hintergrundstandort Pillersdorf, 1985–2013, sowie jährliche NO_x-Emissionen Österreichs²³, 1985–2012.

Abbildung 23: Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration ausgewählter Stationen sowie zeitlicher Verlauf der Toleranzmarge für den Grenzwert des Jahresmittelwertes von NO₂ (Grenzwert ab 2000 in Kraft).



²³ 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 23 und Abbildung 24 geben die statistische Auswertung aller 76 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 76 NO₂-Messstellen. Abbildung 25 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 1998–2012.

Tabelle 24: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte von NO₂ und NO_x an den 76 durchgehend betriebenen NO₂-Messstellen 1998–2013 (in µg/m³).

JMW NO ₂	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Max.	54	62	60	56	61	69	66	74	76	65	66	63	68	66	64	60
P95	42	42	44	44	46	49	49	53	52	48	47	46	48	48	44	44
Mittel	25	25	25	24	25	27	25	26	27	26	25	25	25	25	24	23
Min.	4	5	4	2	2	4	4	5	5	4	4	3	4	4	4	4

JMW NO _x	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Max.	329	370	354	335	340	331	344	340	330	267	242	211	228	220	208	192
P95	127	144	140	147	147	150	149	148	155	137	134	131	128	134	127	130
Mittel	55	56	55	54	55	57	55	54	57	52	49	47	48	49	44	44
Min.	4	5	4	3	3	5	4	5	5	4	5	3	5	4	4	6

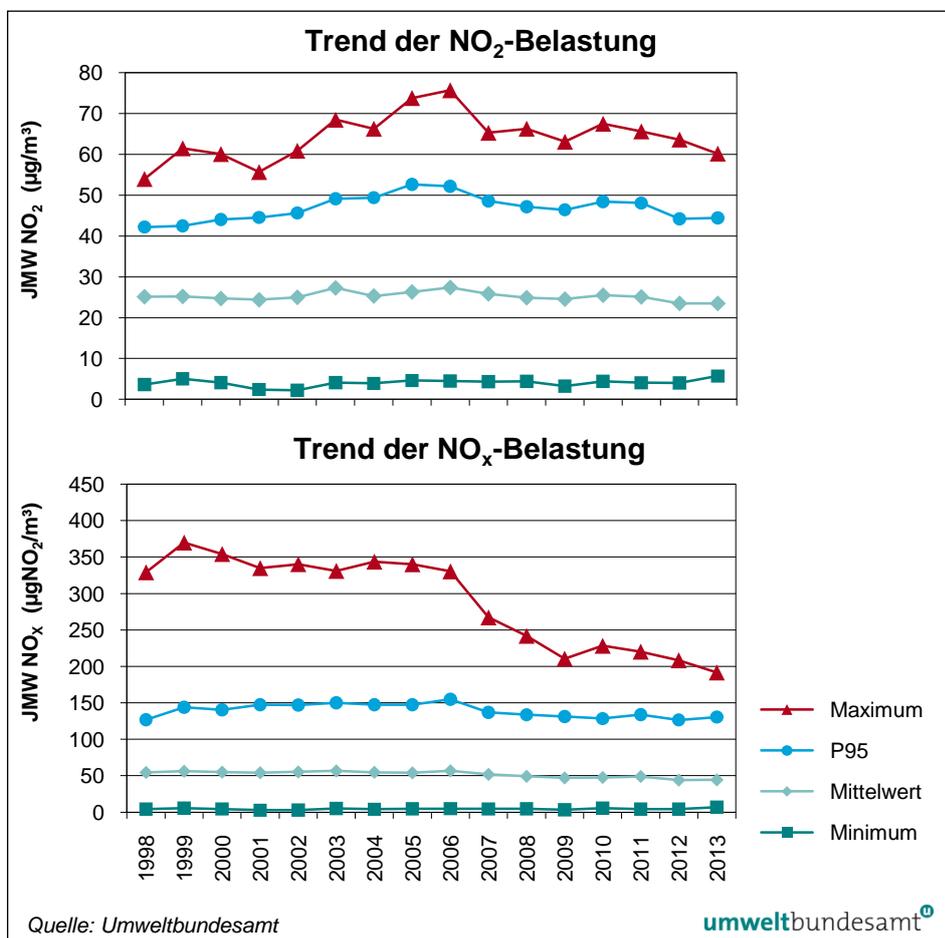


Abbildung 24: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte von NO₂ und NO_x an den 76 durchgehend betriebenen NO₂-Messstellen in Österreich, 1998–2013.

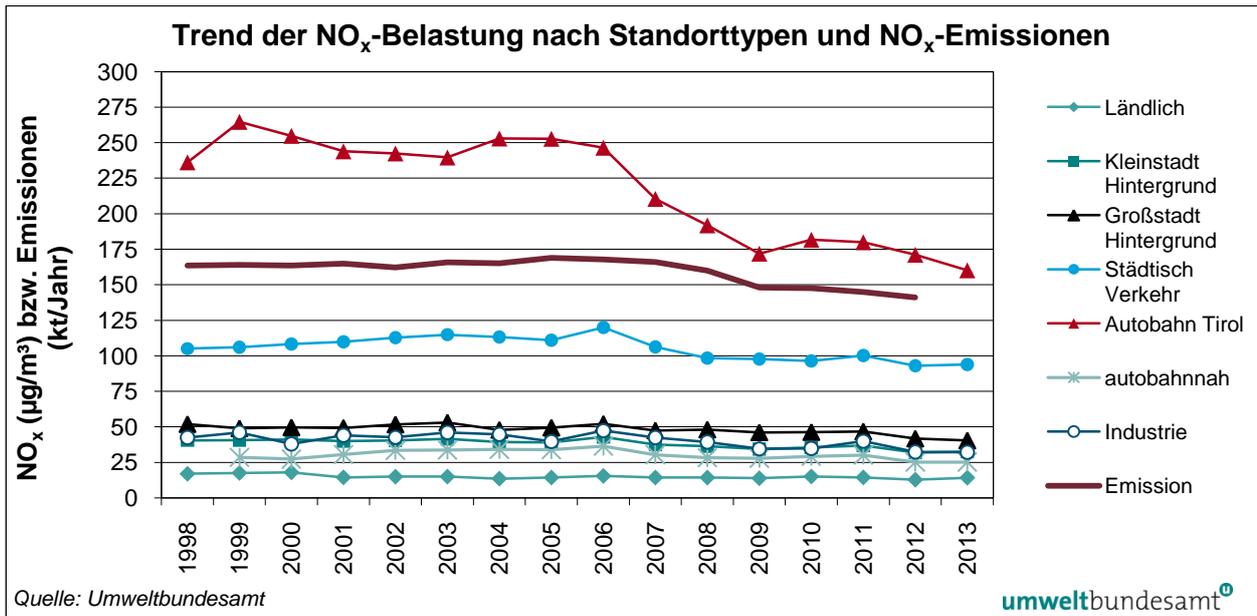


Abbildung 25: Mittelwert der NO_x-Konzentration über unterschiedliche Standorttypen, 1998–2013, sowie NO_x-Emissionen Österreichs, 1998–2012.

Verlauf der gemittelten NO_x-Konzentration

Die über alle 76 seit 1998 durchgehend verfügbaren Messstellen gemittelte NO_x-Konzentration²⁴ folgt unmittelbar dem Verlauf der österreichischen NO_x-Emissionen. Sie blieb bis 2006 relativ konstant bei 56 bis 59 µg/m³ und nahm dann, v. a. 2006–2007 sowie nochmals 2011–2012, ab (2013 weist den gleichen Mittelwert wie 2012 auf). 2012 lagen die NO_x-Emissionen um 14 % und die mittlere NO_x-Konzentration um 19 % unter dem Niveau von 1998 (für 2013 liegen noch keine Emissionsdaten vor).

starke NO_x-Abnahme an der A12 2006–2009

Städtische verkehrsnaher Messstellen weisen 1998–2013 eine Abnahme der NO_x-Konzentration um – 11 % auf, städtische Hintergrundmessstellen um – 21 %. Den stärksten Rückgang zeigt die autobahnnaher Messstelle an der A12 (– 37 %), der Rückgang fällt vor allem in die Jahre 2006–2009. An der A13 (Gärberbach) ging die NO_x-Belastung um 7 % zurück.

An mehreren Messstellen nahm die NO_x-Belastung hingegen markant zu, v. a. in Bockberg nahe der A9 (+ 60 % seit 1998), an ländlichen Messstellen in Kärnten und der Steiermark und einigen kleinstädtischen Messstellen in Oberösterreich.

Insgesamt zeigen über die letzten 15 Jahre 78 % der Messstellen abnehmende Trends der NO_x-Konzentration, 63 % mit statistischer Signifikanz.²⁵

Ansteigende Trends zeigen v. a. ländliche Hintergrundmessstellen, signifikant ist der steigende Trend nur in Weiz.

²⁴ NO_x jeweils angegeben in µg/m³ als NO₂

²⁵ darunter Amstetten, Steyr, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Nord, Leoben Göss, Leoben Zentrum, Peggau, Vomp A12, Lustenau Wiesenrain, Wien Floridsdorf, Wien Gaudenzdorf, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte und Wien Taborstraße auf 99,9 %-Konfidenzniveau.

Anders als die mittlere NO_x -Belastung folgt die mittlere NO_2 -Belastung nicht dem Verlauf der NO_x -Emissionen. Eine entsprechende Abnahme der NO_2 -Belastung wurde 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 2008; siehe auch AQEG 2004, CARSLAW & BEEVERS 2005, TU-GRAZ 2013). 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 vor allem an verkehrsnahen Standorten wieder ein Anstieg der NO_2 -Konzentrationen festzustellen.

Die über alle 76 seit 1998 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 2013 auf 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zurück.

Städtische verkehrsnahen Messstellen sowie solche in der Nähe von Autobahnen zeigen zwischen 2000 und 2006 einen markanten Anstieg der NO_2 -Belastung und danach, v. a. 2006–2008, einen deutlichen Rückgang, wohingegen städtische und ländliche Hintergrundmessstellen bis 2006 im Mittel stagnierende und danach leicht abnehmende NO_2 -Konzentrationen zeigen.

Verglichen mit einer Abnahme von 14 % bei den NO_x -Emissionen zwischen 1998 und 2012 und um 19 % bei der NO_x -Konzentration ging die gemittelte NO_2 -Konzentration um nur 6 % zurück. An städtischen Hintergrundmessstellen ging die NO_2 -Konzentration um 12 % (in Wien um 17 %) zurück – und folgt somit der Entwicklung der NO_x -Emissionen – an autobahnnahen Messstellen stieg sie dagegen im Mittel um 13 % an.

Starke Rückgänge von über 25 % zeigen seit 1998 v. a. zahlreiche städtische Hintergrundmessstellen in Wien. Starke Zunahmen (über 50 %) werden dagegen in Bad Ischl, Linz Kleinmünchen, Bockberg (nahe A9) und Obervellach beobachtet.

An 30 % der 76 ausgewerteten Messstellen nimmt zwischen 1998 und 2013 die NO_2 -Belastung zu, davon an sieben Messstellen signifikant. 24 Messstellen zeigen einen signifikant abnehmenden Trend (darunter Leoben Zentrum und Peggau auf 99,9 %-Konfidenzniveau).

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.

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

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

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

2.5 Schwefeldioxid

Gefährdungspotenzial

In hohen Konzentrationen hat Schwefeldioxid (SO₂) direkte negative Auswirkungen auf die Atmungsfunktion von Mensch und Tier sowie auf Pflanzen. Schwefeldioxid 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.

2.5.1 Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit 2013

Anzahl der Messstellen

Im Jahr 2013 waren in Österreich 76 SO₂-Messstellen gemäß IG-L in Betrieb, davon wiesen 73 eine Verfügbarkeit \geq 90 %, drei Messstellen eine Verfügbarkeit zwischen 75 und 90 % auf (siehe Anhang, Kapitel 5.3).

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 2013 nicht überschritten.

Grenzwerte 2013 nicht überschritten

Die höchsten Halbstundenmittelwerte wurden in Judendorf (347 µg/m³), Linz Neue Welt (312 µg/m³) und Straßengel Kirche (295 µg/m³) gemessen.

Der Grenzwert von 120 µg/m³ als Tagesmittelwert wurde 2013 nicht überschritten.

Die höchsten Tagesmittelwerte wurden in Straßengel (55 µg/m³) sowie in Wolfsberg und Linz Neue Welt (je 42 µg/m³) gemessen.

Verantwortlich für diese erhöhten Halbstunden- und Tagesmittelwerte waren jeweils lokale industrielle Emittenten.

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

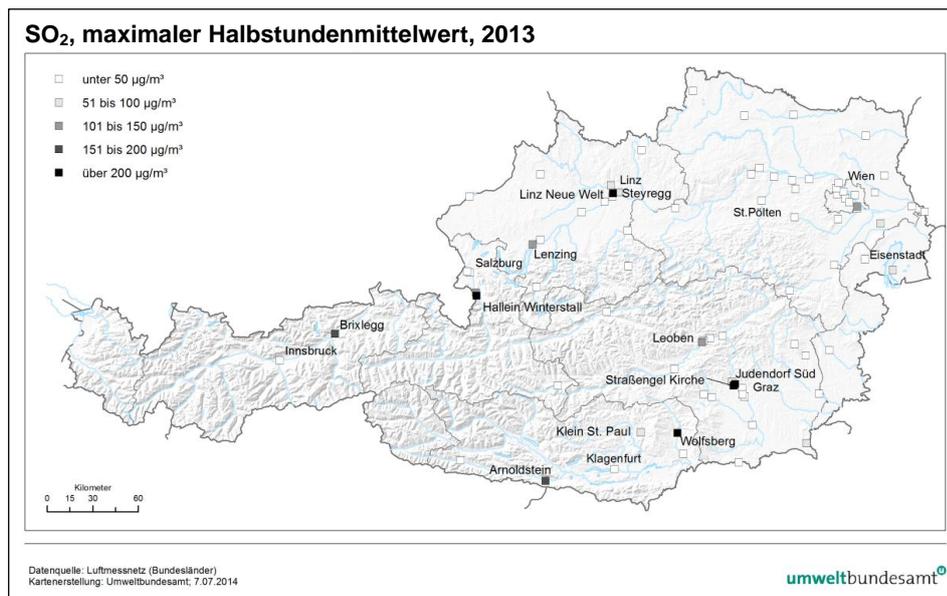


Abbildung 26:
Maximale Halbstunden-
mittelwerte der SO₂-
Konzentration an den
gemäß IG-L betriebenen
Messstellen, 2013.

Die höchsten Jahresmittelwerte wurden 2013 in Straßengel (9,7 µg/m³), Steyregg (7,2 µg/m³), Lenzing (5,5 µg/m³) und Streithofen (5,4 µg/m³) registriert.

**industrienahe
Belastungs-
schwerpunkte**

Die höchsten Wintermittelwerte traten in Straßengel (8,7 µg/m³), Steyregg (7,9 µg/m³), Streithofen (6,5 µg/m³) und Kittsee (5,8 µg/m³) auf.

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

2.5.2 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

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

**Grenzwerte 2013
nicht überschritten**

Die am höchsten belasteten Messstellen, die zur Überwachung der Einhaltung dieses Grenzwertes betrieben wurden, waren Heidenreichstein (JMW 2,4 µg/m³, WMW 3,1 µg/m³), Pillersdorf (JMW 2,2 µg/m³, WMW 2,9 µg/m³), Payerbach (JMW 2,0 µg/m³, WMW 3,0 µg/m³) und Illmitz (JMW 1,9 µg/m³, WMW 2,6 µg/m³).

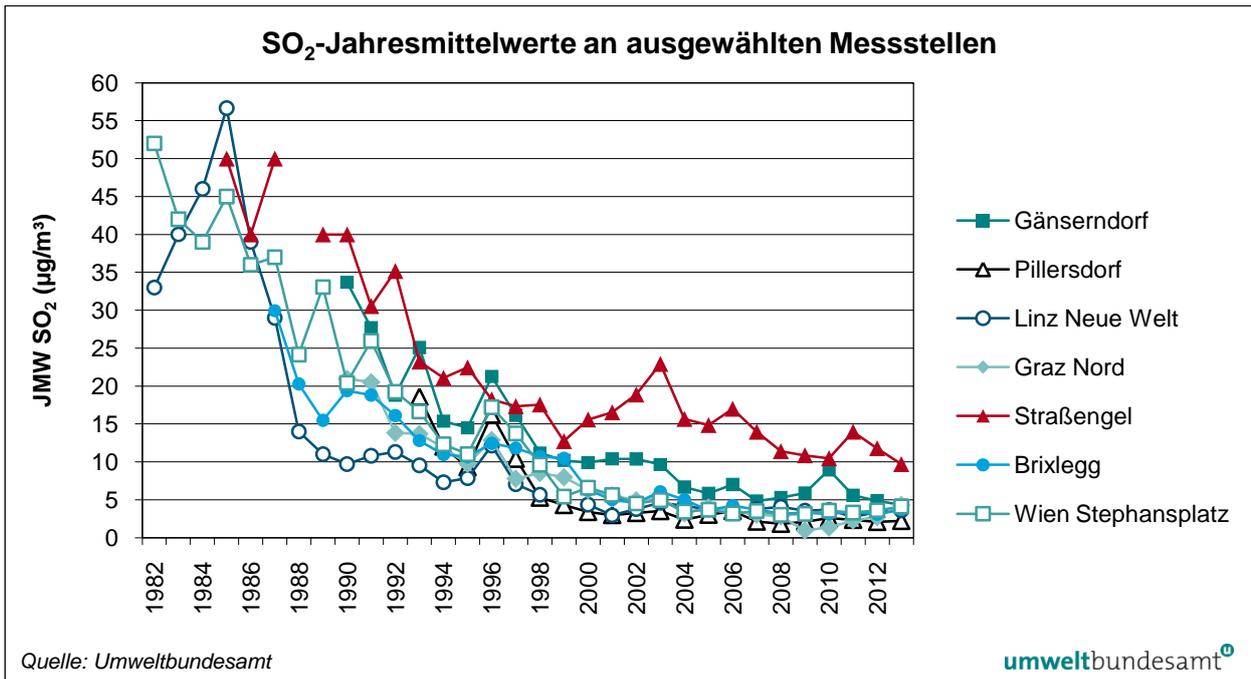
Die SO₂-Belastung an diesen Standorten wird jeweils durch Ferntransport aus Ostmitteleuropa dominiert.

2.5.3 Trend der SO₂-Belastung

Die SO₂-Belastung zeigt in Österreich von den Neunzigerjahren bis 2008 einen unregelmäßigen, aber deutlich rückläufigen Trend. Seit 2008 liegt die Belastung unverändert auf niedrigem Niveau.

**stark rückläufiger
Trend**

Abbildung 27 zeigt den Verlauf der SO₂-Jahresmittelwerte an repräsentativen Messstellen mit langen Messreihen.



Quelle: Umweltbundesamt

umweltbundesamt[®]

Abbildung 27: SO₂-Jahresmittelwerte an ausgewählten Messstellen, 1982–2013.

Abbildung 28 gibt Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte jener 49 Messstellen an, die zwischen 1992 bis 2013 durchgehend betrieben wurden.

Alle Parameter zeigen eine statistisch hoch signifikante Abnahme.

Abbildung 29 zeigt die Entwicklung der SO₂-Belastung in unterschiedlichen Regionen in Österreich. Darüber hinaus sind in Abbildung 28 und Abbildung 29 die SO₂-Emissionen aus Österreich (UMWELTBUNDESAMT 2014c) und Tschechien²⁶ angeführt. Die SO₂-Emissionen Tschechiens werden angegeben, da bis in die Neunzigerjahre die – hohe – SO₂-Belastung im Nordosten Österreichs durch Transport aus dem osteuropäischen Ausland weitaus stärker beeinflusst wurde als durch innerösterreichische Emissionen.

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

Die über alle 49 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 um 2010 nochmals um die Hälfte. Die bisher am niedrigsten belasteten Jahre waren 2008 mit 3,0 µg/m³ (gemittelt über alle Messstellen) gefolgt von 2009, 2011, 2012 und 2013 mit jeweils 3,1 µg/m³.

²⁶ http://www.ceip.at/ms/ceip_home1/ceip_home/webdab_emepdatabase/

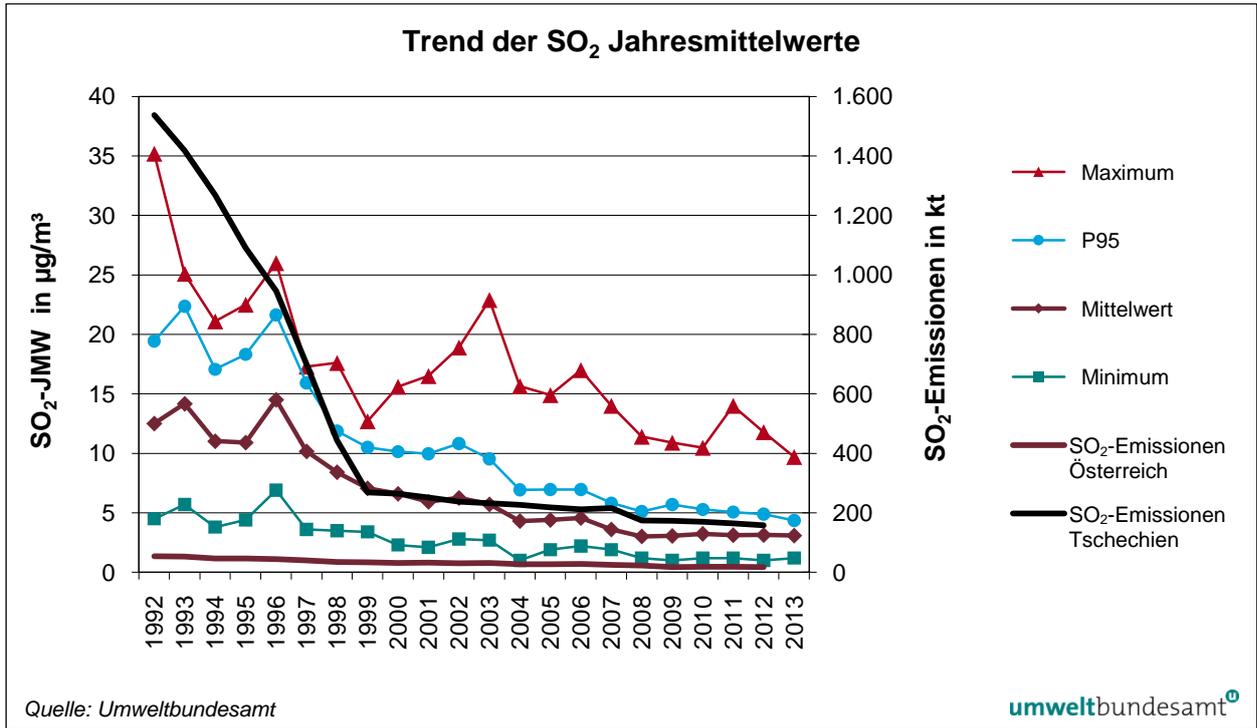


Abbildung 28: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der SO₂-Jahresmittelwerte der 49 durchgehend betriebenen Messstellen, 1992–2013, sowie SO₂-Emissionen in Österreich und Tschechien, 1992–2012.

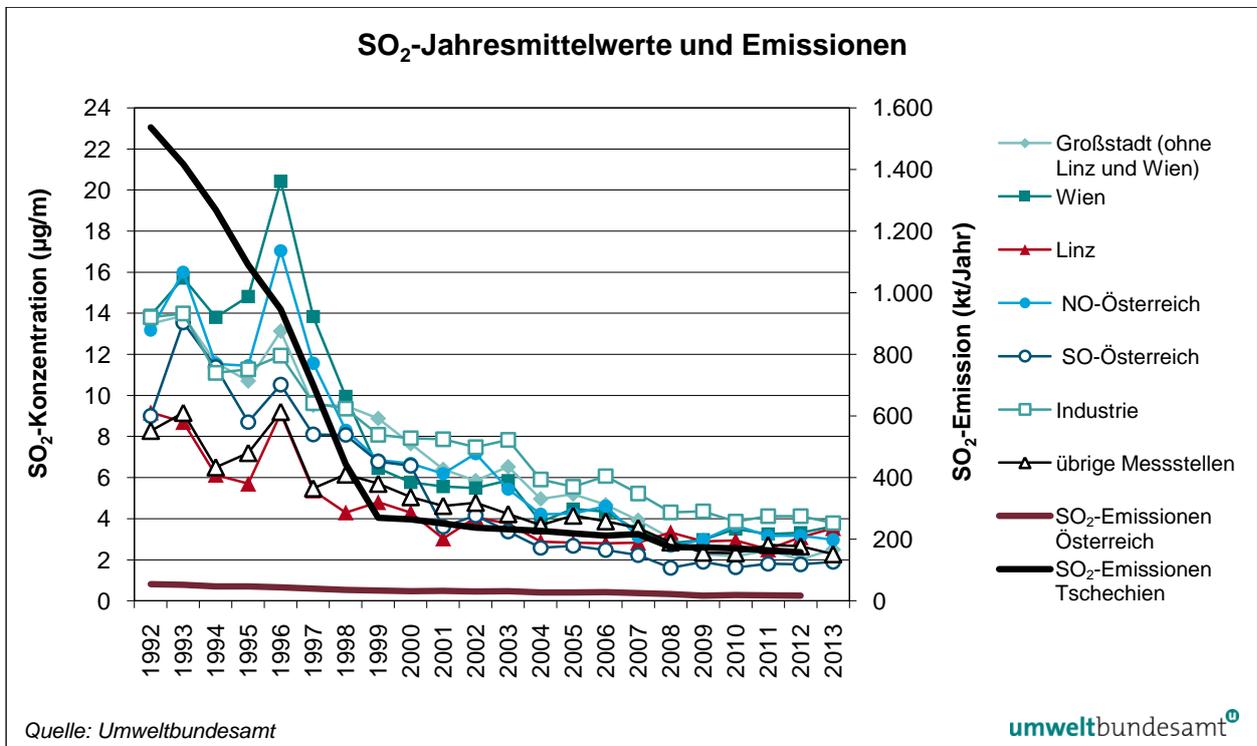


Abbildung 29: Nach Regionen gemittelte SO₂-Jahresmittelwerte, 1992–2013, sowie SO₂-Emissionen in Österreich und Tschechien, 1992–2012.

***grenzüberschreiten-
der Transport in den
90er-Jahren***

In den Achtziger- und 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 28), später auch in Ungarn, in der Slowakei und in Polen. Die tschechischen SO₂-Emissionen gingen von 1992 bis 2000 um 85 % zurück, bis 2012 um 90 %. Die österreichischen SO₂-Emissionen nahmen – nach einer Reduktion bereits in den Achtzigerjahren – von 1992 bis 2000 um 43 % bzw. bis 2012 um 68 % ab. Der Verlauf der SO₂-Belastung in Pillersdorf (siehe Abbildung 27) seit Mitte der Neunzigerjahre bildet den Rückgang des grenzüberschreitenden SO₂-Transports ab.

Ungünstige Witterungsbedingungen führten im Winter 2002/03 sowie 2005/06 wieder zu etwas 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.

2.6 Kohlenstoffmonoxid

Gefährdungspotenzial

Als Luftschadstoff ist Kohlenstoffmonoxid (CO) vor allem aufgrund der human-toxischen Wirkung (Beeinträchtigung der Sauerstoffaufnahme Kapazität 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 2013

***Anzahl der
Messstellen***

Im Jahr 2013 waren in Österreich 28 CO-Messstellen gemäß IG-L in Betrieb, davon wiesen 27 eine Verfügbarkeit über 90 % auf, eine Messstelle 75–90 % Verfügbarkeit (siehe Anhang, Kapitel 5.4). Zudem liegen Daten von sechs weiteren CO-Messstellen vor (Verfügbarkeit an fünf Messstellen über 90 %, an einer 75–90 %).

Der Grenzwert des IG-L (10 mg/m³ als Achtstundenmittelwert) wurde im Jahr 2013 nicht überschritten.

**Grenzwert 2013
nicht überschritten**

Der höchste Achtstundenmittelwert wurde mit 9,5 mg/m³ in Leoben Donawitz gemessen (an dieser Messstelle wurden in den Jahren bis 2011 Grenzwertüberschreitungen registriert), gefolgt von Linz Neue Welt (2,7 mg/m³), Graz Süd (2,5 mg/m³), Graz Don Bosco (2,3 mg/m³) sowie Steyregg Au und Lienz Amlacherkreuzung (je 2,1 mg/m³).

Der höchste Jahresmittelwert wurde mit 0,66 mg/m³ in Leoben Donawitz registriert, gefolgt von 0,57 mg/m³ in Feldkirch, 0,46 mg/m³ in Graz Don Bosco sowie Klagenfurt Völkermarkterstraße, Graz Süd und Lienz Amlacherkreuzung (je 0,45 mg/m³).

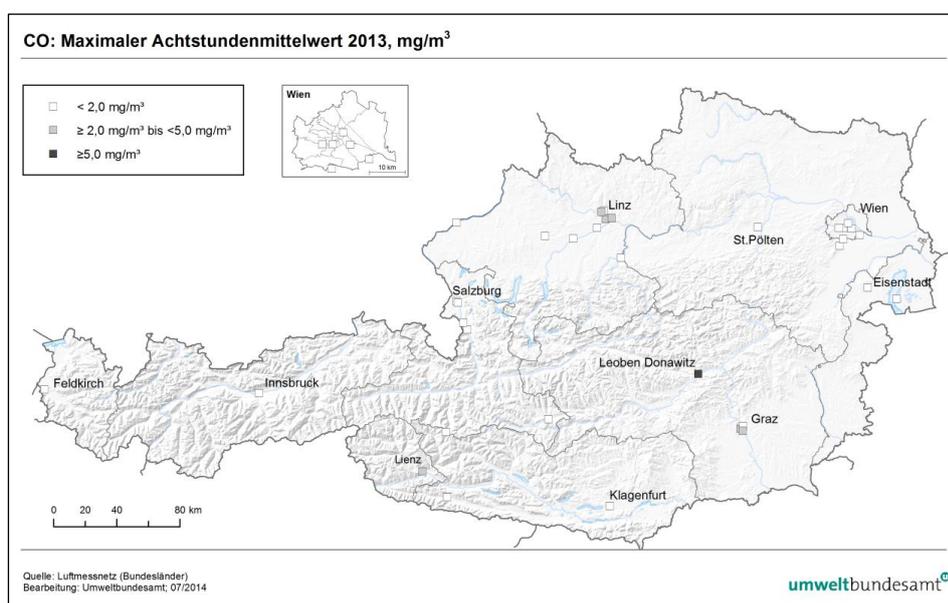


Abbildung 30:
Maximale Achtstunden-
mittelwerte der CO-
Konzentration, 2013.

Die höchsten CO-Belastungen, sowohl was die Spitzenwerte (MW8) als auch die mittlere Konzentration betrifft, traten 2013 – wie in den letzten Jahren – in Leoben Donawitz in der Nähe des Stahlwerkes der voestalpine AG auf. Darüber hinaus werden CO-Belastungen über dem Durchschnitt v. a. an verkehrsnahen Standorten, bevorzugt in Regionen mit ungünstigen Ausbreitungsbedingungen im Süden Österreichs, gemessen.

**Belastungsschwer-
punkt 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 mg/m³) 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 Donawitz sind kurzzeitige hohe industrielle Emissionen bei ungünstigen Ausbreitungsbedingungen.

Abbildung 31 zeigt das Maximum, das 95-Perzentil, den Mittelwert und das Minimum der Jahresmittelwerte der CO-Konzentration jener 20 Messstellen, die im Zeitraum von 1998–2013 in Betrieb waren.

kontinuierlicher Rückgang der Belastung

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/m³) und verläuft parallel zum Rückgang der CO-Emissionen in Österreich (UMWELTBUNDESAMT 2014c) und Europa. Der zwischenzeitliche Anstieg 2006 war auf die ungünstigeren Ausbreitungsbedingungen dieses Jahres zurückzuführen.

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 und Leoben Donawitz – statistisch hoch signifikante Rückgänge. Das Maximum wurde in allen Jahren in Leoben Donawitz gemessen.

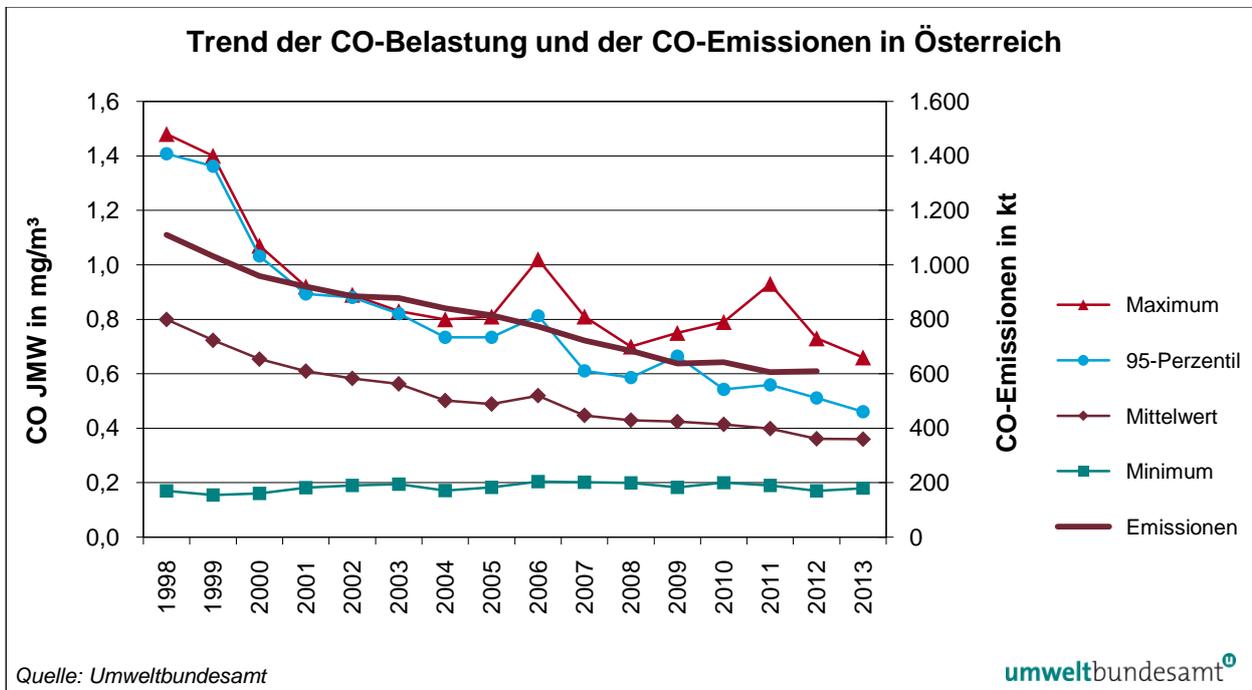


Abbildung 31: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der CO-Konzentration an den 20 durchgehend betriebenen Messstellen, 1998–2013, sowie CO-Emissionen in Österreich, 1998–2012.

2.7 PAK (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe²⁷ (PAK) sind aus zwei oder mehreren kondensierten aromatischen Ringen aufgebaut und enthalten ausschließlich Kohlen- und Wasserstoffatome im Molekül.

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

Herkunft von PAK

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).

Gefährdungspotenzial

2.7.1 Die Benzo(a)pyren-Belastung im Jahr 2013

Die Konzentration von Benzo(a)pyren im PM₁₀ wurde im Jahr 2013 an 27 Messstellen gemäß IG-L gemessen; darüber hinaus liegen Jahresmittelwerte 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 bei 100 %.

Anzahl der Messstellen

Die B(a)P-Jahresmittelwerte für 2012 sind in Tabelle 25 zusammengestellt.

Der Grenzwert²⁸ von 1 ng/m³ (gerundet auf ganze ng/m³) wurde 2013 an der Messstelle Graz Süd (1,58 ng/m³) überschritten. Vorerkundungsmessungen von Juli 2012 bis Juni 2013 ergeben auch für Leibnitz und Thörl bei Aflenz 12-Monats-Mittelwerte über 1 ng/m³ (UMWELTBUNDESAMT 2013c).

Grenzwert in Graz überschritten

B(a)P-Jahresmittelwerte über 1,0 ng/m³ wurden 2013 zudem an den Messstellen Ebenthal Zell, Zederhaus, Deutschlandsberg, Leoben Donawitz und Lienz Amlacher Kreuzung gemessen.

²⁷ Im IG-L und in der Messkonzept-VO zum IG-L wird die Bezeichnung PAH (Polycyclic aromatic hydrocarbons) verwendet.

²⁸ Seit 01.01.2013 gilt der Zielwert gemäß IG-L – im Unterschied zur 4. Tochterrichtlinie – als Grenzwert. Allerdings werden in den meisten europäischen Ländern bereits Werte über 1,0 ng/m³ als Überschreitung gewertet.

Tabelle 25: Jahresmittelwerte der Konzentration von Benzo(a)pyren im PM₁₀, 2013, angegeben in ganzen ng/m³ (für den Vergleich mit dem Grenzwert) und in Hundertstel ng/m³, Probenahmeintervall (Verfügbarkeit überall 100 %). Grenzwertüberschreitungen (auf ganze ng/m³ gerundete Werte) sind fett dargestellt.

Gebiet	Messstelle	IG-L	Probenahmeintervall	JMW (ng/m ³)	JMW (ng/m ³)
B	Illmitz	x	Monatsmischprobe jeden 3. Tag	< 1	0,33
K	Ebenthal – Zell	x	Monatsmischprobe täglich	1	1,49
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	x	Monatsmischprobe täglich	1	0,71
K	Villach	x	Monatsmischprobe täglich	1	0,59
K	Wolfsberg	x	Monatsmischprobe täglich	1	0,96
N	Kematen	x	Monatsmischprobe, jeder 6. Tag	< 1	0,38
N	Schwechat	x	Monatsmischprobe, jeder 6. Tag	1	0,60
N	St. Pölten Europaplatz	x	Monatsmischprobe, jeder 6. Tag	< 1	0,42
N	Stockerau	x	Monatsmischprobe, jeder 6. Tag	1	0,54
O	Aschach		Monatsmischprobe, jeder 3. Tag	1	0,76
O	Enns Kristein A1	x	Monatsmischprobe, jeder 3. Tag	1	0,53
O	Steyr	x	Monatsmischprobe, jeder 3. Tag	1	0,66
O	Wels	x	Monatsmischprobe, jeder 3. Tag	1	0,70
O	Wels PM _{2,5}		Monatsmischprobe, jeder 3. Tag	1	0,63
O-L	Linz Neue Welt	x	Monatsmischprobe, jeder 3. Tag	1	0,85
O-L	Linz Römerberg	x	Monatsmischprobe, jeder 3. Tag	1	0,77
O-L	Linz Stadtpark	x	Monatsmischprobe, jeder 3. Tag	1	0,61
O-L	Linz Stadtpark PM _{2,5}		Monatsmischprobe, jeder 3. Tag	1	0,56
O-L	Steyregg Au	x	Monatsmischprobe, jeder 3. Tag	1	0,78
S	Hallein B159		Monatsmischprobe jeden 4. Tag	1	1,00
S	Salzburg Lehen PM _{2,5}		Monatsmischprobe jeden 4. Tag	1	0,78
S	Salzburg Rudolfsplatz	x	Monatsmischprobe jeden 4. Tag	1	0,66
S	Zederhaus	x	Monatsmischprobe jeden 4. Tag	1	1,42
St	Deutschlandsberg	x	Wochenmischprobe, täglich	1	1,17
St	Leoben Donawitz	x	Wochenmischprobe, täglich	1	1,05
St-G	Graz Süd	x	Wochenmischprobe, täglich	2	1,58
T	Brixlegg	x	Monatsmischprobe, jeder 3. Tag	1	0,90
T	Hall i.T.		Monatsmischprobe, jeder 3. Tag	1	0,80
T	Innsbruck Reichenau		Monatsmischprobe, jeder 3. Tag	1	1,00
T	Innsbruck Zentrum	x	Monatsmischprobe, jeder 3. Tag	1	0,80
T	Lienz Amlacherkreuzung	x	Monatsmischprobe, jeder 3. Tag	1	1,30
T	Vomp A12		Monatsmischprobe, jeder 3. Tag	1	0,70
V	Lustenau Wiesenrain	x	jeder 4. Tag	1	0,60
W	AKH	x	jeder 3. Tag	< 1	0,41
W	A23/Rinnböckstraße	x	jeder 3. Tag	1	0,48

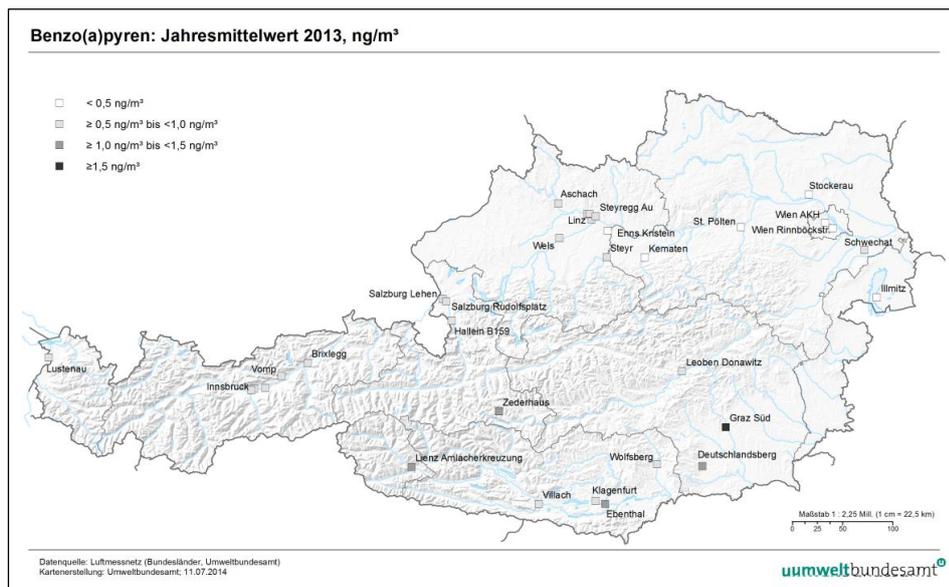


Abbildung 32:
Jahresmittelwerte von
Benzo(a)pyren im PM₁₀,
2013.

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 – u. a. aufgrund ungünstiger Ausbreitungsbedingungen – von den höchsten B(a)P-Belastungen betroffen ist.

Die Hauptquellen von B(a)P sind private Holzheizungen (UMWELTBUNDESAMT 2013b), 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 Konzentrationen 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.

Die Hintergrundbelastung liegt im außeralpinen Flach- und Hügelland im Norden und Nordosten Österreichs unter 0,4 ng/m³.

Die höchsten B(a)P-Konzentrationen treten in den Tälern und Becken südlich des Alpenhauptkamms auf, wofür hohe Emissionen und ungünstige Ausbreitungsbedingungen verantwortlich sind.

Der Anteil von B(a)P am PM₁₀ variiert innerhalb Österreichs stark. Die höchsten B(a)P-Anteile von über 50 ppm werden in der Steiermark, in Kärnten, in Osttirol und im Lungau beobachtet (Maxima 99 ppm in Zederhaus, 73 ppm in Ebenthal, 66 ppm in Lienz). Im Salzburger Zentralraum variiert der Anteil von B(a)P am PM₁₀ stark zwischen 26 ppm in Salzburg Rudolfsplatz, 41 ppm in Hallein B159 und 53 ppm (im PM_{2,5}) in Salzburg Lehen. In Nordtirol liegt der Anteil von B(a)P am PM₁₀ um 40 ppm, in Oberösterreich um 30 ppm, in Nordostösterreich um 20 ppm.

Belastungsschwerpunkt südalpine Regionen

Hintergrundbelastung

Anteil von B(a)P am PM₁₀

**Toxizitäts-
äquivalentfaktoren**

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 26 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 26 angeführten gewichteten B(a)P-Äquivalente.

Der Anteil von B(a)P an der TEF-gewichteten PAK-Summe liegt zwischen 54 % in Steyregg und 68 % in Illmitz. Im Mittel über alle 14 Messstellen, an denen mehrere PAK analysiert werden, liegt der B(a)P-Anteil an der TEF-gewichteten Summe bei 63 %.

Neben Benzo(a)pyren tragen Benzo(b+j)fluoranthen (bzw. Benzo(b)fluoranthen, wo Benzo(b)fluoranthen und Benzo(j)fluoranthen getrennt analysiert werden) mit 11–13 % und Dibenzo(a,h+a,c)anthracen mit 9–19 % die größten Anteile zur TEF-gewichteten PAK-Summe bei. Hohe Anteile von Dibenzo(a,h+a,c)anthracen fallen in Steyregg Au (19 %) sowie in der Steiermark (15–18 %) auf. Anthranthen macht zwischen 1 % (Enns A1) und 5 % (Aschach) aus, alle anderen PAK-Spezies jeweils weniger als 2 %.

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

Tabelle 26: Jahresmittelwerte der Konzentration von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen im PM₁₀, 2013 (in ng/m³).

PAK/Messstelle	Illmitz	Aschach	Enns Kristein	Linz Neue Welt	Linz Römerberg	Linz Stadtspark	Steyr	Steyregg Au	Wels	Deutsch- landsberg	Leoben Donawitz	Graz Süd
Benzo(a)pyren	0,3	0,8	0,5	0,9	0,8	0,6	0,7	0,8	0,7	1,2	1,1	1,6
Benzo(a)anthracen	0,2	0,7	0,4	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,5	0,6	0,7	1,1
Cyclopenta(c,d)pyren		0,4	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2			
Chrysen		0,9	0,6	1,0	1,0	0,8	0,8	0,9	0,8			
Benzo(b)fluoranthen	0,4	1,4	1,0	1,6	1,5	1,4	1,3	1,8	1,3	1,4	1,2	1,8
Benzo(j)fluoranthen	0,3									1,0	0,8	1,2
Benzo(k)fluoranthen	0,2	0,4	0,3	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,7	0,5	0,8
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,4	0,7	0,5	0,8	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	1,0	0,9	1,4
Dibenzo(a,h+a,c)anthracen ¹⁾	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	0,3	0,4
Benzo(g,h,i)perylene		0,7	0,5	0,8	0,8	0,6	0,7	0,7	0,7			
Anthanthren		0,2	<0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1			
Coronen		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3			
Summe PAKs TEF- gewichtet	0,5	1,3	0,8	1,4	1,2	1,0	1,1	1,4	1,1	1,8	1,6	2,4
Anteil B(a)P ²⁾	68 %	58 %	64 %	63 %	62 %	60 %	62 %	54 %	64 %	66 %	64 %	66 %

¹⁾in Illmitz und in der Steiermark Dibenzo(a,h)anthracen

²⁾anhand der Toxizitätsäquivalentfaktoren gewichtete B(a)P-Äquivalente

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 an beiden Messstellen zu knapp über 90 % in der PM_{2,5}-Fraktion. Bei einem PM_{2,5}/PM₁₀-Anteil von 76 % an beiden Messstellen befinden sich die PAK somit ganz überwiegend in der feinen Fraktion.

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 noch ein relativ lückenhaftes Bild über die räumliche Verteilung der B(a)P-Konzentration sowie deren zeitliche Entwicklung. Abbildung 33 zeigt den Verlauf der Jahresmittelwerte der Benzo(a)pyren-Konzentration an ausgewählten Messstellen mit langer Probenahmedauer. In Tabelle 27 sind Jahresmittelwerte der Konzentration von Benzo(a)pyren im PM₁₀ und Periodenmittelwerte über den Zeitraum von zwölf Monaten (nicht immer ein Kalenderjahr) zusammengestellt (siehe u. a. UMWELTBUNDESAMT 2000, 2002).

Tabelle 27: Jahresmittelwerte (bzw. Periodenmittelwerte über den Zeitraum von zwölf Monaten) der Konzentration von Benzo(a)pyren im PM₁₀ (in ng/m³) in den Jahren 2000–2013; kursiv: Benzo(a)pyren im TSP; fett: Überschreitungen des Zielwertes bzw. (ab 2013) Grenzwertes.

Gebiet	Messstelle	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
B	Illmitz								0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	0,3
K	Arnoldstein								0,6	0,5	0,8	0,8			
K	Ebenthal Zell								3,0	2,3	5,4	2,2	1,5	1,5	
K	Klagenfurt Südring						1,7								
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße											2,7	2,0	1,2	0,8
K	Magersdorf (Lavanttal)				1,9¹⁾										
K	Villach											2,1	1,0	1,0	0,6
K	Wolfsberg											2,4	1,8	1,6	1,0
N	St. Pölten Europapl.											1,4	0,4	0,5	0,4
N	Stixneusiedl								0,7	0,7	0,8	1,2			
O	Enns Kristein A1							0,9 ³⁾	0,7	0,8	0,8	0,7	0,9	0,6	0,5
O	Steyr							1,2	0,8	0,9	0,9	0,9	1,1	0,8	0,7
O	Wels							1,1	0,8	1,1	1,0	1,0	1,2	0,8	0,7
O-L	Linz Neue Welt							1,4 ³⁾	0,9	1,1	1,3	1,2	1,5	1,0	0,9
O-L	Linz Römerberg							1,2 ³⁾	0,9	0,9	1,0	1,1	1,4	0,8	0,8
O-L	Steyregg Au							1,1 ³⁾	0,8 ³⁾	0,8	1,0	1,0	1,2	0,8	0,6
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	1,0
S	Salzburg Lehen ²⁾								1,1	1,0		0,6	0,7	0,7	0,8
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	0,7
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	1,4
St	Deutschlandsberg								1,2	1,2	1,4	1,3	1,5	1,5	1,2
St	Leibnitz													2,8⁴⁾	
St	Leoben Donawitz										1,3	0,8	1,1	1,0	1,1
St	Thörl bei Aflenz													2,2⁴⁾	
St-G	Graz Süd		2,3⁵⁾						2,3	1,5	2,7	2,2	2,3	2,5	1,6
T	Brixlegg													1,0	0,9
T	Innsbruck Reichenau													1,3	1,0
T	Innsbruck Zentrum								1,5	1,0	1,3	1,1	1,2	1,0	0,8
T	Lienz Amlacherkr.													1,1	1,3
V	Lustenau Wiesenrain								0,8	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6
W	A23/Rinnböckstraße								1,0	0,9	0,8	1,3	0,6	0,5	0,5
W	AKH		1,0⁶⁾						0,7	0,7	0,8	1,0	0,6	0,5	0,4

¹⁾ April 2003 bis April 2004

²⁾ im PM_{2,5}

³⁾ 2006 und 2007 Steyregg Weih

⁴⁾ Juli 2012 bis Juni 2013

⁵⁾ Oktober 2000 bis September 2001

⁶⁾ Juni 1999 bis Mai 2000

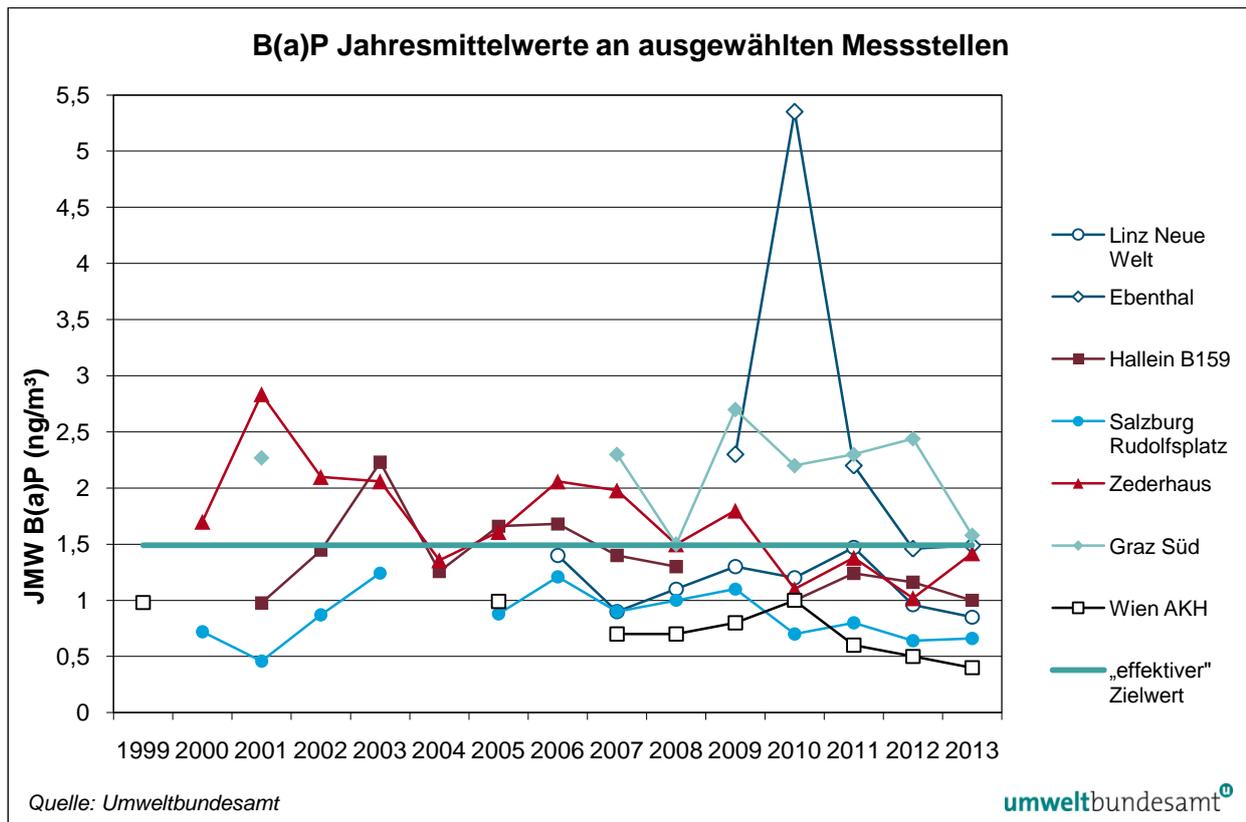


Abbildung 33: Trend der Jahresmittelwerte von Benzo(a)pyren an ausgewählten Messstellen, 1999–2013.

abnehmender Trend

Die B(a)P-Belastung zeigt einen relativ uneinheitlichen, tendenziell abnehmenden Verlauf. An den meisten Messstellen mit längeren Messreihen gehörte 2013 zu den am niedrigsten belasteten Jahren, in Illmitz, in Oberösterreich und Wien wies das Jahr 2013 bisher die niedrigste B(a)P-Konzentration auf.

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.

Insgesamt zeigen die Daten, dass die B(a)P-Belastung wesentlich stärkeren zeitlichen und räumlichen Variationen unterliegt als die PM₁₀-Belastung. Sie weist allerdings keinen statistischen Zusammenhang mit den Heizgradtagen (als Maß für den Heizenergiebedarf) auf. Dennoch dürften die niedrigen B(a)P-Konzentrationen des Jahres 2013 mit den relativ hohen Temperaturen in den Wintermonaten in Verbindung stehen.

Der Anteil von Benzo(a)pyren an der PM₁₀-Gesamtkonzentration – in Tabelle 28 in ppm angegeben – variiert räumlich und zeitlich stark. 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 die bisher höchsten B(a)P-Anteile am PM₁₀ aufwiesen.

Langfristig gehen an den meisten Messstellen die B(a)P-Anteile am PM₁₀ eher zurück, besonders deutlich in Oberösterreich.

Tabelle 28: Anteil von Benzo(a)pyren am PM₁₀, 2001–2013 (in ppm).

Ge- biet	Messstelle	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
B	Illmitz							25	24	29	19	17	26	16
K	Arnoldstein Gailitz							35	32	48	48			
K	Ebenthal Zell									84	206	83	62	73
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße										91	71	46	31
K	Villach										93	43	51	31
K	Wolfsberg										78	59	59	37
N	St. Pölten Europaplatz									35	50	16	17	17
O	Enns A1						27	29	34	31	25	35	25	20
O	Steyr						50	42	49	47	41	51	38	34
O	Wels						38	33	46	42	38	49	32	31
O-L	Linz Neue Welt						41	32	39	48	41	51	41	33
O-L	Linz Römerberg						32	28	29	34	35	45	29	27
O-L	Linz Stadtpark										40	46	43	27
O-L	Steyregg Au								36	42	38	48	35	30
S	Hallein B159	38	51	70	45	57	51	54	53		38	52	53	41
S	Salzburg Lehen							52	50		29	33	37	53
S	Salzburg Rudolfspatz	16	27	34		27	33	31	34	35	23	29	28	26
S	Zederhaus		118	108	91	95	108	124	83	116	73	91	74	99
St	Deutschlandsberg							46	58	64	57	65	74	53
St	Leoben Donawitz									61	35	50	39	56
St-G	Graz Süd							64	46	81	65	70	72	59
T	Innsbruck Zentrum							58	46	57	50	51	44	40
V	Lustenau Wiesenrain							36	48	45	38	39	39	34
W	A23/Rinnböckstraße							33	30	26	37	17	17	19
W	AKH					33		29	30	31	36	22	23	17

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 29). 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.

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 29:
TEF-gewichtete
PAK-Summe (in ng/m³),
2007–2013.

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
B	Illmitz	0,83	0,80	1,01	0,72	0,60	0,73	0,49
O	Enns A1	1,02		1,14	1,10	1,42	0,99	0,83
O	Steyr	1,27		1,69	1,40	1,65	1,26	1,07
O	Wels	1,24		1,73	1,43	1,85	1,24	1,09
O-L	Linz Neue Welt	1,49		1,93	1,73	2,19	1,54	1,35
O-L	Linz Römerberg	1,44		1,93	1,62	2,23	1,33	1,23
O-L	Linz Stadtpark				1,46	1,87	1,38	1,02
O-L	Steyregg Au	1,31 ¹⁾		1,94	1,71	2,10	1,69	1,42

¹⁾ Steyregg Weih

Neben Benzo(a)pyren tragen Benzo(b+j)fluoranthen und Dibenzo(a,h+a,c)anthracen in nennenswertem Umfang zur TEF-gewichteten PAK-Summe bei. Der Anteil von Benzo(b+j)fluoranthen 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 Dibenzo(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 Dibenzo(a,h+a,c)anthracen-Anteile auf (bis 2011 um 15 %, 2012: 25 %, 2013 20 %). Dies dürfte ein spezifisches Emissionsmuster der voestalpine, als der dominierenden PAK-Quelle in Linz, widerspiegeln.

2.8 Schwermetalle im PM₁₀

2.8.1 Die Blei-Belastung im Jahr 2013

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 – beginnend mit 1985 – eine untergeordnete Rolle.

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

Anzahl der Messstellen

Im Jahr 2013 wurden 14 Blei-Messstellen gemäß IG-L betrieben, darüber hinaus liegen Messdaten von sechs weiteren Messstellen vor. Die Verfügbarkeit lag an allen Messstellen bei über 90 %.

Der Grenzwert gemäß IG-L ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert) wurde im Jahr 2013 an allen Messstellen eingehalten.

Grenzwert 2013 eingehalten

Die höchsten Jahresmittelwerte wurden mit $0,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (43 % des Grenzwertes) in Brixlegg und mit $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Arnoldstein gemessen (siehe Tabelle 30). 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 30: Blei im PM_{10} – Messziel, Probenahme und Jahresmittelwert, 2013.

Gebiet	Station	Messziel	Probenahme und Analyse	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
B	Illmitz	IG-L	jeden 3.Tag, monatliche Mischprobe	0,005
K	Arnoldstein Kugi	IG-L	jeder 2. Tag	0,140
O	Aschach		jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,004
O	Enns Kristein A1	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,002
O	Steyr	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,004
O	Wels	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,005
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,007
O-L	Linz Römerberg	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,005
O-L	Linz Stadtpark	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,006
O-L	Steyregg Au	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,008
S	Hallein B159 Kreisverkehr		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,002
S	Salzburg Lehen		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe ($\text{PM}_{2,5}$)	0,003
S	Salzburg Rudolfsplatz		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,003
S	Zederhaus		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,001
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	Tägl., Mischprobe 7 Filter	0,008
St-G	Graz Süd	IG-L	Tägl., Mischprobe 7 Filter	0,008
St	Leoben Donawitz	IG-L	Tägl., Mischprobe 7 Filter	0,014
T	Brixlegg	IG-L	täglich, monatliche Mischprobe	0,217
T	Hall i.T.		täglich, monatliche Mischprobe	0,006
W	A23/Rinnböckstraße	IG-L	jeder 6. Tag	0,009

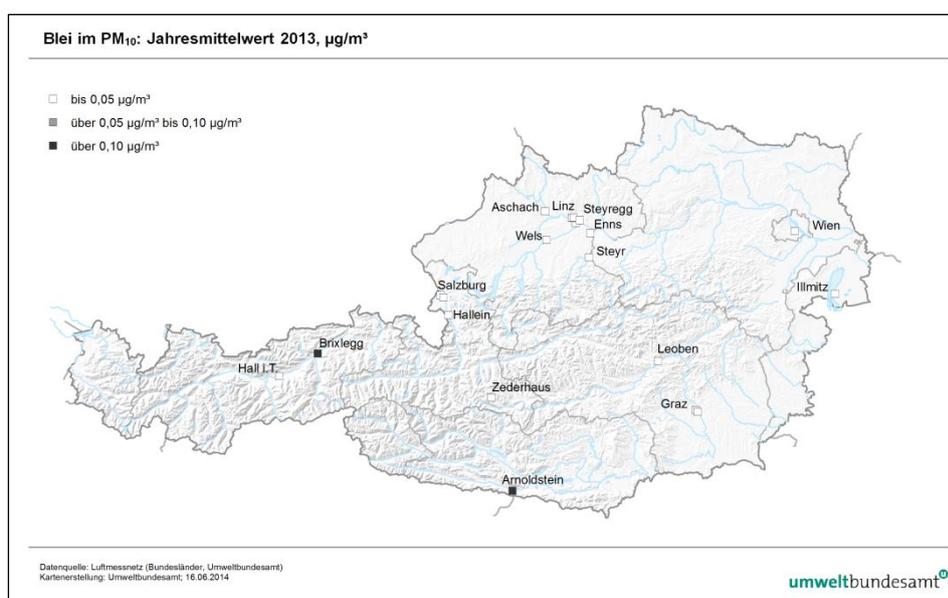


Abbildung 34: Jahresmittelwerte von Blei im PM_{10} , 2013.

2.8.2 Trend der Konzentration von Blei im PM₁₀

Die Konzentration von Blei im PM₁₀ ging an allen Messstellen – außer den Industriestandorten Brixlegg und Arnoldstein – in den letzten fünfzehn Jahren ungleichmäßig zurück; 2013 war an den meisten Messstellen das bislang am niedrigsten belastete Jahr.

In Brixlegg nahm die Blei-Belastung – bei hohen Variationen von Jahr zu Jahr – bis 2008 ab, stieg in den letzten Jahren aber wieder an (siehe Abbildung 35). In Arnoldstein blieb die Blei-Konzentration zwischen 2001 und 2009 auf relativ konstantem Niveau, stieg dann aber wieder 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. Seit dem Verbot von Bleizusatz mit 1.1.2000 in Kfz-Treibstoffen²⁹ dominieren industrielle Emissionen das Immissionsgeschehen; an den höher belasteten Messstellen werden Blei-Belastungen ausschließlich durch lokale Emissionen von Industriebetrieben in Brixlegg und Arnoldstein bestimmt. Alle anderen städtischen wie ländlichen Messstellen weisen ein vergleichsweise sehr niedriges, räumlich relativ einheitliches Belastungsniveau auf.

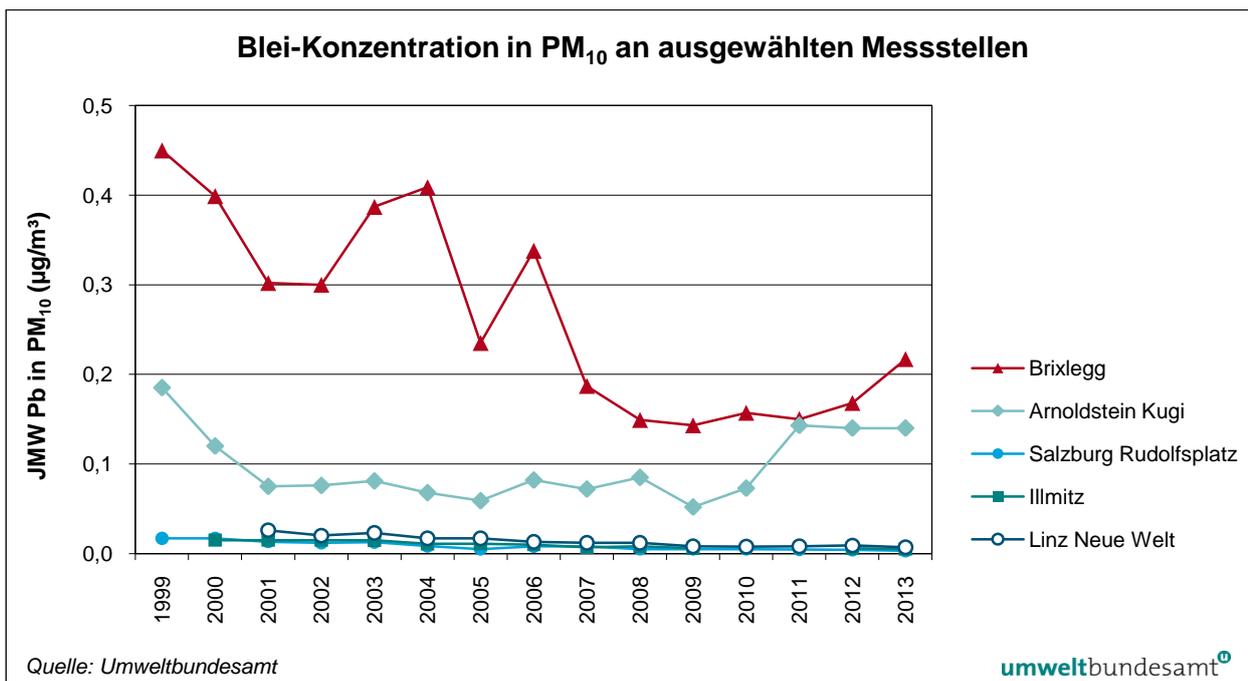


Abbildung 35: Trend der Konzentration von Blei im PM₁₀, 1999–2013.

²⁹ Kraftstoffrichtlinie 1998/70/EG; die Einführung von bleifreiem Benzin wurde aber bereits 1985 in die Wege geleitet

2.8.3 Die Cadmium-Belastung im Jahr 2013

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 2013 liegen Cadmium-Jahresmittelwerte von 15 IG-L-Messstellen und sechs weiteren Messstellen vor, die in Tabelle 31 angeführt sind. An allen Messstellen lag die Verfügbarkeit über 90 %.

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

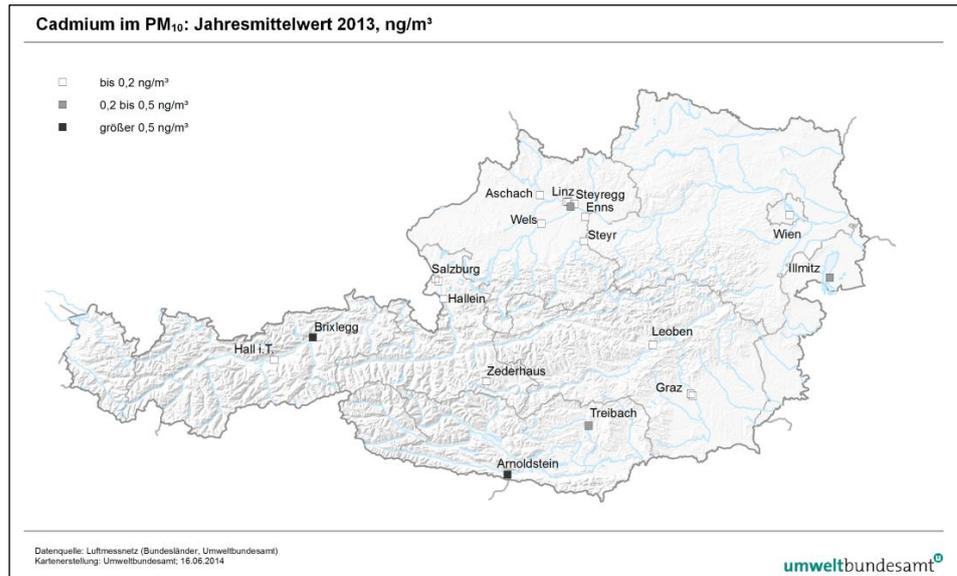
**Grenzwert 2013
eingehalten**

Die höchste Cadmium-Belastung wurde mit 1,7 ng/m³ (34 % des Grenzwertes) in Arnoldstein gemessen, gefolgt von Brixlegg mit 0,9 ng/m³. An allen anderen Messstellen lag die Cadmium-Konzentration unter 10 % des Grenzwertes.

Tabelle 31: Cadmium im PM₁₀ – Messziel, Probenahme und Jahresmittelwert (in ng/m³), 2013.

Gebiet	Station	Messziel	Probenahme und Analyse	JMW (ng/m ³)
B	Illmitz	IG-L	jeden 3.Tag, monatliche Mischprobe	0,25
K	Arnoldstein Kugi	IG-L	jeder 2. Tag	1,70
K	Treibach	IG-L	jeder 2. Tag	0,30
O	Aschach		jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,10
O	Enns Kristein	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,08
O	Steyr	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,12
O	Wels	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,13
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,25
O-L	Linz Römerberg	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,13
O-L	Linz Stadtpark	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,13
O-L	Steyregg Au	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,17
S	Hallein B159 Kreisverkehr		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,08
S	Salzburg Lehen		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,09
S	Salzburg Rudolfsplatz		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,08
S	Zederhaus		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,06
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	0,20
St-G	Graz Süd	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	0,20
St	Leoben Donawitz	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	0,20
T	Brixlegg	IG-L	täglich, monatliche Mischprobe	0,90
T	Hall i.T.		täglich, monatliche Mischprobe	0,20
W	Rinnböckstraße	IG-L	jeder 6. Tag	0,20

Abbildung 36:
Jahresmittelwerte von
Cadmium im PM₁₀,
2013.



2.8.4 Trend der Konzentration von Cadmium im PM₁₀

Abbildung 37 zeigt den Trend der Konzentration von Cadmium im PM₁₀. Abgesehen von den industrienahen Messstellen Arnoldstein und Brixlegg weisen alle Messstellen einen langfristig abnehmenden Konzentrationsverlauf – auf niedrigem Niveau – auf. Im Ballungsraum Linz ging die Cadmium-Belastung seit Beginn der Messung auf etwa die Hälfte zurück.

Die industrienahen Messstelle Arnoldstein zeigt zwischen 1999 und 2005 eine starke Abnahme; danach variieren die Werte auf niedrigem Niveau, wobei 2011 die Cadmium-Belastung wieder anstieg. Brixlegg zeigt starke Variationen von Jahr zu Jahr und tendenziell eine Abnahme.

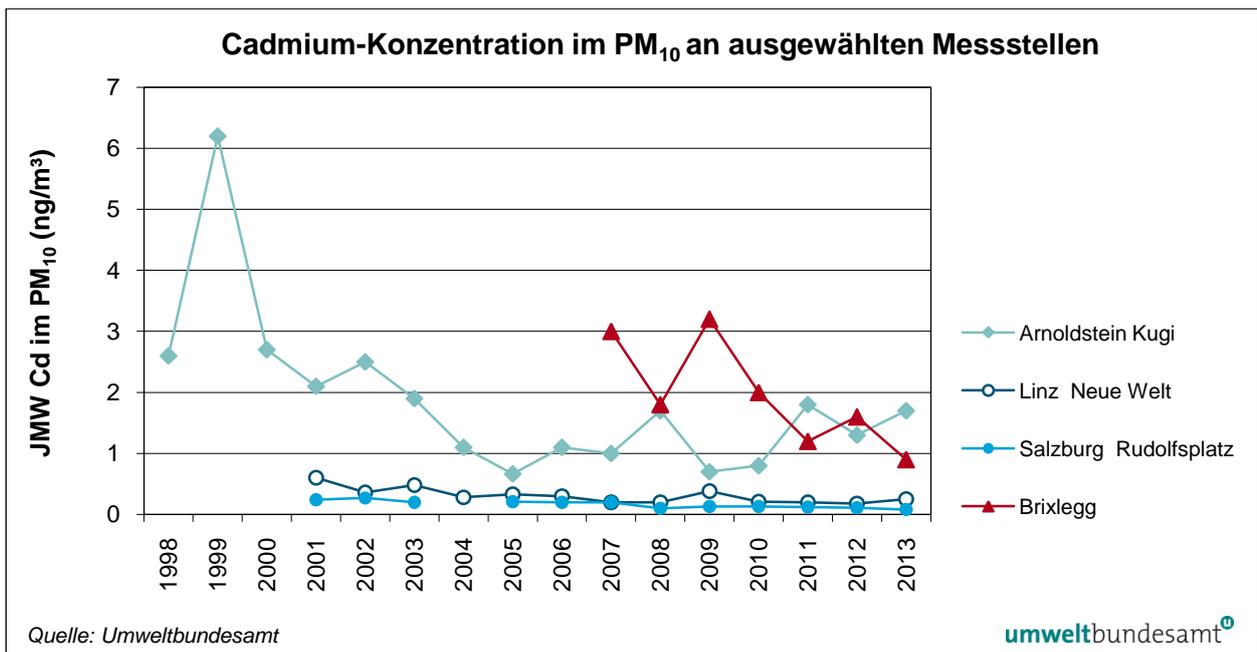


Abbildung 37: Trend der Konzentration von Cadmium im PM₁₀, 1998–2013.

2.8.5 Die Arsen-Belastung im Jahr 2013

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

**Gefährdungs-
potenzial**

Für das Jahr 2013 liegen Arsen-Jahresmittelwerte von 14 IG-L-Messstellen und sechs weiteren Standorten vor, die in Tabelle 32 angeführt sind. An allen Messstellen lag die Verfügbarkeit über 90 %.

Der Grenzwert von 6 ng/m³ wurde 2013 an allen Messstellen eingehalten.

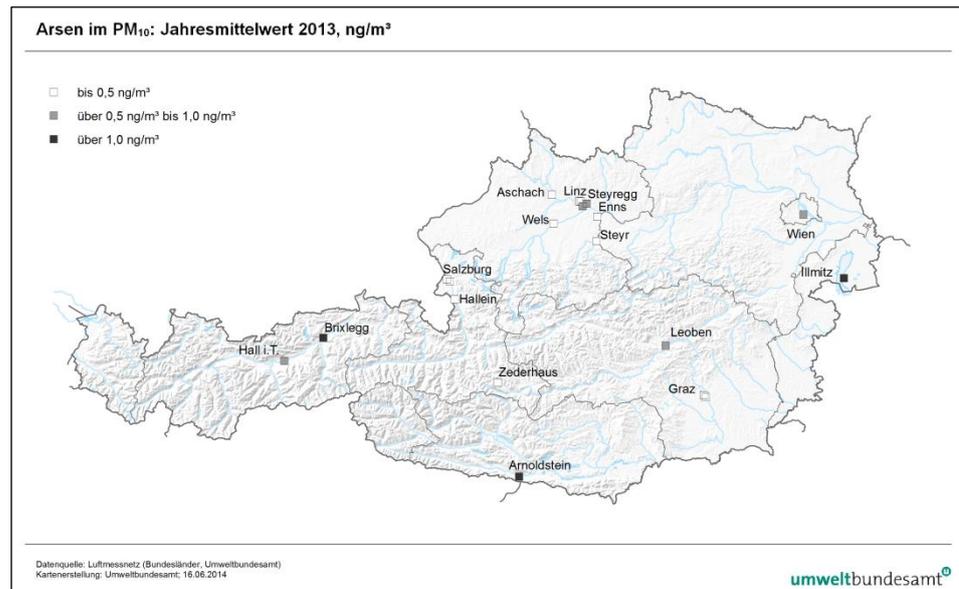
**Grenzwert 2013
eingehalten**

Die höchste Arsen-Belastung wurde mit 1,5 ng/m³ (25 % des Grenzwertes) in Arnoldstein gemessen, gefolgt von Brixlegg mit 1,3 ng/m³.

Tabelle 32: Arsen im PM₁₀ – Messziel, Probenahme und Jahresmittelwert (in ng/m³), 2013.

Gebiet	Station	Messziel	Probenahme und Analyse	JMW (ng/m ³)
B	Illmitz	IG-L	jeder 3. Tag, monatliche Mischprobe	1,2
K	Arnoldstein Kugi	IG-L	jeder 2. Tag	1,5
O	Aschach		jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,4
O	Enns Kristein	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,4
O	Steyr	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,4
O	Wels	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,3
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,7
O-L	Linz Römerberg	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,5
O-L	Linz Stadtpark	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,5
O-L	Steyregg Au	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,6
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	0,2
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	0,4
St	Leoben Donawitz	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	1,0
T	Brixlegg	IG-L	täglich, monatliche Mischprobe	1,3
T	Hall i.T.		täglich, monatliche Mischprobe	0,6
W	Rinnböckstraße	IG-L	jeder 6. Tag	0,7

Abbildung 38:
Jahresmittelwerte von
Arsen im PM₁₀, 2013.



2.8.6 Trend der Konzentration von Arsen im PM₁₀

Abbildung 39 zeigt den Trend der Arsen-Konzentration. Alle Messstellen mit Ausnahme der Industriestandorte Arnoldstein und Brixlegg zeigen langfristig eine Abnahme der Arsen-Belastung.

In Arnoldstein ging die Arsen-Konzentration bis 2004 zurück, blieb danach konstant und erreichte 2011 wieder das Belastungsniveau, das bis 1999 beobachtet wurde. In Brixlegg ging die Arsen-Belastung bis 2011 stark zurück, stieg 2012 aber neuerlich an. Das Jahr 2013 wies an diesen beiden Messstellen wieder niedrigere Konzentrationen als 2012 auf.

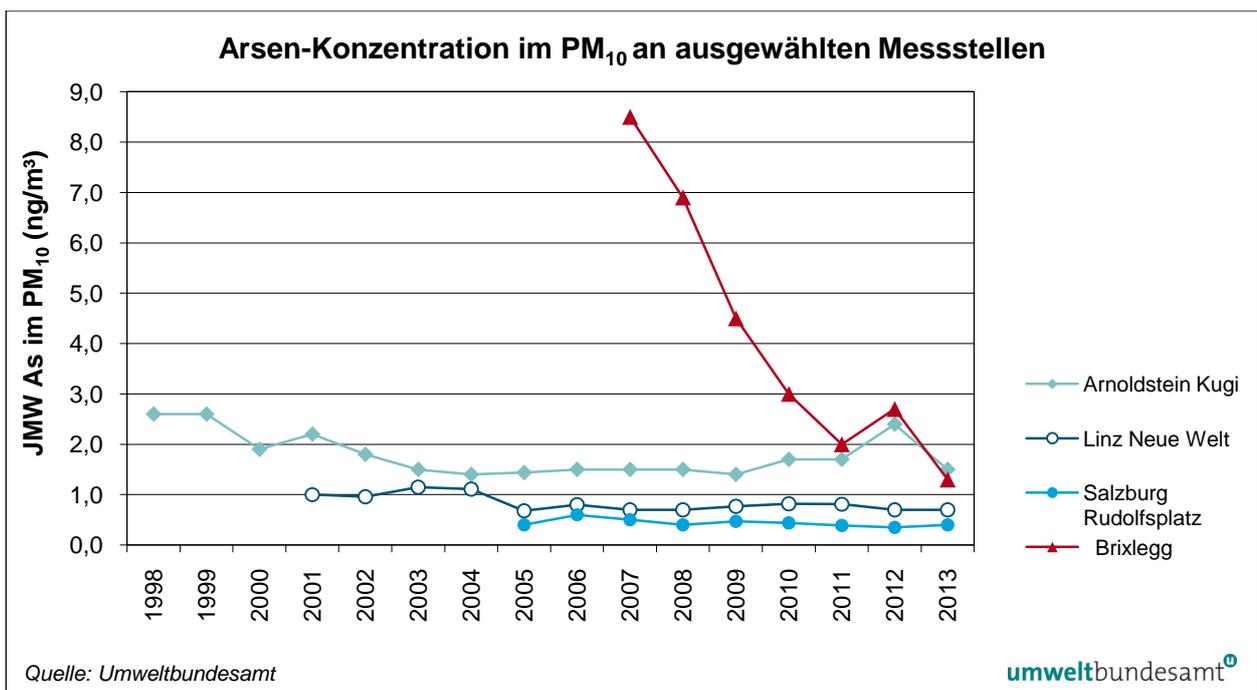


Abbildung 39: Trend der Konzentration von Arsen im PM₁₀, 1998–2013.

2.8.7 Die Nickel-Belastung im Jahr 2013

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

Gefährdungspotenzial

Für das Jahr 2013 liegen Nickel-Jahresmittelwerte von 14 IG-L-Messstellen und sechs weiteren Standorten vor, die in Tabelle 33 angeführt sind. Die Verfügbarkeit betrug an allen Messstellen 100 %.

Der Grenzwert von 20 ng/m³ wurde 2013 an allen Messstellen eingehalten.

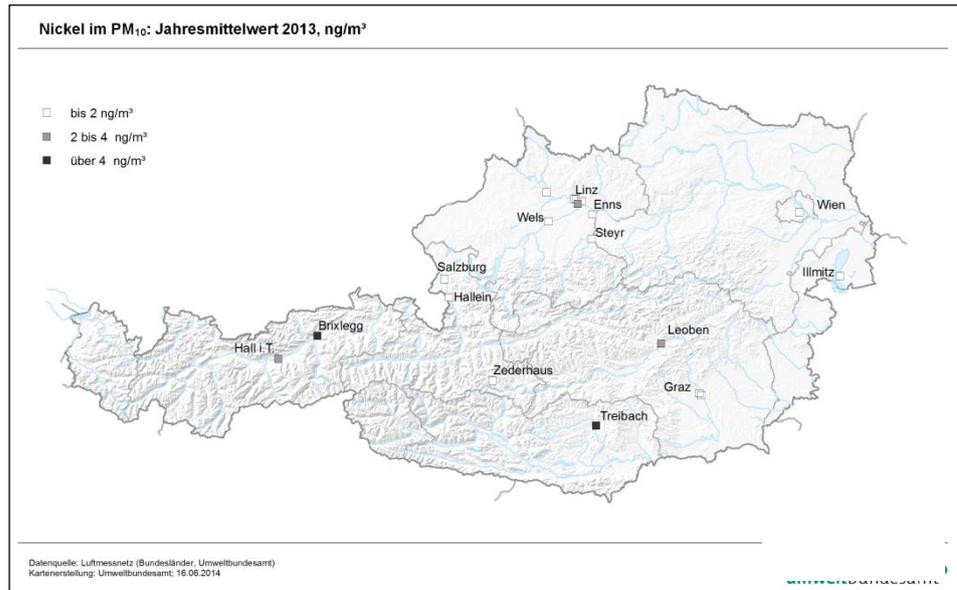
Grenzwert 2013 eingehalten

Die höchste Nickel-Belastung wurde 2013 mit 15,4 ng/m³ (77 % des Grenzwertes) in Treibach gemessen, gefolgt von 4,1 ng/m³ in Brixlegg.

Tabelle 33: Nickel im PM₁₀: Messziel, Probenahme und Jahresmittelwert (in ng/m³), 2013.

Gebiet	Station	Mess-ziel	Probenahme und Analyse	JMW (ng/m ³)
B	Illmitz	IG-L	jeden 3.Tag, monatliche Mischprobe	0,4
K	Treibach	IG-L	jeden 2. Tag	15,4
O	Aschach		jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,5
O	Enns Kristein	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,7
O	Steyr	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,4
O	Wels	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,8
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	2,0
O-L	Linz Römerberg	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	1,1
O-L	Linz Stadtpark	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,9
O-L	Steyregg Au	IG-L	jeden 4.Tag, monatliche Mischprobe	0,9
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		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,9
S	Zederhaus		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,4
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	1,6
St-G	Graz Süd	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	1,4
St	Leoben Donawitz	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	2,2
T	Brixlegg	IG-L	täglich, monatliche Mischprobe	4,1
T	Hall i.T.		täglich, monatliche Mischprobe	2,5
W	A23/Rinnböckstraße	IG-L	jeder 6. Tag	1,2

Abbildung 40:
Jahresmittelwerte von
Nickel im PM₁₀, 2013.



2.8.8 Trend der Konzentration von Nickel im PM₁₀

Abbildung 41 zeigt den Trend der Nickel-Konzentration. Die höchstbelastete Messstelle Treibach wies – bei starken zeitlichen Veränderungen – 2013 die bisher höchste Nickelkonzentration auf. Brixlegg zeigt ebenfalls starke Variationen, die Belastung lag 2013 aber deutlich niedriger als 2008 und 2009.

Die anderen Messstellen zeigen tendenziell einen abnehmenden Trend.

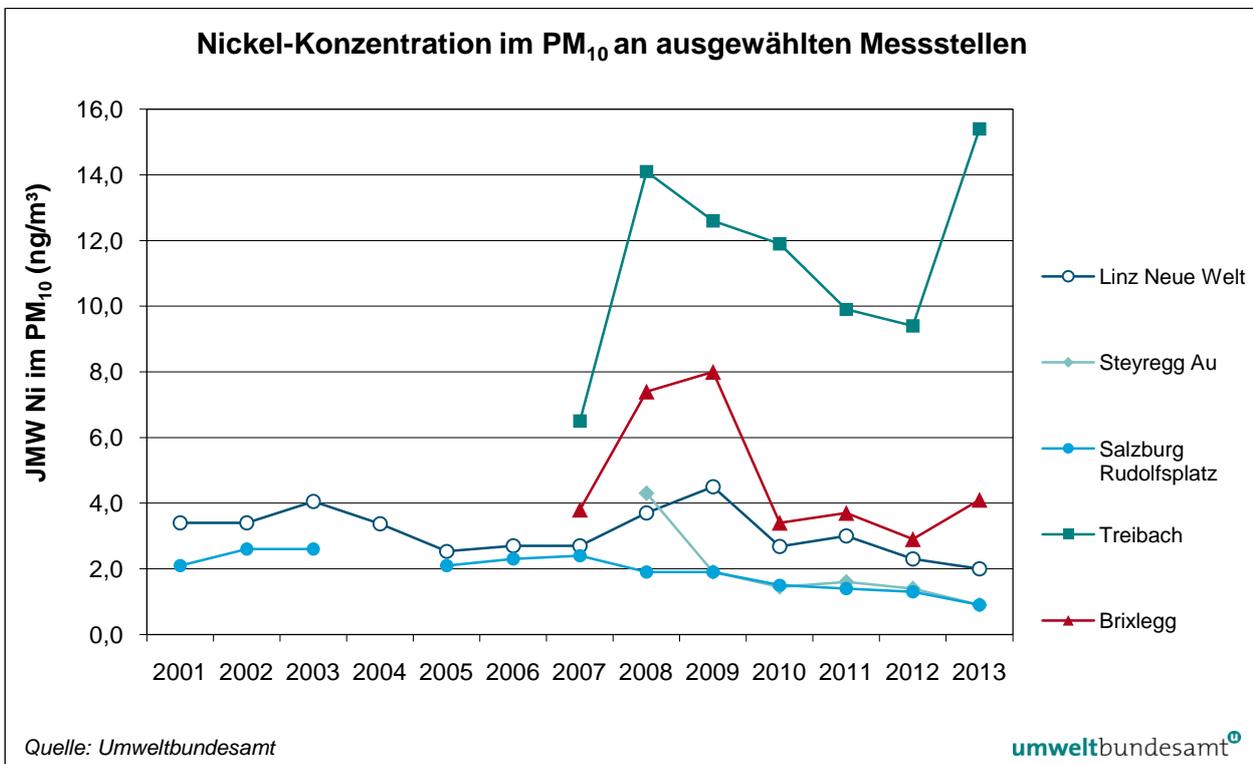


Abbildung 41: Trend der Konzentration von Nickel im PM₁₀, 2001–2013.

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 2013

Im Jahr 2013 wurden 20 Messstellen gemäß IG-L für die Benzolmessung ausgewiesen. Davon wiesen 18 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90 % auf, eine Messstelle zwischen 75 und 90 %; für eine Messstelle (Graz Mitte) liegen keine Werte vor (siehe Tabelle 34).

Anzahl der Messstellen

Darüber hinaus wird Benzol an der Messstelle Wien AKH im Zuge der Messungen von Ozonvorläufersubstanzen laut Ozongesetz (Verfügbarkeit 100 %) erfasst. Zudem liegen Daten von zwei Messstellen vor, die ohne gesetzliche Grundlage gemäß IG-L betrieben wurden.

Tabelle 34 gibt Messmethode, Verfügbarkeit der Einzelwerte sowie Jahresmittelwerte an, Abbildung 42 zeigt die Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration.

Der Grenzwert des IG-L ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert) wurde im Jahr 2013 an allen Messstellen eingehalten.

Grenzwert 2013 eingehalten

Der höchste Jahresmittelwert wurde mit $3,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Messstelle Graz Don Bosco registriert, gefolgt von $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Messstelle Hallein B159 und $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Station Klagenfurt Völkermarkterstraße. Nachdem der Straßenverkehr die Hauptquelle von Benzol darstellt, treten die höchsten Konzentrationen an verkehrsnahen Messstellen auf.

Tabelle 34: Messmethode, Verfügbarkeit und Jahresmittelwert von Benzol (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$), 2013.

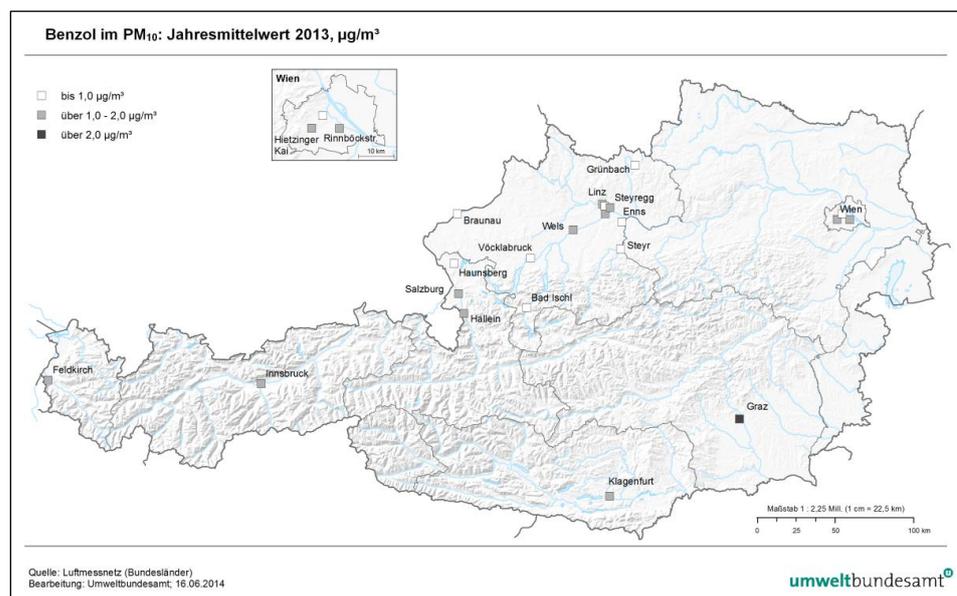
Gebiet	Station	IG-L	Methode	Verfügbarkeit (in %)	JMW (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	IG-L	GC	79	1,7
O	Bad Ischl	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,0
O	Braunau	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,0
O	Enns Kristein A1	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,0
O	Grünbach bei Freistadt	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	0,5
O	Steyr	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	0,9
O	Vöcklabruck	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	0,9
O	Wels	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,1
O-L	Linz Bernaschekplatz	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,3
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,1
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,2
O-L	Linz Tankhafen	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,0
O-L	Steyregg Au	IG-L	passiv (4 Wochen)	92	1,1
S	Hallein B159		aktiv (täglich)	93	2,0
S	Haunsberg		aktiv (täglich)	90	0,7
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	aktiv (täglich)	94	1,7
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	aktiv (täglich)	94	3,0
St-G	Graz Mitte Gries	IG-L	aktiv (täglich)	0	
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	aktiv (jeden 3. Tag)	99	1,5
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	aktiv (jeden 4. Tag)	98	1,5
W	Hietzinger Kai	IG-L	aktiv (jeden 8. Tag)	100	1,2
W	Rinnböckstraße	IG-L	aktiv (jeden 8. Tag)	95	1,3
W	AKH	O3	aktiv (jeden 6. Tag)	100	0,9

GC ... Gaschromatograph mit kontinuierlicher Messwerterfassung

aktiv ... aktive Probenahme

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

Abbildung 42:
Jahresmittelwerte der
Benzolkonzentration,
2013.



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 43). 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. 2013 stieg die Benzolkonzentration wieder etwas an, dies war an den meisten Messstellen das bislang am zweitniedrigsten belastete Jahr. Im Mittel über jene elf Messstellen, die seit 2001 in Betrieb sind, gingen die Benzol-Jahresmittelwerte bis 2013 um ca. 50 % zurück.

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

Darüber hinaus spielen die meteorologischen Verhältnisse eine Rolle, allerdings deutlich weniger als bei PM₁₀ und NO₂; die erhöhten Konzentrationen 2003 und 2006 stehen mit ungünstigen Ausbreitungsbedingungen in Zusammenhang.

meteorologischer Einfluss

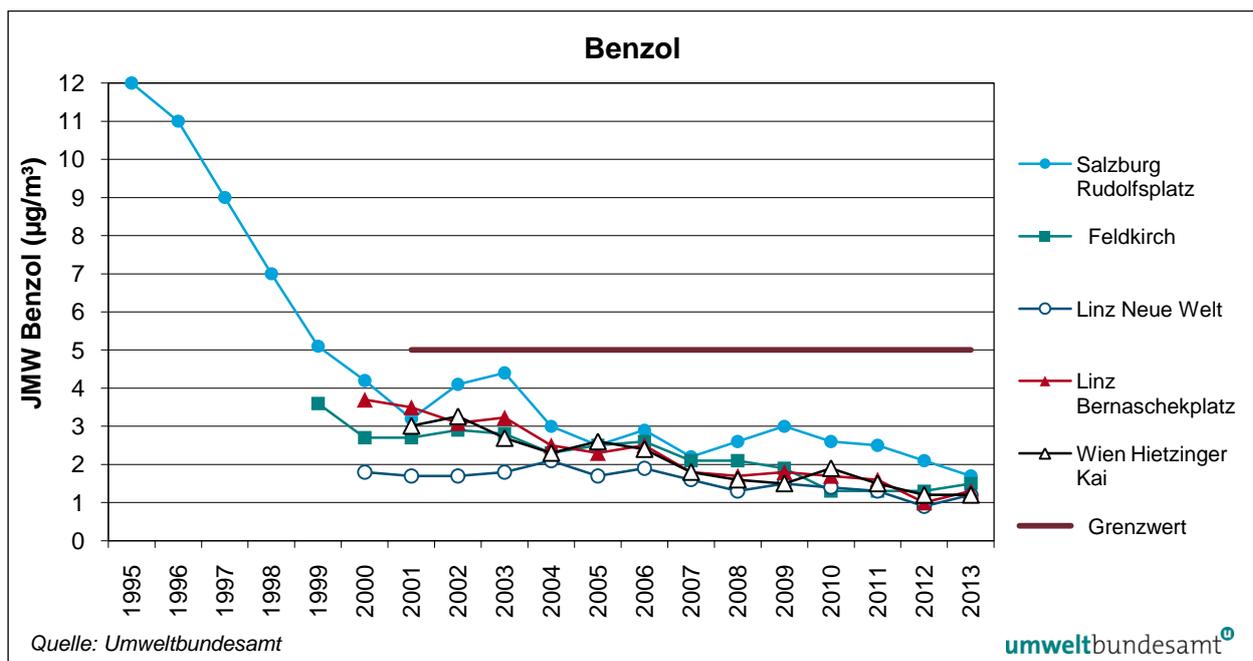


Abbildung 43: Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration, 1995–2013.

2.10 Ozon

2.10.1 Wirkung und Entstehung

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

Gefährdungspotenzial

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

Schwellen- und Zielwerte

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.

105 Ozonmessstellen

Zur Überwachung der Belastung von Menschen und Vegetation durch Ozon wurden im Jahr 2013 in Österreich 105 Ozonmessstellen gemäß Ozongesetz betrieben (siehe Anhang, Kapitel 5.5). Die Verfügbarkeit der Halbstundenmittelwerte lag an 103 dieser Stationen über 90 %, an einer Station zwischen 75 % und 90 % und an einer Station³⁰ unter 75 %.

8 Ozonüberwachungsgebiete

Die Information der Öffentlichkeit über die Ozonbelastung orientiert sich an den acht Ozonüberwachungsgebieten (OÜG, siehe Abbildung 44). Dieser regionalen Einteilung folgt auch die Auswertung in den folgenden Kapiteln.

³⁰ Steyregg Au, Ausfall wegen Hochwasserschadens ab Juni.

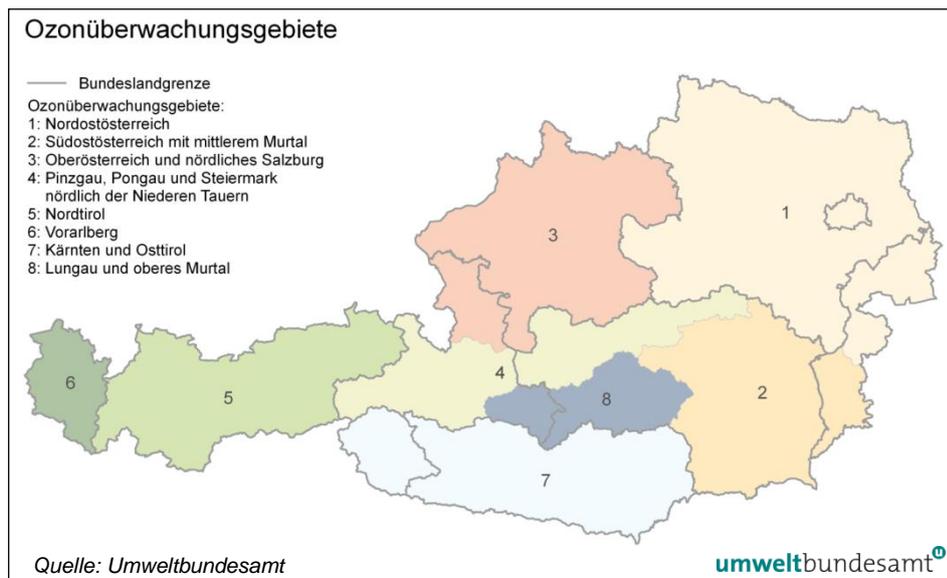


Abbildung 44:
Einteilung der
österreichischen Ozon-
überwachungsgebiete.

2.10.3 Überschreitungen der Informations- und der Alarmschwelle

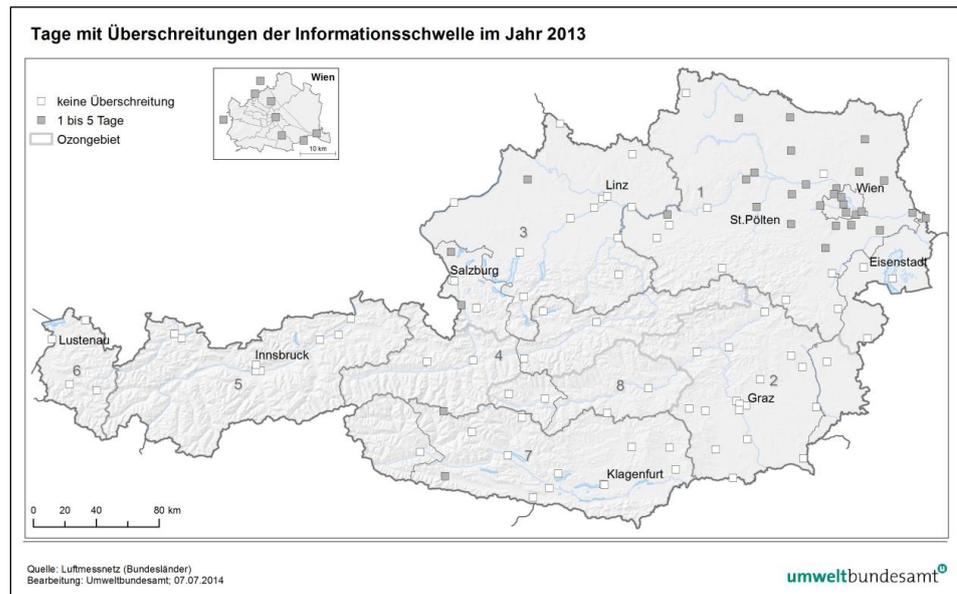
Die Informationsschwelle gemäß Ozongesetz – 180 µg/m³ als Einstundenmittelwert – wurde im Jahr 2013 an 32 Messstellen (überwiegend in OÜG 1) an insgesamt 14 Tagen überschritten.

**Informations-
schwelle
überschritten**

Datum	Gebiet	Messstellen
25.04.	4	Sonnblick
17.06.	1	Streithofen
18.06.	1	Pillersdorf, Streithofen, Tulln, Ziersdorf
19.06.	1	Streithofen
24.07.	1	Bad Vöslau
26.07.	1	Bad Vöslau, Forsthof, Himberg, Mödling
27.07.	1	Dunkelsteinerwald, Klosterneuburg, Tulln, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte
29.07.	1	Kittsee
2.08.	1	St. Pölten, Streithofen, Tulln
3.08.	1	Hainburg, Himberg, Mödling, Schwechat, Wien Hohe Warte, Wien Laaer Berg, Wien Lobau, Wien Stephansplatz
	3	Enzenkirchen, Hallein Winterstall, Haunsberg
4.08.	1	Kittsee, Forsthof, Gänserndorf, Hainburg, Himberg, Mödling, Stixneusiedl, Wien Hermannskogel
6.08.	1	Dunkelsteinerwald, Forsthof, Irnfritz, Klosterneuburg, Kollmitzberg, Krems, Mistelbach, Pillersdorf, St. Pölten, Tulln, Wolkersdorf, Ziersdorf, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte
	7	Vorhegg
7.08.	1	Irnfritz
8.08.	1	Dunkelsteinerwald, Forsthof, Klosterneuburg, Krems, Pillersdorf, Purkersdorf, Streithofen, Tulln, Ziersdorf, Wien Hermannskogel

Tabelle 35:
Überschreitungen der
Ozon-Informationsschwelle,
2013.

Abbildung 45:
Tage mit Überschreitungen der Informationsschwelle im Jahr 2013. Die Zahlen geben die Nummer des Ozonüberwachungsgebietes an.



Die meisten Überschreitungen der Informationsschwelle traten im Ozonüberwachungsgebiet 1 auf, bevorzugt nordwestlich von Wien, wofür verstärkte regionale Ozonbildung aufgrund der Emissionen des Ballungsraums Wien bei Südostwind verantwortlich war.

Im Vergleich zu den früheren Jahren wies das Jahr 2013 eine überdurchschnittliche Anzahl an Überschreitungen der Informationsschwelle auf (Kapitel 2.10.6).

Alarmschwelle an 2 Messstellen überschritten

Die Alarmschwelle – 240 µg/m³ als Einstundenmittelwert – wurde am 18.06.2013 in Streithofen und am 03.08.2013 in Schwechat 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.

Zielwert überschritten

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurde – bezogen auf den dreijährigen Mittelungszeitraum 2011 bis 2013 – an 53 Stationen überschritten, d. h. an 50 % aller österreichischen Ozonmessstellen; diese sind in Tabelle

36 zusammengestellt. Abbildung 46 gibt die Anzahl der Tage im Zeitraum 2011–2013, an denen der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit (MW8 > 120 µg/m³) überschritten wurde, an.

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

Die meisten Überschreitungen des Zielwertes registrierten hochalpine Messstellen (Sonnblick 71 Tage, Gerlitzten 65 Tage, Rennfeld 59 Tage); unter den Messstellen im Dauersiedlungsraum wiesen Arnfels Remschnigg (56 Tage), Klöch bei Bad Radkersburg (52 Tage), Sulzberg (48 Tage), Wien Hermannskogel und Forsthof am Schöpfel (je 45 Tage) die höchsten Belastungen auf.

Bundesland	Messstellen
B	Eisenstadt, Illmitz , Kittsee, Oberschützen
K	Gerlitzten, Klagenfurt Kreuzbergl, St. Georgen i. L. , Vorhegg
N	Annaberg, Bad Vöslau, Dunkelsteinerwald, Forsthof am Schöpfel , 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 Nord, Graz Schlossberg, Grebenzen, Hochgössnitz, Klöch, Masenberg, Rennfeld, Voitsberg, Weiz
T	Nordkette
V	Lustenau Wiesenrain, Sulzberg
W	Hermannskogel

*Tabelle 36:
Ozon-Messstellen, an denen der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit im Bezugszeitraum 2011–2013 überschritten wurde. Fett angegeben ist die am höchsten belastete Messstelle im Dauersiedlungsraum (Quelle: Umweltbundesamt).*

Im Jahr 2013 traten Achtstundenmittelwerte über 120 µg/m³ an mehr als 25 Tagen an 56 Messstellen auf. Die meisten Überschreitungen registrierte 2013 Sonnblick (72 Tage), unter den Messstellen im Dauersiedlungsraum Arnfels-Remschnigg (55 Tage), Sulzberg (48 Tage), Hochgössnitz (44 Tage) und Payerbach (43 Tage).

In den inneralpinen Tälern und Becken sowie im oberösterreichischen Alpenvorland werden die geringsten Belastungen 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 2011–2013) registrierten die Messstationen Wolfsberg (2 Tage), Zederhaus (3 Tage) und Tamsweg (4 Tage).

Tabelle 37 gibt für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete die Messstellen mit den meisten Überschreitungen des Zielwertes an, sowohl für den Bezugszeitraum 2011–2013 gemäß Ozongesetz als auch für das Jahr 2013 allein. Der Bereich über 1.500 m Seehöhe, der für den Dauersiedlungsraum wenig repräsentativ ist, wird gesondert ausgewiesen.

Tabelle 37:
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 2011–2013		2013	
	Messstelle	Tage	Messstelle	Tage
1	Forsthof am Schöpfel, Wien Hermannskogel	45	Payerbach	43
2	Arnfels Remschnigg	56	Arnfels Remschnigg	55
3	Grünbach b. F.	33	St. Koloman	40
4	Grundlsee	17	Grundlsee	24
5	Innsbruck Sadrach	16	Kufstein Festung	22
6	Sulzberg	48	Sulzberg	48
7	Vorhegg	39	Vorhegg	42
8	Judenburg	18	Judenburg	24
> 1.500 m	Sonnblick	71	Sonnblick	72

Abbildung 46:
Ozon – Anzahl der Tage mit Achtstundenmittelwerten über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Mittel 2011–2013.



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-Wert³¹ (siehe Tabelle 38) 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

³¹ AOT40: Accumulated Exposure Over Threshold of 40 ppb.

Uhr (MEZ) leicht verändert.³² 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 38 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 38:
Definition der
AOT40-Werte.

* UNECE: Critical Level

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation (18.000 µg/m³.h) wurde in der Periode 2009–2013 an 30 Ozonmessstellen – d. h. an 31 % der Messstellen mit entsprechender Datenverfügbarkeit – überschritten.

**Zielwert für
Vegetation
überschritten**

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

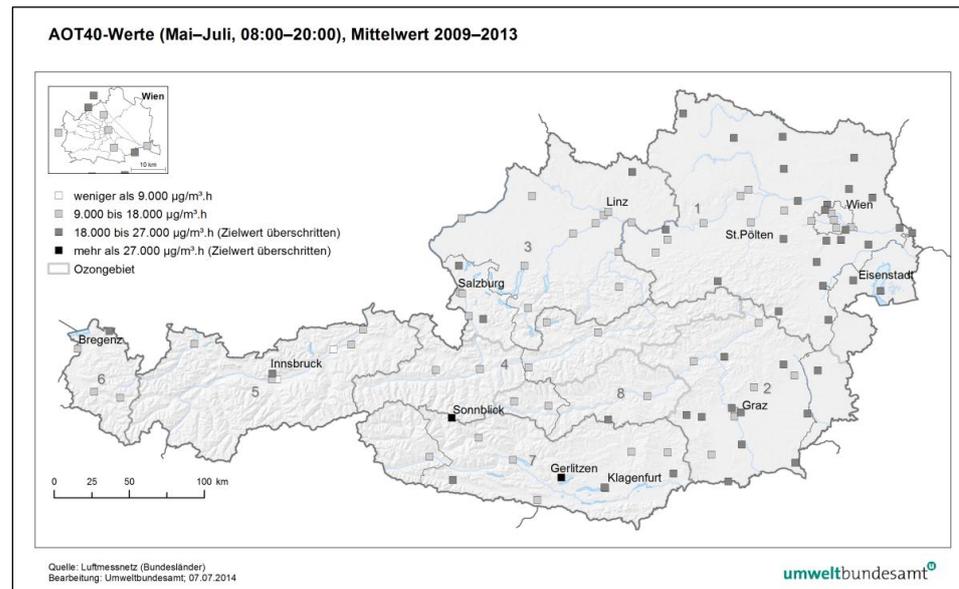
Tabelle 39 gibt für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete die Messstellen mit den höchsten AOT40-Werten (Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr) an. Der Bereich zwischen 1.500 und 2.000 m Seehöhe, der sich durch besonders hohe AOT40-Werte auszeichnet, wird gesondert ausgewiesen (die Messstelle Sonnblick in 3.106 m Seehöhe ist nicht expositionsrelevant). Abbildung 47 zeigt die AOT40-Werte (Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr), gemittelt über den Zeitraum 2009–2013.

Tabelle 39: Höchste AOT40-Werte (Mai–Juli, in µg/m³.h) in den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten, Mittel 2009–2013 sowie 2013. Messstellen über 1.500 m Seehöhe sind gesondert ausgewiesen.

Gebiet	Mittel 2009–2013		2013	
	Messstelle	AOT40	Messstelle	AOT40
1	Illmitz	21.809	Illmitz	23.212
2	Klöch	23.785	Arnfels	25.546
3	Haunsberg	18.920	St. Koloman	19.657
4	Grundlsee	13.565	Grundlsee	14.928
5	Innsbruck Sadrach	14.123	Innsbruck Sadrach	15.751
6	Sulzberg	21.627	Sulzberg	22.707
7	Vorhegg	21.545	Vorhegg	22.448
8	Judenburg	14.234	Judenburg	17.263
1.500–2.000 m	Sonnblick	30.304	Sonnblick	32.391

³² Bei der Berechnung der AOT40-Werte hat dieser Unterschied nur Änderungen im Bereich weniger Prozent zur Folge.

Abbildung 47:
AOT40-Werte (Mai–Juli,
08:00–20:00 Uhr), Mittel
über den Zeitraum
2009–2013.



**Belastungs-
schwerpunkte**

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 2009–2013 an den Messstellen Gerlitzen und Sonnblick gemessen.

Täler weisen geringere Ozonbelastungen als außeralpine Gebiete gleicher Seehöhe auf, wobei sich das Lavanttal, der Lungau, das Ennstal 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 ($6.487 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) 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 (Tagelichtstunden) – ident mit dem von der UNECE festgelegten AOT40-Wert.

**Zielwert für Wald
überschritten**

Er wurde im Jahr 2013 in Österreich an 90 Messstellen überschritten, wobei die höchsten Überschreitungen im Hoch- und Mittelgebirge (Sonnblick, Gerlitzen, Nordkette, Rennfeld), im Hügelland in Südostösterreich (Arnfels, Wiesmath, Masenberg, Klöch, Hochgössnitz), im Flachland Ostösterreichs (Illmitz) und im Bregenzerwald (Sulzberg) beobachtet wurden.

AOT40-Werte unter $20.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ wurden in den alpinen Tälern, v. a. in Salzburg, festgestellt.

2.10.6 Trend der Ozonbelastung

2.10.6.1 Spitzenbelastung

**Informations-
schwelle selten
überschritten**

Hinsichtlich der Anzahl der Überschreitungen des Informationsschwellenwertes ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) lag die Ozonbelastung im Jahr 2013 – verglichen mit dem Zeitraum seit 1990, in dem einigermaßen flächendeckende Ozonmessungen in Österreich vorliegen – unter dem Durchschnitt. Allerdings

wurden Überschreitungen der Informationsschwelle 2013 deutlich häufiger als in beiden Jahren zuvor beobachtet. Überschreitungen der Informationsschwelle traten im Hochsommer 2013 während einiger sehr warmer, aber insgesamt eher kurzer Episoden auf (siehe Kapitel 2.1.2).

Tabelle 40: Anzahl der Tage und der Ozon-Messstellen mit einem Einstundenmittelwert (MW1) über 180 µg/m³ (Informationsschwelle) sowie jene Messstellen mit den meisten Überschreitungen, 1990–2013 (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 (109)	²⁾
2013	14	32 (105)	Streithofen, Tulln (je 5)

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

²⁾ An allen 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 2013 liegt mit 0,7 Tagen unter dem Durchschnitt, aber über dem Mittel des Zeitraums seit 2004. Die mit Abstand meisten Überschreitungen (seit 1990) wurden 2003 beobachtet (im Mittel an 4,4 Tagen pro Messstelle), deutlich über dem Durchschnitt lagen die Jahre 1990, 1992, 1994, 2000 und 2006; die wenigsten Überschreitungen wurden 2009 beobachtet (0,04 Tage pro Messstelle), weit unter dem Durchschnitt lag die Überschreitungshäufigkeit 1997, 2004, 2008 und 2012.

meteorologische Einflussfaktoren

Der Belastungsverlauf der letzten zwanzig Jahre zeigt eine klare Abhängigkeit der Ozonspitzenbelastung vom Wettergeschehen im Hochsommer. Die bislang höchste Belastung seit 1990 wurde im Jahr 2003 (siehe Tabelle 40) erreicht, bedingt durch das Auftreten einer lang anhaltenden, sehr stabilen Hochdruckwetterlage im Hochsommer mit überdurchschnittlicher Temperatur und sehr geringen Regenmengen. 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.

Belastungsschwerpunkte

Spitzenreiter bei den Überschreitungen der Informationsschwelle waren bisher die Messstellen Lustenau (20 Tage 2003), Klosterneuburg (19 Tage 2003), Sulzberg (18 Tage 1990), Exelberg³³ (17 Tage 1994), Schwechat (17 Tage 2003) und Mödling (15 Tage 2003).

Tabelle 41:
Anzahl der Tage mit Überschreitungen der Informationsschwelle in den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten 1990–2013
(Quelle: Umweltbundesamt).

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
2013	13	0	1	1	0	0	1	0

* 1990 wurden noch nicht in allen Ozonüberwachungsgebieten Messungen durchgeführt.

³³ Messung 70 m über Grund, daher nicht mit bodennahen Messungen vergleichbar

Der Trend der Ozonspitzenbelastung wird in Abbildung 48 anhand des 98-Perzents der Einstundenmittelwerte der Jahre 1993–2013 dargestellt. Ausgewertet wurden 61 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.

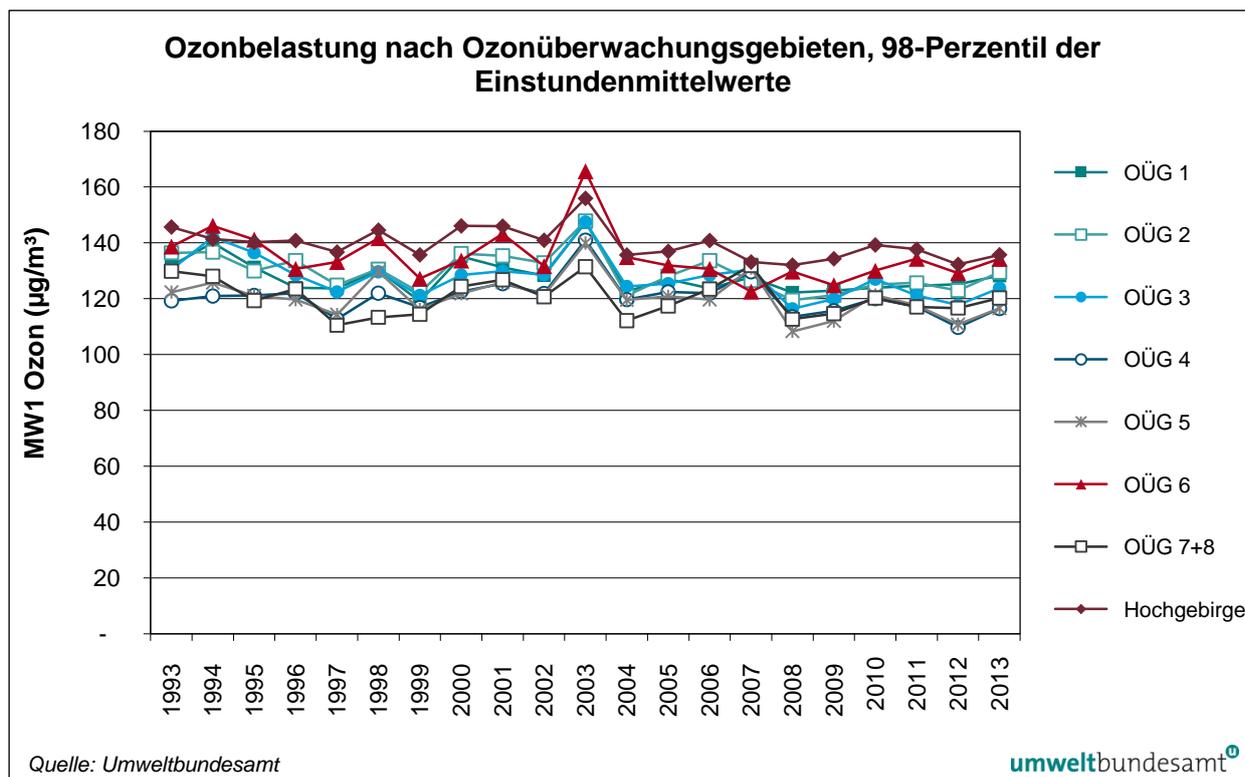


Abbildung 48: 98-Perzentil der Einstundenmittelwerte in den Jahren 1993–2013 nach Ozonüberwachungsgebieten (OÜG). Gebirge: Messstellen > 1.500 m, Auswertung von 61 Messstellen.

In allen Ozonüberwachungsgebieten nimmt das 98-Perzentil der Einstundenmittelwerte ab, im Mittel über alle 61 Messstellen um $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr, am stärksten im Ozonüberwachungsgebiet 3 ($-0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr). Statistisch signifikante Abnahmen zeigen sich in den Gebieten 1, 2, 3 und 6 sowie im Hochgebirge.

**tendenzielle
Abnahme der
Spitzenbelastung**

Lediglich an acht Messstellen nimmt im Zeitraum 1993–2013 das 98-Perzentil der Einstundenmittelwerte zu, an einer Messstelle (Masenberg) signifikant. Demgegenüber zeigen 23 Messstellen signifikant sinkende Trends, darunter neun Messstellen³⁴ auf 99 bzw. 99,9 % Signifikanzniveau. Die stärksten Abnahmen zeigen Steyr, Leoben und St. Johann i.P.

³⁴ Steyr, St. Johann i.P., Illmitz, Pillersdorf, Stixneusiedl, Wien Lobau, Leoben, Linz Neue Welt und Sulzberg

Alarmschwellenüberschreitungen seit 1990

Die Überschreitungen der Alarmschwelle ($MW1 > 240 \mu\text{g}/\text{m}^3$), die seit 1990 in Österreich beobachtet wurden, sind in Tabelle 42 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.

Tabelle 42:
Überschreitungen der Alarmschwelle für Ozon ($MW1 > 240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) seit 1990 (Quelle: Umweltbundesamt).

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	336
		Vösendorf	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	
2013	18.6.	Streithofen	245
	3.8.	Schwechat	250

* 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 49 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 weniger relevant sind) über den Zeitraum von 1992–2013 dargestellt (insgesamt 62 Messstellen mit durchgehender Messreihe).

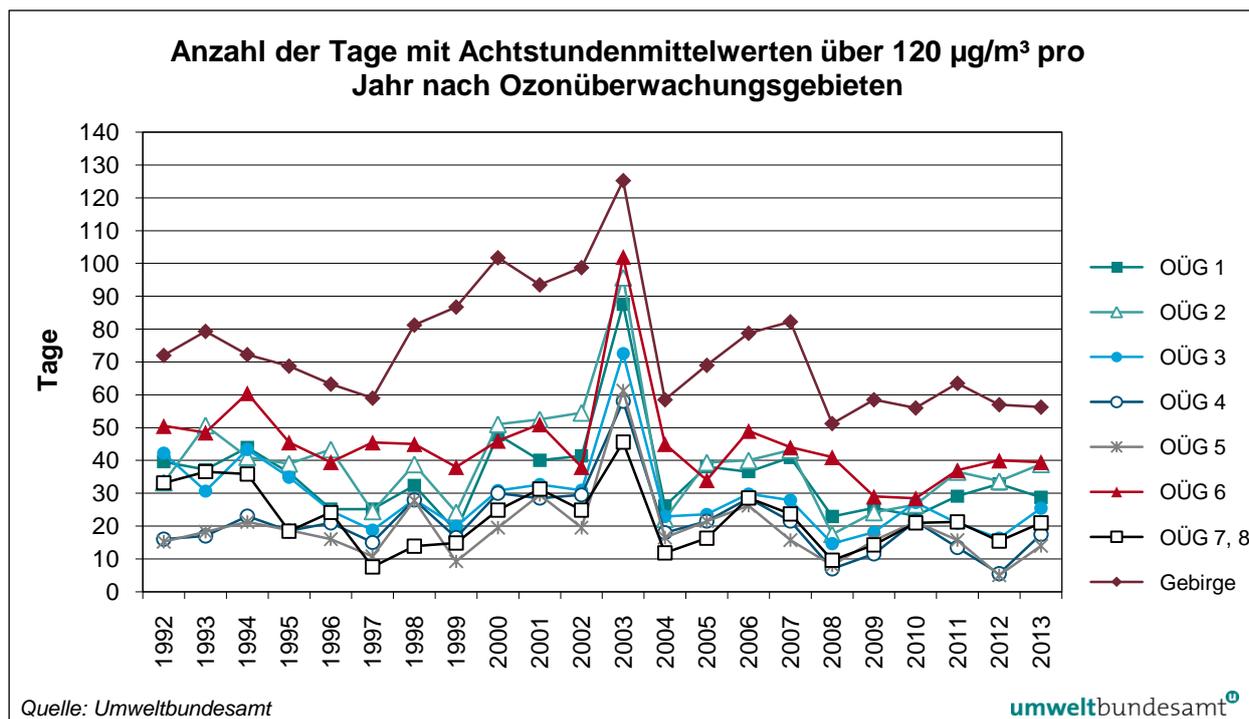


Abbildung 49: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit ($\text{MW8} > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) pro Jahr in den Ozonüberwachungsgebieten (OÜG) als Mittelwert der Stationen im jeweiligen Gebiet 1992–2013 (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Gebirge: Messstellen $> 1.500 \text{ m}$, Auswertung von 62 Messstellen.

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 2013 wies in allen Ozonüberwachungsgebieten leicht unterdurchschnittliche Überschreitungshäufigkeiten auf.

leicht unterdurchschnittliche Belastung 2013

Alle Ozonüberwachungsgebiete zeigen über die letzten 22 Jahre abnehmende Trends bei den Überschreitungen von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Achtstundenmittelwert, die im Gebiet 6 hohe, im Gebiet 3 mäßige statistische Signifikanz aufweisen. Im Mittel über ganz Österreich nimmt die Überschreitungshäufigkeit um 0,5 Tage pro Jahr ab, im Hochgebirge um 0,8 Tage pro Jahr.

Von den 62 Messstellen mit durchgehender Messreihe weisen vier einen (statistisch nicht signifikanten) zunehmenden Trend, zwei keine Veränderung und 56 eine Abnahme auf, darunter 16 Messstellen mit statistischer Signifikanz. Die stärksten Abnahmen werden an den Messstellen Stixneusiedl (1,6 Tage pro Jahr), Linz Neue Welt, Haunsberg und Sulzberg beobachtet.

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 1992–2013 in Abbildung 50 dargestellt (insgesamt 52 Messstellen); in Hinblick auf die spezifisch hohe langzeitige Ozonbelastung im Hoch- und Mittelgebirge ist die gesonderte Auswertung dieses Gebietes sinnvoll.

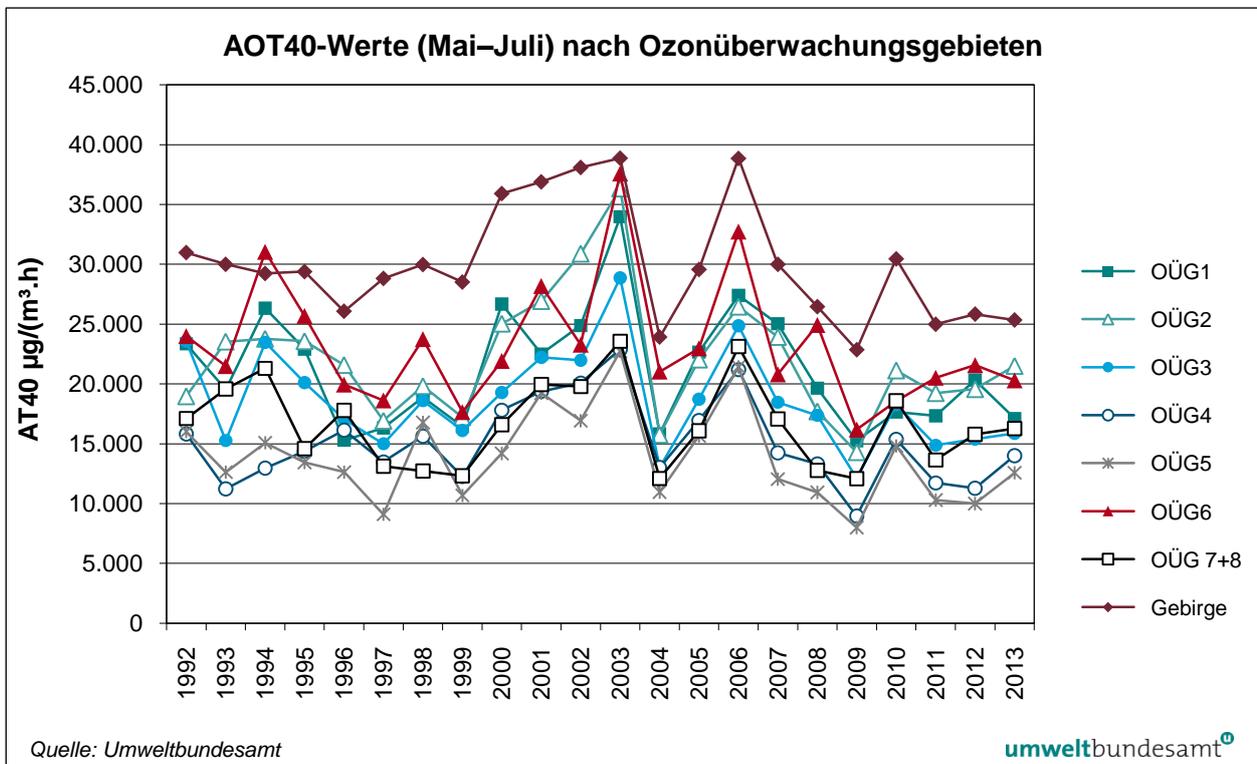


Abbildung 50: Mittlere AOT40-Werte (Mai–Juli) gemäß Ozongesetz in den Jahren 1992–2013, gemittelt über die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete (OÜG). Gebirge: Messstellen > 1.500 m, Auswertung von 52 Messstellen.

unterdurchschnittliche Belastung

Das Jahr 2013 war in ganz Österreich leicht 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 im Mittel in allen Ozonüberwachungsgebieten 2009, die Minima an den einzelnen Messstellen verteilen sich auf die Jahre 1997, 1999, 2004 und 2009.

Von den verfügbaren 52 Stationen zeigen 13 steigende und 39 abnehmende Trends, davon acht mit mäßiger statistischer Signifikanz. Dunkelsteinerwald und Stixneusiedl weisen die stärkste Abnahme auf.

In Abbildung 51 ist der Trend der über den Zeitraum von April bis September **Schutz des Waldes** summierten AOT40-Werte (Schutz des Waldes) für die Jahre 1992–2013 dargestellt (insgesamt 57 Messstellen).

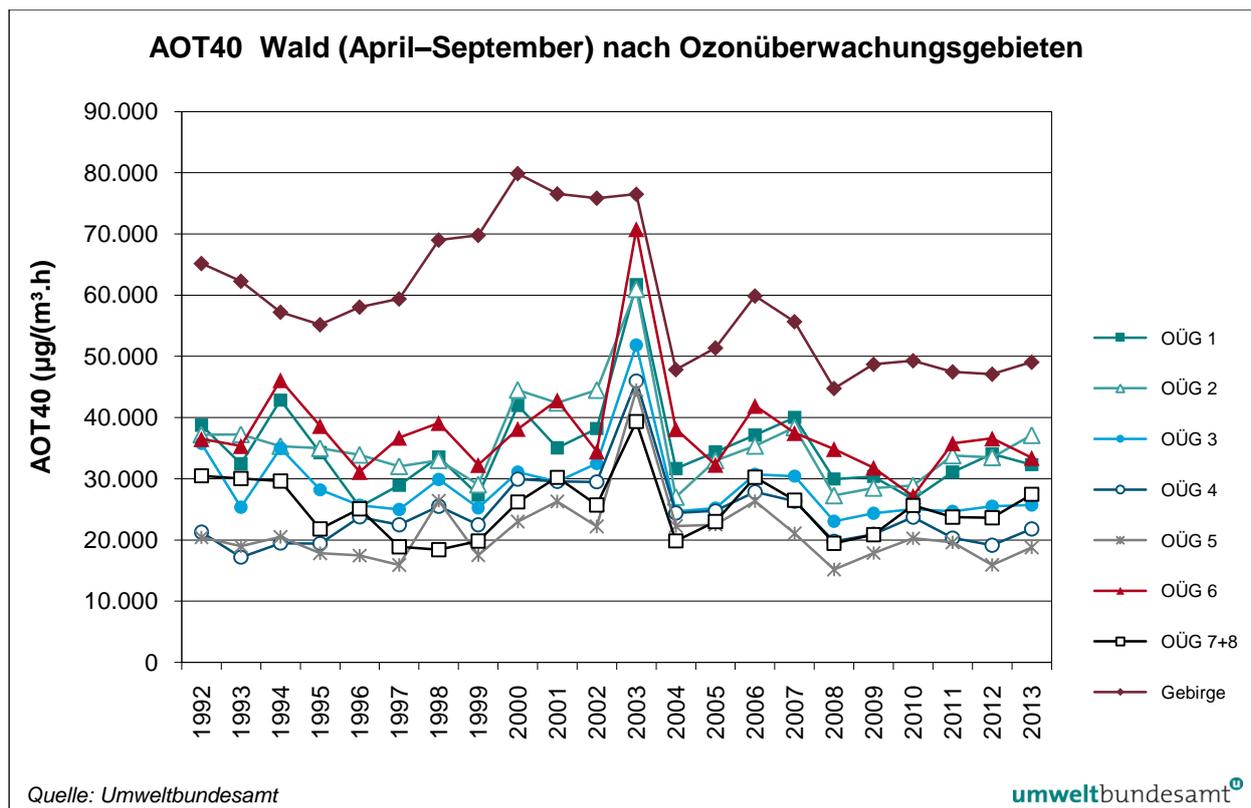


Abbildung 51: Mittlere AOT40-Werte zum Schutz des Waldes (April–Sept.) in den Jahren 1992–2012, gemittelt über die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete (OÜG). Gebirge: Messstellen > 1.500 m, Auswertung von 57 Messstellen.

In allen Ozonüberwachungsgebieten war 2003 das am höchsten belastete Jahr, gefolgt von 1994. Deutlich unter dem Durchschnitt lagen die AOT40 in den meisten Gebieten in den Jahren 2008, 2010 sowie 1996 bis 1998.

Das Jahr 2013 ist durch eine leicht unterdurchschnittliche Belastung gekennzeichnet.

**leicht unter-
durchschnittliche
Belastung 2013**

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 57 verfügbaren Messstellen zeigen 14 ansteigende Trends (darunter Kramsach statistisch signifikant) und 28 abnehmende Trends, darunter 12 Messstellen mit statistischer Signifikanz, am Sonnblick auf 99 % Konfidenzniveau.

2.10.6.4 Trend der Jahresmittelwerte

In Abbildung 52 werden Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte jener 62 Ozonmessstellen dargestellt, die im Zeitraum von 1993–2013 in Betrieb standen. Abbildung 53 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 2013 lag sehr nahe am Mittelwert des Zeitraums 1993–2013, in den Ozonüberwachungsgebieten 1 und 7 etwas höher, in den Gebieten 3 und 6 etwas darunter.

**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.

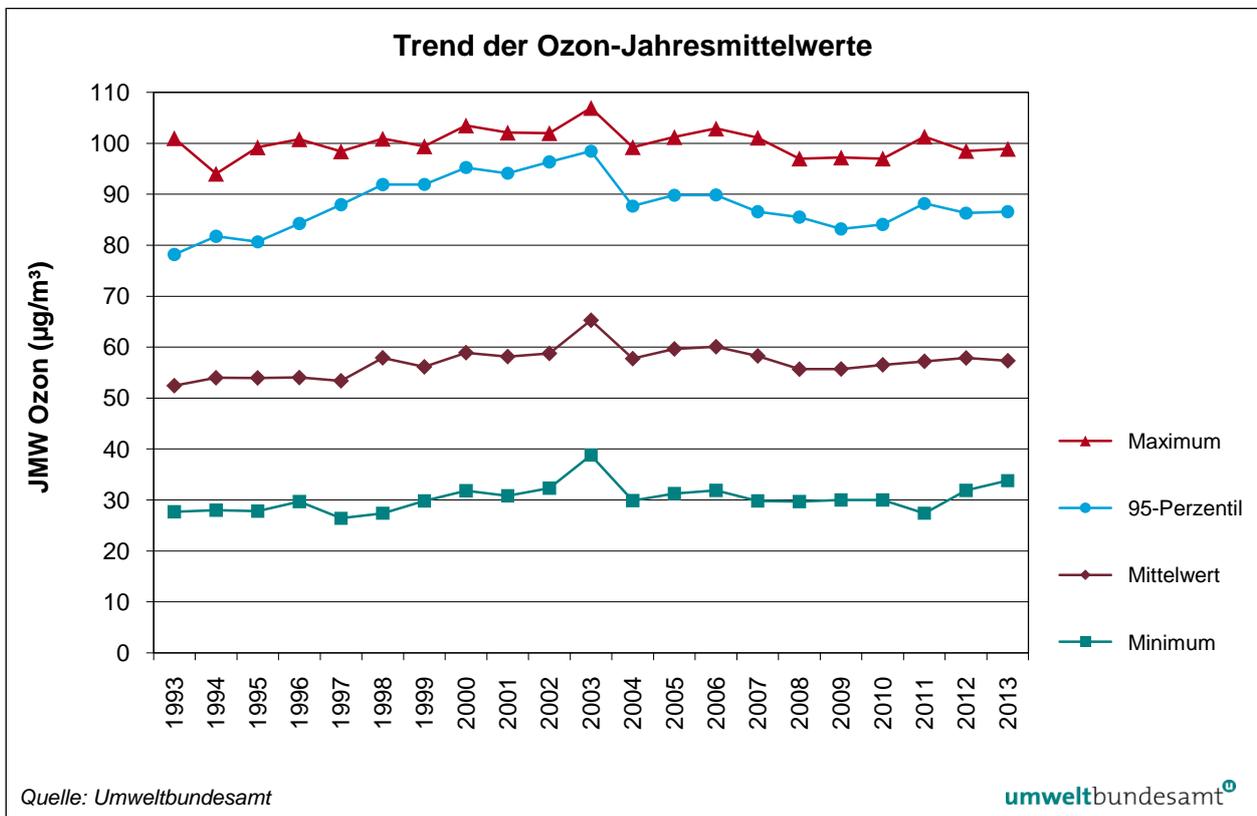


Abbildung 52: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der 62 durchgehend betriebenen Ozonmessstellen, 1993–2013.

Die Ozonüberwachungsgebiete 1 und 6 weisen im Mittel signifikant steigende Trends (+ 0,3 bzw. 0,2 µg/m³ pro Jahr) bei den Jahresmittelwerten auf, die Gebiete 2, 4 5 und 7 (sowie die Messstellen im Hochgebirge) nicht signifikant steigende Trends, lediglich das Gebiet 3 einen (nicht signifikant) sinkenden Trend.

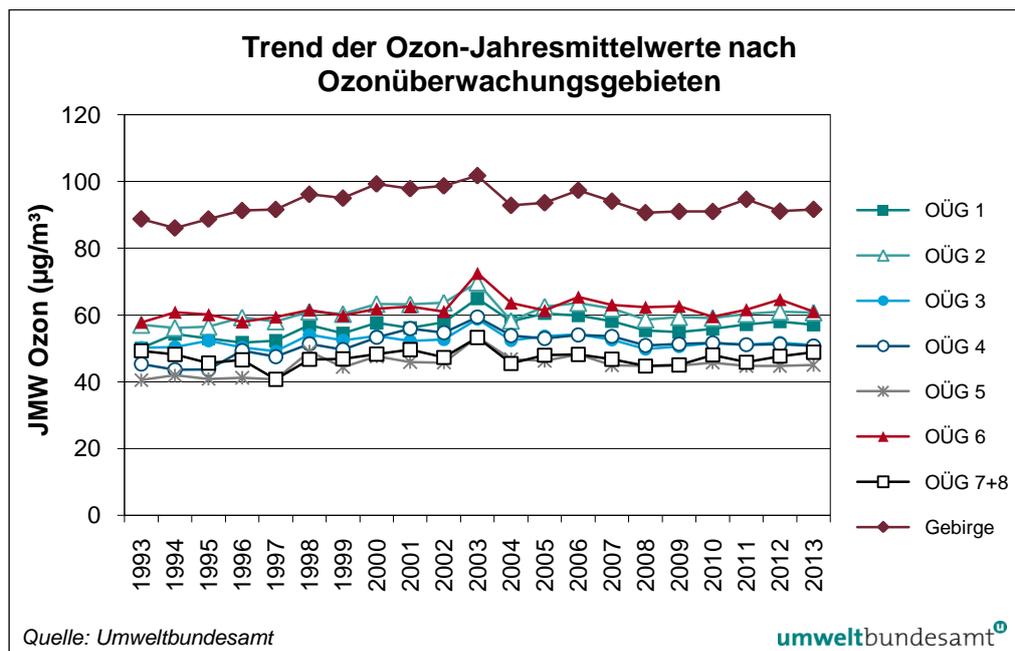


Abbildung 53: Trend der Jahresmittelwerte, als Mittel der acht Ozonüberwachungsgebiete (OÜG), 1993–2013. Gebirge: Messstellen > 1.500 m Seehöhe.

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 16 einen statistisch hoch signifikant steigenden Trend³⁵, sechs einen mäßig signifikant steigenden Trend, weitere 18 einen nicht signifikant steigenden Trend. Diesen stehen 13 Messstellen mit abnehmendem Trend gegenüber, davon nur zwei (Spittal a.d.D., St. Georgen i. L.) signifikant.

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 seit 2008 unter dem Niveau liegt, das von 2000 bis 2006 beobachtet wurde, allerdings über dem Konzentrationsniveau der Neunzigerjahre.

Neben dem Einfluss der Witterung im Hochsommer – die Sommer 2008 bis 2012 waren alle relativ regenreich und von wechselhaftem Wetter gekennzeichnet – dürften auch Veränderungen bei den Emissionen der Ozonvorläufer-substanzen eine Ursache der geringeren Kurzzeit-Spitzenbelastung sein.

Bei den Jahresmittelwerten weisen nach wie vor Nordostösterreich und Vorarlberg einen signifikanten Anstieg auf, nur zwei Messstellen in Kärnten zeigen signifikante Abnahmen. Welche Ursachen diese Trends der Langzeitbelastung

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

³⁵ Amstetten, Imnritz, Krems, Mistelbach, Bad Vöslau, Hainburg, Gänserndorf, Heidenreichstein, Mödling, Schwechat, Wiener Neustadt, Wolkersdorf, Leoben, Lustenau, Wien Laaer Berg, Wien Stephansplatz

haben, lässt sich nicht feststellen; verminderte NO_x- bzw. NO-Belastung könnte für ein Ansteigen der mittleren Ozonbelastung in größeren Städten verantwortlich sein, doch weisen auch zahlreiche ländliche Messstellen signifikant steigende Jahresmittelwerte auf.

Die unterschiedlichen Trends der verschiedenen Belastungsparameter zeigen, dass die Ozonkonzentration im Winterhalbjahr in den letzten zehn Jahren deutlich gestiegen ist, im Sommer aber eher abgenommen hat. Ein Ansteigen der Ozonbelastung im Winter ist u. a. für die signifikant steigenden Trends an den Wiener Messstellen Stephansplatz und Laaerberg verantwortlich.

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 die gesundheitlichen 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 2013 wurden 132 Staubniederschlagsmessstellen gemäß IG-L betrieben, davon wird für 118 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90 % angegeben, acht Messstellen weisen eine Verfügbarkeit zwischen 75 und 90 % auf; für sechs Messstellen liegt sie unter 75 % (siehe Anhang, Kapitel 5.6). Darüber hinaus liegen Messdaten von fünf weiteren Messstellen, die nicht gemäß IG-L betrieben wurden vor.

Schwermetallmessungen

An 82 dieser Messstellen wurden die Schwermetalle Blei und Cadmium im Staubniederschlag gemessen, an 12 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.

Grenzwerte überschritten

Der Grenzwert für den **Staubniederschlag** (210 mg/m².Tag) wurde 2013 an 11 IG-L-Messstellen überschritten, davon vier im Burgenland³⁶, eine in Graz, eine in Kapfenberg sowie fünf in Leoben. Für die Überschreitungen in Leoben dürften lokale industrielle Emissionen verantwortlich gewesen sein.

³⁶ Güssing, Jennersdorf, Mattersburg, St. Andrä

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

Der Grenzwert für **Cadmium** im Staubbiederschlag (0,002 mg/m².Tag) wurde an drei Messstellen 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 2006) verantwortlich.

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

Staterhebungen

Tabelle 43: Staubbiederschlag, Blei und Cadmium im Staubbiederschlag, 2013 (Grenzwertüberschreitungen sind fett gedruckt) (Quelle: Umweltbundesamt).

Gebiet	Messstelle	Staubbiederschlag	Blei	Cadmium
		(mg/m ² .Tag)	(µg/m ² .Tag)	(µg/m ² .Tag)
B	Güssing Straße	362		
B	Jennersdorf	217		
B	Mattersburg	211		
B	St. Andrä Kirche	965		
K	Arnoldstein – Forst Ost IV	34	178	1,1
K	Arnoldstein – Forst West II	66	168	1,2
K	Arnoldstein – Gailitz 163	37	144	1,2
K	Arnoldstein – Kuppe Südost	32	393	2,7
K	Arnoldstein – Siedlung Ost	105	310	5,4
K	Arnoldstein – Siedlung Werda	31	124	1,2
K	Arnoldstein – Stossau 23	45	187	1,2
K	Arnoldstein – Stossau West II	69	406	2,8
St	Graz 3. Südgürtel/Liebenauer Hauptstraße	299	8	0,2
St	Kapfenberg Gehöft Eder	236	7	0,4
St	Leoben Donawitz BFI	386	51	0,2
St	Leoben Donawitz Kindergarten	241	49	0,2
St	Leoben Judaskreuzsiedlung	239	63	0,2
St	Leoben Judaskreuzsiedlung Gasstation	221	63	0,3
St	Leoben Zellenfeldgasse	275	30	0,2
T	Brixlegg Innweg	81	186	0,9

Im Vergleich zu früheren Jahren waren relativ viele Messstellen im Raum Leoben von Überschreitungen des Grenzwertes für den Staubbiederschlag und viele Messstellen in Arnoldstein von Überschreitungen des Grenzwertes für Blei und Cadmium betroffen.

3 ÜBERSCHREITUNGEN DER GRENZWERTE UND ZIELWERTE DER EU-RICHTLINIEN

Im folgenden Kapitel werden die Überschreitungen der Grenzwerte (bzw. der Summe von Grenzwert und Toleranzmarge) und der Zielwerte gemäß der Luftqualitätsrichtlinie und der 4. Tochterrichtlinie dargestellt, die sich teilweise von den Grenzwerten und Zielwerten 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 2013 auf den Zeitraum 2009–2013. 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.

Ausweisung von Belastungszonen

Als Zonen werden für die Schadstoffe SO₂, NO₂, NO_x, CO, PM₁₀ und PM_{2,5} 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.

Zonen für die Schadstoffe Benzol und Cadmium im PM₁₀ sind die drei Ballungsräume und das gesamte übrige Territorium Österreichs. Eine ähnliche Zonenstruktur wurde für die Schadstoffe Arsen, Blei und Nickel im PM₁₀ gewählt, wobei einzelne hoch belastete Gemeinden als eigene Zonen ausgewiesen sind: Für Blei Arnoldstein, für Arsen Brixlegg und für Nickel Treibach.

Die Zonen für Ozon entsprechen den Ozonüberwachungsgebieten, die Ballungsräume sind zudem extra als Zonen ausgewiesen.

3.1 PM₁₀

3.1.1 Grenzwertüberschreitungen

JMW-Grenzwert 2013 eingehalten

Der seit 1. Jänner 2005 einzuhaltende, als Jahresmittelwert definierte Grenzwert von 40 µg/m³ wurde im Jahr 2013 nicht überschritten (der höchste Jahresmittelwert wurde mit 32 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 2013 an den Messstellen Graz Don Bosco (44 TMW über 50 µg/m³) und Graz Ost (45 TMW über 50 µg/m³) überschritten.

Der Grenzwert wurde 2013 somit nur im Ballungsraum Graz überschritten.

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.

Die PM₁₀-Belastung lag 2013 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.

Die PM₁₀-Belastung lag in den Zonen BR Linz, Steiermark ohne BR Graz, BR Graz und BR Wien über der oberen Beurteilungsschwelle für den Jahresmittelwert, in den anderen Zonen zwischen unterer und oberer Beurteilungsschwelle.

3.2 PM_{2,5}

3.2.1 Grenz- und Zielwertüberschreitungen

Der 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 2013 an allen Messstellen in Österreich eingehalten.

Grenz- und Zielwert 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.

Die PM_{2,5}-Belastung lag im Beurteilungszeitraum 2009–2013 in den Zonen Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich ohne BR Linz, BR Linz, Salzburg, BR Graz und Wien über der oberen Beurteilungsschwelle, in Tirol und Vorarlberg zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle.

In der Zone Steiermark ohne BR Graz 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 2013 nicht überschritten. Die höchste Belastung wies die Messstelle Imst A12 mit fünf MW1 über 200 µg/m³ auf.

Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO₂ von 40 µg/m³ wurde im Jahr 2013 an insgesamt 15 Stationen überschritten, die in Tabelle 44 angeführt sind.

JMW-Grenzwert an 15 Stationen überschritten

Voraussetzungen für Fristerstreckung

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.³⁷

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)³⁸ eine rasche Einhaltung möglich erscheinen ließ.

Die in Tabelle 44 aufgelisteten Überschreitungen betreffen die Ballungsräume Wien, Linz und Graz sowie alle weiteren Zonen außer Burgenland, Niederösterreich und Steiermark (ohne BR Graz).³⁹

*Tabelle 44:
Überschreitungen des Grenzwertes der Luftqualitäts-RL für NO₂ (JMW 40 µg/m), 2013.*

Gebiet	Messstelle	JMW (µg/m ³)	Fristerstreckung bis
K	Klagenfurt Nordumfahrung A2	45	2015
O	Enns Kristein A1	47	keine
O-L	Linz Römerberg B139	45	2015
S	Hallein A10 Tauernautobahn	52	keine
S	Hallein B159 Kreisverkehr	43	keine
S	Salzburg Rudolfsplatz	52	keine
St-G	Graz Don Bosco	48	keine
T	Gärberbach A13 Brennerautobahn	48	keine
T	Innsbruck Zentrum	41	keine
T	Kundl A12	51	keine
T	Lienz Amlacher Kreuzung	41	keine
T	Vomp A12 Inntalautobahn, Raststätte	60	keine
V	Feldkirch Bärenkreuzung	55	keine
V	Höchst Gemeindeamt	41	keine
W	Hietzinger Kai	51	keine

³⁷ C(2012) 4751

³⁸ Die Messstelle St. Pölten Europaplatz wurde Mitte 2011 kleinräumig verlegt, die NO₂-Konzentration ging von 41 g/m³ (2010) auf 35 µg/m³ (2011) zurück und betrug 2012 und 2013 jeweils 34 µg/m³.

³⁹ In den Zonen Burgenland und Steiermark ohne BR Graz gibt es allerdings keine verkehrsnahen Messstellen.

Da es in den Zonen Oberösterreich ohne BR Linz, Salzburg, BR Graz, Tirol, Vorarlberg und BR Wien im Jahr 2013 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 µg/m³, zu berechnen als NO₂) wurde 2013 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 NO₂

Die obere Beurteilungsschwelle für den als MW1 definierten NO₂-Grenzwert zum Schutz der Gesundheit beträgt 140 µg/m³, wobei bis zu 18 Überschreitungen pro Jahr erlaubt sind. Die untere Beurteilungsschwelle für den MW1 beträgt 100 µg/m³.

Die obere Beurteilungsschwelle für den als Jahresmittelwert definierten NO₂-Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt 32 µg/m³, die untere 26 µg/m³.

Die obere Beurteilungsschwelle für den NO₂-MW1 wurde im Zeitraum 2009–2013 in den Zonen BR Linz, Salzburg, BR Graz, Tirol, Vorarlberg und Wien überschritten. In den Zonen Kärnten, Niederösterreich und Oberösterreich ohne BR Linz lag die Belastung zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle. In den Zonen Burgenland und Steiermark ohne BR Graz³⁹ lag die Belastung unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Die obere Beurteilungsschwelle für den NO₂-Jahresmittelwert wurde im Zeitraum 2009–2013 in den Zonen Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich ohne BR Linz, BR Linz, Salzburg, BR Graz, Tirol, Vorarlberg und Wien überschritten.

In der Steiermark ohne BR Graz³⁹ lagen die NO₂-Jahresmittelwerte zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle.

Im Burgenland³⁹ lagen die NO₂-Jahresmittelwerte unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Die Höhe der NO₂- bzw. NO_x-Belastung pro Zone ist in Tabelle 45 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 2009–2013 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 45:
Überschreitung von Grenzwerten sowie oberen und unteren Beurteilungsschwellen für NO₂ bzw. NO_x in den Zonen gemäß Luftqualitätsrichtlinie, Zeitraum 2009–2013
(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			
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 2013

Grenzwerte eingehalten

Die Grenzwerte der Luftqualitätsrichtlinie zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Schwefeldioxid wurden 2013 an allen österreichischen Messstellen eingehalten (siehe Kapitel 2.5.1).

Die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme wurden 2013 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 2013

Der Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie für Blei im PM₁₀ beträgt (ident mit dem IG-L) 0,5 µg/m³. Der Grenzwert wurde 2013 an allen Messstellen in Österreich eingehalten.

**Grenzwert 2013
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 2009–2013 lag die Blei-Konzentration an allen Messstellen unter der unteren Beurteilungsschwelle.

3.6 Kohlenstoffmonoxid

3.6.1 Grenzwertüberschreitungen 2013

Der Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie für CO beträgt 10 mg/m³ als stündlich gleitender Achtstundenmittelwert. Er wurde 2013 an allen Messstellen eingehalten.

**Grenzwert 2013
eingehalten**

3.6.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die untere Beurteilungsschwelle für Kohlenstoffmonoxid beträgt gemäß Luftqualitätsrichtlinie Anhang II 5 mg/m³ als maximaler Achtstundenmittelwert des Jahres, die obere Beurteilungsschwelle 7 mg/m³.

An der Messstelle Leoben Donawitz lag, bezogen auf den Zeitraum 2009–2013, 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 2013

Der Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie für Benzol ist ident mit jenem des IG-L (5 µg/m³ als JMW). Er wurde an allen Messstellen eingehalten.

**Grenzwert 2013
eingehalten**

3.7.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

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

Im Beurteilungszeitraum 2009–2013 lag die Benzol-Konzentration an den Messstellen Hallein B159, Salzburg Rudolfsplatz und Graz Don Bosco zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle. An keiner Messstelle lag sie über der oberen Beurteilungsschwelle.

Damit liegt die Benzolbelastung in den Zonen Ballungsraum Graz sowie Österreich ohne Ballungsräume zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle, in den Ballungsräumen Wien und Linz unter der unteren Beurteilungsschwelle.

3.8 Benzo(a)pyren

3.8.1 Zielwertüberschreitungen 2013

**Zielwert
überschritten**

Der Zielwert der 4. Tochterrichtlinie ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$) ist ident mit dem Grenzwert gemäß IG-L. Die Überschreitungen des Zielwertes sind in Kapitel 2.7.1 angeführt.

3.8.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die obere Beurteilungsschwelle für B(a)P beträgt $0,6 \text{ ng}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert, die untere Beurteilungsschwelle $0,4 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Die B(a)P-Belastung lag im Beurteilungszeitraum 2009–2013 in den Zonen Kärnten, Oberösterreich ohne BR Linz, BR Linz, Salzburg, Steiermark ohne BR Graz, BR Graz, Tirol und Vorarlberg über der oberen Beurteilungsschwelle.

In den Zonen Burgenland, Niederösterreich und Wien lag sie zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle.

3.9 Cadmium, Arsen und Nickel im PM_{10}

3.9.1 Überschreitungen der Zielwerte

**Zielwerte
eingehalten**

Die Zielwerte der 4. Tochterrichtlinie für die Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel im PM_{10} wurden direkt in das IG-L übernommen und gelten gemäß IG-L ab 2013 als Grenzwerte. Angaben zu den Konzentrationen von Cd, As und Ni im PM_{10} im Jahr 2013 und ihre Bewertung in Relation zu den Zielwerten finden sich in Kapitel 2.8. Die Zielwerte für Arsen, Cadmium und Nickel wurden 2013 an allen Messstellen 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/m³	ng/m³	ng/m³
obere Beurteilungsschwelle	3	3,6	14
untere Beurteilungsschwelle	2	2,4	10

*Tabelle 46:
Beurteilungsschwellen
für die Schwermetalle
Cadmium, Arsen und
Nickel im PM₁₀ gemäß
4. Tochterrichtlinie,
Anhang II.*

Die **Cadmium**-Konzentration lag im Bezugszeitraum 2009–2013 an allen Messstellen unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Die **Arsen**-Konzentration lag im Bezugszeitraum 2009–2013 in **Brixlegg** zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle. An allen anderen Messstellen lag sie unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Die **Nickel**-Konzentration lag im Bezugszeitraum 2009–2013 an der Messstelle **Treibach** zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle. An allen anderen Messstellen lag sie unter der unteren Beurteilungsschwelle.

4 LITERATURVERZEICHNIS

- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (2013): Statuserhebung Stickstoffdioxid entlang des steirischen Autobahnnetzes Ergänzung zur NO₂-Statuserhebung in Graz gemäß § 8 Immissionsschutzgesetz Luft BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.g.F. Bericht: Lu-11-2013.
http://app.luis.steiermark.at/berichte/Download/Statuserhebungen/LU_11_13_Statuserhebung_Ergaenzung_NO2_entwurf.pdf
- 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.
- EUROPEAN COMMISSION (2011): Commission Staff Working Paper establishing guidelines for demonstration and subtraction of exceedances attributable to natural sources under the Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe, Brussels, 15.02.2011, SEC(2011) 208 final.
http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/pdf/sec_2011_0208.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.
- TU-GRAZ – Technische Universität Graz (2013): Update of Emission Factors for EURO 5 and EURO 6 vehicles for the HBEFA Version 3.2. Final Report. Report No. I-31/2013/ Rex EM-I 2011/20/679 from 06.12.2013.
- 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.: Statuserhebung 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.: Statuserhebung 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): 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/ak/19962_DE-IGL-Berichte-Statuserhebung_Arnoldstein_Staubbiederschlag_Pb_Cd.pdf.
- UMWELTBUNDESAMT (2008): 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 (2008a): Wolf, A. & Moosmann, L.: Nationales EU-Referenzlabor für Luftschadstoffe – Kalibrierworkshop 2007. Reports, Bd. REP-0179. 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): 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 (2013): Spangl, W. & Nagl, C.: Luftgütemessungen und meteorologische Messungen. Jahresbericht Hintergrundmessnetz Umweltbundesamt 2012. Reports, Bd. REP-0422. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2013b): 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.
- UMWELTBUNDESAMT (2013c): Spangl, W. & Nagl, C.: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2012. Reports, Bd. REP-0421. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2014): Spangl, W. & Nagl, C.: Luftgütemessungen und meteorologische Messungen. Jahresbericht Hintergrundmessnetz Umweltbundesamt 2013. Reports, Bd. REP-0470. Umweltbundesamt, Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2014a): Spangl, W.: Luftgütemessstellen in Österreich. Stand März 2014. Reports, Bd. REP-0454. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2014b): Anderl, M.; Haider, S.; Jobstmann, H.; Kampel, E.; Köther, T.; Lampert, C.; Moosmann, L.; Pazdernik, K.; Pinterits, M.; Poupa, S.; Stranner, G. & Zechmeister, A.: Austria's Informative Inventory Report (IIR) 2014. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Reports, Bd. REP-0474. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2014c): Pazdernik, K.; Anderl, M.; Gangl, M.; Haider, S.; Jobstmann, H.; Moosmann, L.; Poupa, S.; Schieder, W.; Schmid, C.; Stranner, G.; Tista, M. & Zechmeister, A.: Emissionstrends 1990–2012. Ein Überblick über die österreichischen Verursacher von Luftschadstoffen. Datenstand 2013. Reports, Bd. REP-0489. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2014d): Anderl, M.; Jobstmann, H.; Köther, T.; Lampert, C.; Moosmann, L.; Pazdernik, K.; Pinterits, M.; Poupa, S.; Stranner, G. & Zechmeister, A.: Austria's Annual Air Emission Inventory 1990-2012. Submission under National Emission Ceilings Directive 2001/81/EC. Reports, Bd. REP-0450. 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/cgiirsi/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

3. Tochtterrichtlinie (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. Tochtterrichtlinie (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.
- C(2012) 4751: Beschluss der Kommission vom 12.7.2012 betreffend die Mitteilung der Republik Österreich über die Verlängerung der Frist für das Erreichen des NO₂-Jahresgrenzwerts in neun Luftqualitätsgebieten.
- 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.
- IG-L – Abgasklassen-Kennzeichnungsverordnung (AbgKlassV; BGBl. II 120/2012): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, mit der Bestimmungen über die Durchführung der besonderen Kennzeichnung von Fahrzeugen betreffend die Zuordnung zu den Abgasklassen festgelegt werden.
- IG-L Off-RoadV (BGBl. II 76/2013): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Verwendung und den Betrieb von mobilen technischen Einrichtungen, Maschinen und Geräten in IG-L-Sanierungsgebieten.
- 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.
- Kraftstoffrichtlinie (RL 1998/70/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 1998 über die Qualität von Otto- und Dieselmotoren und zur Änderung der Richtlinie 93/12/EWG des Rates. ABl. Nr. L 284/1.
- 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 PM_{2,5}-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 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 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).

Maßnahmenverordnungen der Bundesländer

Burgenland

- 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. 38/2007: Verordnung des Landeshauptmannes von Burgenland vom 15. Mai 2007, mit der der IG-L-Maßnahmenkatalog 2006 geändert wird.

Kärnten

- VO LGBl. 4/2006: PM₁₀-Maßnahmenkatalog Klagenfurt.
- 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)

Niederösterreich

VO LGBl. 97/2006: NÖ Sanierungsgebiets- und Maßnahmenverordnung Feinstaub (PM₁₀).

VO LGBl. 156/2013: Änderung der NÖ Sanierungsgebiets- und Maßnahmenverordnung Feinstaub (PM₁₀).

Oberösterreich

VO LGBl. 115/2003: Verordnung des Landeshauptmanns von Oberösterreich, mit der emissionsmindernde Maßnahmen für die Stadtgebiete Linz und Steyregg erlassen werden.

VO LGBl. 3/2007: Verordnung des Landeshauptmanns von Oberösterreich, mit der die Verordnung, mit der eine Geschwindigkeitsbeschränkung für eine Teilstrecke der A1 Westautobahn angeordnet wird, geändert wird.

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. 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.

Salzburg

VO LGBl. 31/2005: Tauernautobahn-Geschwindigkeitsbeschränkungs-Verordnung.

VO LGBl. 89/2008: Verordnung der Landeshauptfrau von Salzburg: Tauern Autobahn-Geschwindigkeitsbeschränkungs-Verordnung (immissionsabhängige Geschwindigkeitsbeschränkung auf der A10).

Steiermark

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. 2/2004: Verordnung des Landeshauptmannes vom 20. Jänner 2004, mit der ein Maßnahmenkatalog für den Verkehr erlassen wird (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. 131/2006: Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 2. November 2006, mit der Maßnahmen zur Verringerung der Immission des Luftschadstoffs PM₁₀ nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft angeordnet werden (IG-L-Maßnahmenverordnung).
- VO LGBl. 96/2007: Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 19. November 2007, mit der Maßnahmen zur Verringerung der Immission des Luftschadstoffs PM₁₀ nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft angeordnet werden (IG-L-Maßnahmenverordnung 2008).
- 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. 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 A14-5295/2012-4: Verordnung des Gemeinderates der Landeshauptstadt Graz vom 14.06.2012: Fernwärmeanschlussbereich 2012 Teilgebiete 05/001, 06/001.
- 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. 110/2013: Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 24. Oktober 2013, mit der die Stmk. LuftreinhalteVO 2011 geändert wird.

Tirol

- VO BGBl. II 349/2002: Erlassung verkehrsbeschränkender 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 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.
- VO LGBl. 20/2005: Verordnung des Landeshauptmannes, mit der Maßnahmen für bestimmte Baumaschinen und Baustellengeräte mit Verbrennungsmotoren erlassen werden.
- 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 Landeshauptmannes, mit der Maßnahmen für bestimmte Baumaschinen und Baustellengeräte mit Verbrennungsmotoren erlassen werden.
- 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. 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. 19/2009: Verordnung des Landeshauptmannes, 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 immisionsabhängige 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. 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. 4/2012: Verordnung des Landeshauptmannes von Tirol vom 12. Jänner 2012, mit der die Sektorales Fahrverbot-Verordnung aufgehoben wird.

Vorarlberg

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. 34/2005: IG-L Maßnahmenkatalog-VO – Verkehr.

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).

Wien

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).

VO LGBl. 15/2006: Verordnung des Landeshauptmannes von Wien, mit der der IG-L-Maßnahmenkatalog 2005 geändert wird.

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. 56/2007: Verordnung des Landeshauptmannes von Wien, mit der der IG-L-Maßnahmenkatalog 2005 geändert wird.

VO LGBl. 52/2013: Verordnung des Landeshauptmannes von Wien, mit der der IG-L-Maßnahmenkatalog 2005 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
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
MMW	Monatsmittelwert
MW1	Einstundenmittelwert
MW8	Achtstundenmittelwert
NMVOG	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. ⁴⁰
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
WMW.....	Wintermittelwert

⁴⁰ 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 2013

5.1 PM₁₀ (2013)

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; maximaler Tagesmittelwert ($\mu\text{g}/\text{m}^3$); Jahresmittelwert ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Fett dargestellt sind Überschreitungen der IG-L-Grenzwerte.

Gebiet	Messtelle	Methode	Standort- faktor	Messziel (%)	Verfügbarkeit TMW > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
B	Eisenstadt Laschoberstraße	Grav.	IG-L	89	15	92	23,6
B	Eisenstadt Laschoberstraße	Sharp 5030	äqui.	84	4	70	21,7
B	Illmitz am Neusiedler See	Grav.	IG-L	98	15	86	20,7
B	Illmitz am Neusiedler See	Grimm EDM180 (ab 5.2.)	äqui.	61	3	55	21,4
B	Kitsee	Sharp 5030	äqui.	95	19	82	23,9
B	Oberschützen	Sharp 5030	äqui.	96	14	101	22,4
K	Arnoldstein Gailitz	Sharp 5030	äqui.	100	0	36	14,2
K	Ebenthal Zell	Sharp 5030	äqui.	98	10	63	20,3
K	Klagenfurt Sternecksstraße	Sharp 5030	äqui.	99	9	72	22,8
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	Sharp 5030	äqui.	99	21	71	23,2
K	Klein St. Paul – Pemberg	Sharp 5030	äqui.	99	0	40	11,8
K	Obervellach Schulzentrum	Sharp 5030	äqui.	99	0	42	13,3
K	Spittal a.d.Drau Oktoberstraße	Sharp 5030	äqui.	99	3	55	20,4
K	St. Andrä i.L. Volksschule	Sharp 5030	äqui.	100	23	76	24,0
K	St. Georgen im Lavanttal	Sharp 5030	äqui.	99	1	52	16,8
K	St. Veit a. d. Glan Hauptbahnhof	Sharp 5030	äqui.	100	5	58	21,8

Gebiet	Messtelle	Methode	Standort- faktor	Messziel Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
K	Villach Tirolerbrücke	Sharp 5030	äqui.	IG-L	98	48	19,2
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	Grav. (jeden 3. Tag)		IG-L	99	37	7,3
K	Wolfsberg Hauptschule	Sharp 5030	äqui.	IG-L	98	89	25,7
N	Amstetten	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	98	73	21,6
N	Bad Vöslau, Gainfarn	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	98	63	18,1
N	Biedermannsdorf Mühlgasse	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	77	20,2
N	Gänserndorf	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	80	20,7
N	Haidershofen	Grav. (jeden 3. Tag)			96	67	18,4
N	Hainburg	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	74	23,1
N	Heidenreichstein	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	60	12,0
N	Himberg	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	86	72	23,4
N	Kematen	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	92	77	20,2
N	Klosterneuburg Wiener Straße	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	94	78	26,7
N	Krems Sportplatz	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	68	23,6
N	Mannwörth bei Schwechat A4	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	92	86	23,3
N	Mistelbach Steinhübel	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	99	82	21,1
N	Mödling	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	98	92	20,5
N	Pillersdorf bei Retz	Grav. (wechselndes Intervall)		ä	90	82	21,3
N	Pillersdorf bei Retz	Grimm EDM180	äqui.	IG-L	94	81	21,1
N	Schwechat Sportplatz	Grimm EDM180	äqui.	IG-L	84	57	19,6
N	St. Pölten Europaplatz	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	95	75	24,4
N	St. Pölten Eybnerstraße	Grimm EDM180	äqui.	IG-L	100	82	22,2
N	Stixneusiedl	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	73	21,5
N	Stockerau West	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	94	23,1
N	Streithofen im Tullnerfeld	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	69	20,4
N	Traismauer	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	96	73	21,6
N	Tulln Leopoldgasse	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	95	77	22,3
N	Wiener Neudorf	Grimm EDM180	äqui.	IG-L	81	93	23,1

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Messziel Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
N	Wiener Neustadt	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	95	8	18,0
N	Ziersdorf	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	99	11	20,5
O	Bad Ischl	Grimm EDM180	äqui.	IG-L	100	5	16,4
O	Braunau Zentrum	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	74	12	21,1
O	Enns Kristein 3 A1	Grav.	äqui.	IG-L	100	23	25,9
O	Enns Kristein 3 A1	Grimm EDM180	äqui.	p	88	13	22,0
O	Enzenkirchen im Sauwald	Grav. (jeden 3. Tag)	äqui.	ä	99	3	16,3
O	Enzenkirchen im Sauwald	Grimm EDM180	äqui.	IG-L	100	10	18,8
O	Grünbach bei Freistadt	Grimm EDM180	äqui.	IG-L	97	1	12,5
O	Lenzing	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	98	11	21,1
O	Steyr Münichholz	Grimm EDM180	äqui.	p	100	11	19,6
O	Steyr Münichholz	Grav.	äqui.	IG-L	100	13	19,6
O	Vöcklabruck	Grimm EDM180	äqui.	IG-L	99	10	19,6
O	Wels Linzerstraße	Grav.	äqui.	IG-L	100	16	22,8
O	Wels Linzerstraße	TEOM 1400A	1,3	p	100	16	24,0
O	Zöbelboden	Grav. (jeden 3. Tag)	äqui.	IG-L	96	1	9,4
O-L	Asten Blumensiedlung	Grimm EDM180	äqui.	IG-L	100	11	20,9
O-L	Linz 24er Turm A7	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	95	25	26,9
O-L	Linz Neue Welt	Grav.	äqui.	IG-L	100	21	25,7
O-L	Linz Neue Welt	Grimm EDM180	äqui.	p	100	21	25,3
O-L	Linz Römerberg	Grav.	äqui.	IG-L	99	33	29,0
O-L	Linz Römerberg	Grimm EDM180	äqui.	p	99	35	29,8
O-L	Linz Stadtpark	Grav.	äqui.	IG-L	100	20	23,0
O-L	Linz Stadtpark	Grimm EDM180	äqui.	p	95	7	20,2
O-L	Steyregg Au	Grav.	äqui.	IG-L	92	21	26,1
O-L	Steyregg Au	TEOM 1400A/TEOM-FDMS (ab 21.6.)	1,2/äqui.	p	81	11	23,7
O-L	Traun	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	18	25,0
S	Hallein A10 Tauernautobahn	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	18	22,8

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/Sharp 5030 (ab 25.9.)	1,16/äqui.	p	100	25	24,3
S	Hallein B159 Kreisverkehr	Grav.		IG-L	99	27	24,0
S	Salzburg Lehen	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	19	20,9
S	Salzburg Mirabellplatz	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	17	20,0
S	Salzburg Rudolfsplatz	Grav.		IG-L	100	24	25,3
S	Salzburg Rudolfsplatz	FH621-R	1,0	p	100	25	24,5
S	Tamsweg Untere Postgasse	Sharp 5030	äqui.	IG-L	96	2	17,3
S	Zederhaus	Grav.		IG-L	100	1	14,3
S	Zederhaus	TEOM 1400A	1,15	p	100	2	14,5
St	Arnfels	MetOne BAM	äqui.		86	0	14,8
St	Bruck an der Mur Flurgasse	FH621-R	äqui.	IG-L	91	12	137
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	Grav.		IG-L	100	13	22,2
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	MetOne BAM	äqui.	p	98	13	22,7
St	Fürstenfeld	FH621-R	äqui.	IG-L	100	24	25,6
St	Gratwein	MetOne BAM	äqui.	IG-L	100	10	21,5
St	Hartberg Zentrum	MetOne BAM	äqui.	IG-L	99	15	23,6
St	Judenburg	TEOM 1400A	1,3	IG-L	100	1	17,1
St	Judendorf Süd	MetOne BAM	äqui.	IG-L	100	15	23,6
St	Kapfenberg	MetOne BAM	äqui.	IG-L	100	0	17,6
St	Klöch bei Bad Radkersburg	Grav. (wechselndes Intervall)		IG-L	99	3	17,8
St	Knittelfeld Parkstraße	MetOne BAM	äqui.	IG-L	100	14	21,3
St	Köflach	MetOne BAM	äqui.	IG-L	100	25	26,4
St	Leibnitz	MetOne BAM	äqui.	IG-L	98	35	30,2
St	Leoben Donawitz	Grav.		IG-L	100	4	18,8
St	Leoben Donawitz	TEOM 1400A	1,3	p	97	9	23,7
St	Leoben Göss	FH621-R	äqui.	IG-L	100	6	20,2
St	Leoben Zentrum	MetOne BAM	äqui.	IG-L	100	6	22,0
St	Liezen	TEOM 1400A	1,3	IG-L	98	10	20,2

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	98	1	13,4
St	Mürzzuschlag Roseggerpark	MetOne BAM	äqui.	IG-L	99	0	17,2
St	Niklasdorf	FH621-R	äqui.	IG-L	61	4	22,5
St	Peggau	MetOne BAM	äqui.	IG-L	99	7	18,3
St	Voitsberg Mühlgasse	MetOne BAM	äqui.	IG-L	98	17	23,6
St	Weiz	FH621-R	äqui.	IG-L	98	21	25,5
St	Zeltweg	MetOne BAM	äqui.	IG-L	99	11	21,4
St-G	Graz Don Bosco	FH621-R	äqui.	p	100	46	32,5
St-G	Graz Don Bosco	Grav.	IG-L	IG-L	99	44	32,1
St-G	Graz Lustbühel	MetOne BAM	äqui.	IG-L	100	6	18,6
St-G	Graz Mitte Gries	MetOne BAM	äqui.	IG-L	100	28	25,3
St-G	Graz Nord	Grav.	IG-L	IG-L	99	12	21,2
St-G	Graz Nord	Grimm EDM180	äqui.	p	90	8	19,2
St-G	Graz Ost Petersgasse	FH621-R	äqui.	IG-L	99	45	30,8
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	FH621-R	äqui.	p	100	48	30,9
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	Grav.	IG-L	IG-L	100	31	26,7
St-G	Graz West	MetOne BAM	äqui.	IG-L	100	22	25,2
T	Brixlegg Innweg	Grav.	IG-L	IG-L	100	22	21,7
T	Brixlegg Innweg	FH621-R TRS	äqui.	p	99	26	23,1
T	Gärberbach A1	FH621-R TRS	äqui.	IG-L	98	8	20,7
T	Hall in Tirol, Untere Lend	Grav.	IG-L	IG-L	100	15	24,3
T	Hall in Tirol, Untere Lend	FH621-R TRS	äqui.	p	97	15	26,1
T	Heiterwang Ort	FH621-R TRS	äqui.	IG-L	97	1	13,1
T	Imst Inntalautobahn A12	FH621-R TRS	äqui.	IG-L	98	3	18,2
T	Innsbruck Reichenau Andechsstraße	Grav.	IG-L	IG-L	100	25	21,2
T	Innsbruck Reichenau Andechsstraße	FH621-R TRS	äqui.	p	90	25	22,5
T	Innsbruck Zentrum	Grav.	IG-L	IG-L	100	9	20,0

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Messziel Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
	Fallmerayerstr.						
T	Innsbruck Zentrum Fallmerayerstr.	FH621-R TRS	äqui.	99	7	68	19,8
T	Kufstein Zentrum Praxmarerstraße	FH621-R TRS	äqui.	100	7	89	17,4
T	Lienz Amlacherkreuzung	Grav.	IG-L	100	8	63	19,6
T	Lienz Amlacherkreuzung	FH621-R TRS	äqui.	99	7	78	19,5
T	Vomp A12, Raststätte	Grav.	IG-L	100	6	67	20,3
T	Vomp A12, Raststätte	FH621-R TRS	äqui.	99	6	66	20,5
T	Vomp An der Leitlen	FH621-R TRS	äqui.	98	6	67	19,7
T	Wörgl Stelzhammerstraße	FH621-R TRS	äqui.	96	9	86	20,1
V	Bludenz Herrengasse	Grav.	IG-L	98	12	94	17,6
V	Dornbirn Stadtstraße	Grav.	IG-L	100	11	93	19,0
V	Feldkirch Bärenkreuzung	Grav.	IG-L	99	23	83	23,1
V	Höchst Gemeindeamt	Grav.	IG-L	99	16	84	21,4
V	Lustenau Wiesenrain	Grav.	IG-L	98	9	95	18,6
V	Lustenau Zollamt	Grav.	IG-L	100	19	122	22,2
W	A23/Rinnböckstraße	Grav. (bis 21.10./FH621-R (ab 22.10.))	IG-L	100	30	90	27,1
W	AKH	Grav.	IG-L	100	24	82	23,6
W	AKH	Grimm EDM180	äqui.	100	19	76	23,1
W	Belgradplatz	Grimm EDM180	äqui.	100	34	100	27,3
W	Floridsdorf	FH621-R/Grimm EDM180 (ab 9.4.)	IG-L	99	27	124	26,4
W	Gaudenzdorf	FH621-R/Grimm EDM180 (ab 10.4.)	IG-L	100	31	139	26,5
W	Kaiser-Ebersdorf	Grimm EDM180	äqui.	100	19	95	24,3
W	Kendlerstraße	Grimm EDM180	äqui.	100	35	78	26,6
W	Laaer Berg	Grimm EDM180	äqui.	100	27	80	25,3
W	Liesing – Gewerbegebiet	Grimm EDM180	äqui.	100	39	114	29,0
W	Liesing – Gewerbegebiet	Grav.	IG-L	100	31	88	27,9
W	Lobau	Grimm EDM180	äqui.	100	17	85	22,1

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Messziel (%)	Verfügbarkeit TMW > 50 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)	
W	Schafberg	FH62I-R/Grimm EDM180 (ab 9.4.)	äqui.	IG-L	100	15	101	22,1
W	Stadlau	Grav.		IG-L	100	24	106	24,6
W	Stadlau	Grimm EDM180	äqui.	p	100	25	103	26,2
W	Taborstraße	Grav.		IG-L	100	28	93	25,6
W	Taborstraße	Grimm EDM180	äqui.	p	90	29	79	26,5

5.2 PM_{2,5} (2013)

Messverfahren, Verfügbarkeit, Jahresmittelwerte der PM_{2,5}-Konzentration 2013 sowie Jahresmittelwert des Verhältnisses der Tagesmittelwerte von PM_{2,5} und PM₁₀.

BL	Messstelle	Methode	IG-L	Verfügbarkeit (%)	JMW (µg/m ³)	JMW PM _{2,5} /PM ₁₀ (%)
B	Eisenstadt	Grimm EDM180	IG-L	71	v	68
B	Illmitz	Grav.	IG-L	95	15,9	74
K	Klagenfurt Sterneckstraße	Sharp 5030	IG-L	99	12,6	49
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	Sharp 5030	IG-L	100	15,0	60
K	Wolfsberg	Sharp 5030	IG-L	100	19,0	70
N	Glinzendorf	TEOM-FDMS	IG-L	99	17,6	
N	Pillersdorf	Grimm EDM180	V	94	15,5	71
N	Schwechat	Grimm EDM180	IG-L	84	13,6	62
N	St. Pölten Eybnerstraße	TEOM-FDMS/Grimm	IG-L	100	17,6	72
N	St. Valentin A1	TEOM-FDMS	IG-L	41		
N	Wiener Neudorf	Grimm EDM180	IG-L	81	16,4	63
N	Zwentendorf	TEOM-FDMS	IG-L	98	18,7	
O	Bad Ischl	Grimm EDM180	IG-L	100	11,6	62
O	Enns Kristein A1	Grimm EDM180	IG-L	88	16,3	67
O	Erzenkirchen	Grimm EDM180	IG-L	100	14,3	74
O	Grünbach bei Freistadt	Grimm EDM180	IG-L	97	9,2	64
O	Steyr	Grimm EDM180	IG-L	100	14,8	65
O	Vöcklabruck	Grimm EDM180	IG-L	99	15,3	69
O	Wels	Grav.	IG-L	97	17,6	75
O-L	Asten Blumensiedlung	Grimm EDM180	V	100	16,5	72
O-L	Linz Neue Welt	Grimm EDM180	IG-L	100	18,6	68
O-L	Linz Römerberg	Grimm EDM180	IG-L	99	16,2	48
O-L	Linz Stadtpark	Grav.	AEI	100	17,4	73
O-L	Linz Stadtpark	Grimm EDM180	P	95	14,8	62

S	Salzburg Lehen	Grav.	AEI	99	14,6	68
S	Salzburg Rudolfsplatz	Grav.	IG-L	98	17,3	66
St-G	Graz Nord	Grav.	AEI	97	16,8	77
St-G	Graz Süd	Grav.	IG-L	99	20,6	76
T	Brixlegg	Grav.	IG-L	100	16,1	72
T	Innsbruck Zentrum	Grav.	AEI	100	14,4	71
T	Lienz Amlacherkreuzung	Grav.	IG-L	99	14,7	74
V	Dornbirn	Grav.	IG-L	88	13,0	
V	Lustenau Wiesenrain	Grav.	IG-L	88	14,0	
W	A23/Rinnböckstraße	Grav.	IG-L	81	18,6	65
W	A23/Rinnböckstraße	Grimm EDM180	P	81	18,3	58
W	AKH	Grav.	AEI	100	17,8	72
W	AKH	Grimm EDM180	P	100	17,5	72
W	Kendlerstraße	Grav.	IG-L	100	17,7	
W	Kendlerstraße	Grimm EDM180	P	100	18,3	67
W	Lobau	Grav.	IG-L	100	15,2	
W	Lobau	Grimm EDM180	P	100	16,3	69
W	Stadlau	Grav.	IG-L	98	18,8	72
W	Stadlau	Grimm EDM180	p	100	18,5	66
W	Taborstraße	Grav.	IG-L	100	19,4	73
W	Taborstraße	Grimm EDM180	p	100	18,3	70

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)

5.2 Stickstoffoxide – NO, NO₂ und NO_x (2013)

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) 2013; Anzahl der Tagesmittelwerte (NO₂) über 80 µg/m³; NO₂-Jahresmittelwert; 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	137	0	60	0	19	8	31
B	Illmitz am Neusiedler See	IG-L HG VÖ	97	69	0	35	0	9	1	10
B	Kittsee	IG-L	93	106	0	42	0	14	3	18
B	Oberschützen	IG-L	98	59	0	34	0	10	3	14
K	Klagenfurt Nordumfahrung A2	IG-L	98	189	0	100	9	45	55	129
K	Klagenfurt Sterneckerstraße	IG-L	98	116	0	70	0	25	17	51
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	IG-L	98	149	0	83	1	34	34	86
K	Klein St. Paul Pernberg	IG-L	98	114	0	51	0	17	15	40
K	Obervellach Schulzentrum	IG-L VÖ	97	75	0	39	0	12	5	20
K	Spittal a.d.Drau Oktoberstraße	IG-L	98	109	0	60	0	25	19	55
K	St. Georgen im Lavanttal	IG-L VÖ	98	67	0	48	0	12	3	16
K	Villach Tirolerbrücke	IG-L	98	132	0	72	0	31	24	68
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L HG VÖ	97	41	0	14	0	3	0	4
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	98	117	0	67	0	29	27	70
N	Amstetten	IG-L	97	109	0	54	0	22	8	35
N	Bad Vöslau – Gainfarn	IG-L	95	95	0	56	0	14	4	20
N	Biedermannsdorf	IG-L	98	124	0	68	0	27	10	42
N	Dunkelsteinerwald	IG-L	96	71	0	34	0	10	2	12
N	Forsthof am Schöpfl	IG-L VÖ	95	66	0	36	0	10	1	12
N	Gänserndorf	IG-L	98	89	0	38	0	12	2	15
N	Glinzendorf	IG-L	98	95	0	46	0	15	3	19
N	Haiderhofen im Mostviertel	IG-L	98	71	0	50	0	14	2	16
N	Hainburg	IG-L	98	83	0	42	0	15	3	19
N	Heidenreichstein	IG-L VÖ	98	54	0	27	0	8	2	11

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	Kematen	IG-L	97	69	0	49	0	11	3	16
N	Klosterneuburg Wiener Straße	IG-L	97	138	0	80	0	28	16	52
N	Klosterneuburg Wiesentgasse	IG-L	98	104	0	57	0	18	4	24
N	Krems Sportplatz	IG-L	97	214	2	46	0	19	7	30
N	Mannswörth Danubiastraße	IG-L	98	159	0	71	0	26	8	38
N	Mödling	IG-L	97	120	0	56	0	19	5	26
N	Payerbach – Kreuzberg	IG-L VÖ	98	57	0	27	0	6	1	7
N	Pillersdorf bei Retz	IG-L HG VÖ	94	51	0	30	0	9	1	10
N	Pöchlarn	IG-L	98	93	0	51	0	16	5	23
N	Purkersdorf	IG-L	90	103	0	52	0	21	10	36
N	Schwechat	IG-L	98	107	0	71	0	21	5	30
N	St. Pölten Europaplatz	IG-L	97	219	2	75	0	34	21	66
N	St. Pölten Eybnerstraße	IG-L	98	105	0	61	0	24	6	33
N	St. Valentin A1	IG-L	97	128	0	65	0	24	12	42
N	Stixneusiedl	IG-L	98	102	0	48	0	14	2	17
N	Stockerau West	IG-L	97	135	0	66	0	26	11	43
N	Streithofen im Tullnerfeld	IG-L	98	129	0	37	0	11	2	14
N	Traismauer	IG-L	97	81	0	42	0	15	4	21
N	Tulln Leopoldgasse	IG-L	96	120	0	48	0	18	5	26
N	Vösendorf	IG-L	95	134	0	73	0	25	8	37
N	Wiener Neudorf	IG-L	98	157	0	68	0	26	12	44
N	Wiener Neustadt	IG-L	98	109	0	60	0	19	4	25
N	Wolkersdorf	IG-L	96	94	0	48	0	15	2	18
N	Zwentendorf	IG-L	97	86	0	40	0	15	3	20
O	Bad Ischl	IG-L	96	91	0	52	0	17	5	24
O	Braunau Zentrum	IG-L	95	101	0	53	0	21	8	34
O	Enns Kristein 3 A1	IG-L	97	174	0	85	2	47	52	126
O	Enzenkirchen im Sauwald	IG-L HG VÖ	97	68	0	39	0	11	2	13
O	Grünbach bei Freistadt	IG-L VÖ	92	72	0	30	0	7	1	8
O	Lenzing	IG-L	96	88	0	48	0	15	4	21
O	Steyr	IG-L	96	105	0	56	0	18	4	25

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	Vöcklabruck	IG-L	94	112	0	45	0	17	4	23
O	Wels Linzerstraße	IG-L	94	142	0	71	0	28	12	46
O	Zöbelboden	IG-L HG VÖ	97	51	0	32	0	5	0	6
O-L	Asten Blumengasse	IG-L V	94	146	0	67	0	30	15	53
O-L	Linz 24er Turm	IG-L	94	140	0	74	0	31	20	62
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	94	117	0	62	0	26	12	45
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	96	137	0	72	0	29	17	55
O-L	Linz Römerberg B139	IG-L	94	270	20	92	8	45	40	107
O-L	Linz Stadtpark	IG-L	96	117	0	67	0	27	10	42
O-L	Steyregg Au	IG-L	75	80	0	52	0	22	-99	-130
O-L	Traun	IG-L	96	148	0	68	0	24	11	40
S	Hallein A10 Tauernautobahn	IG-L	98	174	0	95	8	52	51	131
S	Hallein B159 Kreisverkehr	IG-L	98	151	0	103	6	43	52	123
S	Hallein Winterstall	IG-L	97	95	0	59	0	16	3	21
S	Haunsberg	IG-L VÖ	98	69	0	43	0	9	1	11
S	Salzburg Lehen Franz-Martin-Str.	IG-L	98	121	0	75	0	25	10	40
S	Salzburg Mirabellplatz	IG-L	98	120	0	87	1	32	16	57
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	98	198	0	103	11	52	55	136
S	Sonnblick	IG-L	93	20	0	10	0	2	0	2
S	St. Johann i.P.	IG-L	98	118	0	65	0	24	14	46
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	98	108	0	51	0	16	10	31
S	Zederhaus	IG-L	97	186	0	105	8	34	29	79
St	Bockberg	IG-L	97	90	0	45	0	13	2	17
St	Bruck an der Mur Flurgasse	IG-L	98	83	0	58	0	18	10	34
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	IG-L	96	93	0	45	0	16	7	27
St	Fürstenfeld	IG-L	98	89	0	54	0	17	7	28
St	Gratwein	IG-L	98	84	0	51	0	18	8	30
St	Hartberg Zentrum	IG-L	97	103	0	66	0	20	9	34
St	Hochgössnitz	IG-L	92	64	0	26	0	6	1	7
St	Judenburg	IG-L	98	91	0	55	0	16	6	25
St	Judendorf Süd	IG-L	98	97	0	64	0	22	10	37

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	Kapfenberg	IG-L	98	94	0	62	0	22	9	35
St	Klöch bei Bad Radkersburg	IG-L HG VÖ	96	51	0	28	0	7	1	8
St	Knittelfeld Parkstraße	IG-L	98	105	0	68	0	20	11	37
St	Köflach	IG-L	98	94	0	58	0	22	13	42
St	Leibnitz	IG-L	98	119	0	65	0	24	14	46
St	Leoben Donawitz	IG-L	98	79	0	56	0	19	7	30
St	Leoben Göss	IG-L	98	100	0	61	0	25	15	48
St	Leoben Zentrum	IG-L	98	128	0	57	0	19	8	32
St	Liezen	IG-L	98	79	0	53	0	16	8	29
St	Masenberg	IG-L VÖ	19							
St	Mürzzuschlag Roseggerpark	IG-L	98	140	0	51	0	18	7	29
St	Niklasdorf	IG-L	96	94	0	53	0	16	8	29
St	Peggau	IG-L	98	81	0	54	0	19	7	29
St	Straßengel Kirche	IG-L	97	102	0	65	0	23	8	36
St	Voitsberg Mühlgasse	IG-L	98	82	0	53	0	18	11	34
St	Weiz	IG-L	97	138	0	64	0	25	13	45
St	Zeitweg	IG-L	98	131	0	73	0	21	13	41
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	98	193	0	115	9	48	52	128
St-G	Graz Mitte Gries	IG-L	96	146	0	94	1	33	16	57
St-G	Graz Nord	IG-L	98	137	0	80	0	23	12	41
St-G	Graz Ost Petersgasse	IG-L	98	167	0	80	0	29	22	62
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	98	169	0	97	3	32	24	69
St-G	Graz West	IG-L	98	155	0	96	1	28	17	55
T	Gärberbach A13 Brennerautobahn	IG-L	98	164	0	85	2	48	53	129
T	Hall i.T. Untere Lend	IG-L	98	197	0	115	12	40	39	99
T	Heiterwang Ort	IG-L	98	110	0	66	0	18	7	28
T	Imst A12	IG-L	98	239	16	104	11	39	39	99
T	Innsbruck Reichenau	IG-L	98	197	0	122	12	36	30	82
T	Innsbruck Sadrach	IG-L	98	147	0	76	0	23	9	36
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	98	195	0	115	13	41	33	92
T	Kramsach Angerberg	IG-L VÖ	98	102	0	73	0	22	8	34
T	Kufstein Praxmarerstraße	IG-L	98	97	0	73	0	27	15	49

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)
T	Kundl A12	IG-L	98	184	0	89	8	51	60	142
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	98	181	0	96	10	41	61	135
T	Lienz Tristacher See Straße	IG-L	98	80	0	56	0	14	5	22
T	Vomp – An der Leiten	IG-L	98	146	0	104	3	39	32	88
T	Vomp A12, Raststätte	IG-L	98	202	2	139	51	60	86	192
T	Wörgl Steilzhamerstraße	IG-L	98	117	0	77	0	29	18	56
V	Bludenz Herrengasse	IG-L	97	155	0	93	2	23	15	46
V	Dornbirn Stadtstraße	IG-L	97	143	0	80	0	29	24	67
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	98	218	11	111	27	55	53	136
V	Höchst Gemeindeamt	IG-L	97	151	0	95	1	41	33	91
V	Lustenau Wiesenrain	IG-L	98	107	0	67	0	21	9	34
V	Lustenau Zollamt	IG-L	97	180	0	88	3	40	43	105
V	Sulzberg – Gmeind	IG-L VÖ	97	74	0	34	0	6	1	7
V	Wald am Aiberg	IG-L	98	209	4	104	4	28	15	50
W	A23/Rinnböckstraße	IG-L	98	178	0	87	3	40	17	66
W	AKH	IG-L	98	136	0	73	0	25	9	39
W	Belgradplatz	IG-L	98	147	0	72	0	32	12	50
W	Floridsdorf	IG-L	97	162	0	70	0	27	8	40
W	Gaudenzdorf	IG-L	97	150	0	73	0	31	11	48
W	Hermannskogel	IG-L	98	83	0	46	0	12	1	14
W	Hietzinger Kai	IG-L	98	189	0	98	32	51	46	121
W	Hohe Warte	IG-L	98	120	0	60	0	21	5	28
W	Kaiserebersdorf	IG-L	98	128	0	77	0	27	9	41
W	Kenderlstraße	IG-L	98	140	0	66	0	24	12	43
W	Laaser Berg	IG-L	97	157	0	72	0	29	10	44
W	Liesing	IG-L	98	140	0	72	0	27	16	51
W	Lobau	IG-L	98	84	0	49	0	15	2	18
W	Schafberg	IG-L	97	110	0	51	0	16	3	21
W	Stadlau	IG-L	98	124	0	68	0	27	9	42
W	Stephansplatz	IG-L	98	142	0	70	0	27	6	35
W	Taborstraße	IG-L	98	167	0	87	1	37	18	65

5.3 Schwefeldioxid (2013)

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 2013; Anzahl der Halbstundenmittelwerte über 200 µg/m³; maximaler Tagesmittelwert; Jahresmittelwert; Wintermittelwert Oktober 2012 bis März 2013.

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)	WMW (µg/m³)
B	Eisenstadt	IG-L	97	45	0	16	3,7	4,0
B	Illmitz am Neusiedler See	IG-L, ÖV, HG	97	59	0	18	1,9	2,6
B	Kitsee	IG-L	93	48	0	23	4,2	5,8
B	Oberschützen	IG-L	97	29	0	11	2,2	2,0
K	Arnoldstein Gallitz	IG-L	98	177	0	20	3,7	4,4
K	Klagenfurt Sterneckstraße	IG-L	98	35	0	10	1,8	2,4
K	Klein St. Paul – Pemberg	IG-L	98	75	0	5	1,2	1,4
K	St. Georgen im Lavanttal – Herzogberg	IG-L, ÖV	98	31	0	11	1,8	1,7
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L, ÖV, HG	97	11	0	4	0,3	0,4
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	98	213	1	42	3,6	3,4
N	Dunkelsteinerwald	IG-L	96	24	0	13	3,2	3,4
N	Forsthof am Schöpf	IG-L, ÖV	97	27	0	12	1,8	2,4
N	Gänserndorf	IG-L	98	44	0	19	4,3	5,6
N	Glinzendorf	IG-L	98	45	0	17	2,5	3,2
N	Hainburg	IG-L	97	45	0	21	3,5	5,1
N	Heidenreichstein	IG-L, ÖV	98	26	0	18	2,4	3,1
N	Irnfritz	IG-L	98	25	0	14	2,4	2,7
N	Klosterneuburg Wiesentgasse	IG-L	98	43	0	18	2,5	2,7
N	Kollmitzberg	IG-L	97	49	0	11	2,0	2,4
N	Krems	IG-L	97	22	0	13	2,2	3,0
N	Mistelbach	IG-L	98	40	0	24	3,0	4,3
N	Mödling	IG-L	98	30	0	14	2,3	3,5
N	Payerbach – Kreuzberg	IG-L, ÖV	98	16	0	9	2,0	3,0

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)	WMW (µg/m³)
N	Pillersdorf bei Retz	IG-L, ÖV, HG	95	38	0	15	2,2	2,9
N	Schwechat	IG-L	98	48	0	20	4,4	3,7
N	St. Pölten Eybnerstraße	IG-L	97	25	0	11	3,2	3,6
N	Stixneusiedl	IG-L	98	53	0	18	3,1	3,9
N	Streithofen	IG-L	85	42	0	25	5,4	6,5
N	Traismauer	IG-L	98	27	0	14	3,3	3,9
N	Tulln Leopoldgasse	IG-L	96	27	0	14	4,3	4,6
N	Wiener Neustadt	IG-L	98	23	0	11	2,4	2,5
N	Zwentendorf	IG-L	97	39	0	14	3,6	4,1
O	Bad Ischl	IG-L	96	13	0	5	2,0	2,0
O	Braunau Zentrum	IG-L	92	14	0	10	1,5	3,1
O	Enzenkirchen im Sauwald	IG-L, ÖV, HG	97	18	0	7	1,0	1,3
O	Grünbach bei Freistadt	IG-L, ÖV	95	23	0	16	1,5	1,8
O	Lenzing	IG-L	93	118	0	37	5,5	5,7
O	Steyr	IG-L	97	15	0	7	1,5	1,7
O	Vöcklabruck	IG-L	92	38	0	5	1,4	1,8
O	Wels Linzerstraße	IG-L	96	21	0	8	2,6	2,4
O	Zöbelboden im Reichraminger Hintergebirge	IG-L, ÖV, HG	93	13	0	5	0,5	0,5
O-L	Linz 24er Turm	IG-L	89	88	0	14	3,8	3,2
O-L	Linz Kleinmünchen		94	46	0	10	3,2	2,9
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	95	312	1	42	3,6	3,9
O-L	Steyregg Au	IG-L	76	100	0	37	7,2	7,9
O-L	Traun	IG-L	95	35	0	8	1,5	1,9
S	Hallein B159 Kreisverkehr	IG-L	98	119	0	14	3,9	3,5
S	Hallein Winterstall		97	227	1	19	3,1	3,0
S	Salzburg Lehen	IG-L	98	43	0	8	2,0	2,0
S	Salzburg Mirabellplatz		98	15	0	8	2,3	2,4
S	Tamsweg Untere Postgasse		96	13	0	5	1,9	1,7
St	Arnfels – Remschnigg	IG-L	98	32	0	8	1,4	1,2

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)
St	Bockberg	IG-L	97	17	0	8	2,8	2,9
St	Bruck an der Mur Flurgasse	IG-L	98	36	0	8	1,5	1,8
St	Fürstenfeld	IG-L	98	29	0	9	1,0	1,3
St	Gratwein	IG-L	98	68	0	9	2,4	2,5
St	Hartberg Zentrum	IG-L	98	19	0	8	1,9	2,7
St	Judendorf Süd	IG-L	98	347	2	23	3,3	2,3
St	Klösch bei Bad Radkersburg	IG-L, ÖV	98	53	0	11	1,4	2,0
St	Knittelfeld Parkstraße	IG-L	98	16	0	6	1,1	1,8
St	Köflach	IG-L	98	20	0	7	1,2	1,9
St	Leoben Donawitz	IG-L	98	102	0	21	2,9	3,0
St	Leoben Zentrum	IG-L	98	75	0	10	1,4	2,1
St	Liezen	IG-L	98	15	0	4	0,9	1,2
St	Masenberg	IG-L, ÖV	98	37	0	9	1,6	1,3
St	Niklasdorf	IG-L	96	42	0	9	1,8	2,4
St	Straßengel Kirche	IG-L	97	295	4	55	9,7	8,7
St	Voitsberg Mühlgasse	IG-L	98	15	0	4	0,4	0,5
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	97	24	0	9	2,1	3,2
St-G	Graz Nord	IG-L	98	47	0	10	4,3	5,0
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	98	22	0	8	1,4	2,8
T	Brixlegg Innweg	IG-L	97	169	0	24	3,7	3,0
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	98	19	0	10	1,9	2,6
W	A23/Rinnböckstraße	IG-L	98	30	0	13	2,2	2,5
W	Hermannskogel	IG-L	98	43	0	20	4,0	4,2
W	Hohe Waite	IG-L	97	46	0	20	3,3	3,0
W	Kaiserebersdorf	IG-L	98	102	0	25	4,1	4,8
W	Schafberg	IG-L	97	42	0	19	3,7	4,0
W	Stadlau	IG-L	98	47	0	22	4,0	4,4
W	Stephansplatz	IG-L	97	40	0	18	4,1	4,5

5.4 Kohlenstoffmonoxid (2013)

Messziel: IG-L; Verfügbarkeit (%); maximaler Achtstundenmittelwert; Jahresmittelwert 2013.

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. MW8 (mg/m ³)	JMW (mg/m ³)
B	Eisenstadt Laschoberstraße	IG-L	97	1,3	0,32
B	Illmitz am Neusiedler See	IG-L	97	0,9	0,26
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	IG-L	97	1,9	0,45
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L	97	0,5	0,18
N	Mödling	IG-L	94	1,2	0,30
N	Schwechat Sportplatz		99	1,4	0,31
N	St. Pölten Europaplatz	IG-L	99	1,1	0,34
N	Vösendorf	IG-L	97	1,2	0,30
O	Braunau Zentrum		84	1,3	0,36
O	Enns Kristein 3 A1	IG-L	96	1,1	0,32
O	Steyr		97	1,1	0,28
O	Wels Linzerstraße	IG-L	96	1,6	0,28
O-L	Linz 24er Turm A7	IG-L	94	2,0	0,33
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	94	2,7	0,33
O-L	Linz Römerberg	IG-L	96	2,0	0,38
O-L	Steyregg Au	IG-L	82	2,1	0,41
O-L	Traun		96	1,7	0,28
S	Hallein A10 Tauernautobahn		98	1,0	0,31
S	Hallein B159 Kreisverkehr	IG-L	98	1,4	0,40
S	Salzburg Mirabellplatz	IG-L	98	1,0	0,30
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	98	1,3	0,42
S	Sonnblick	IG-L	98	0,4	0,15
S	Tamsweg Untere Postgasse		98	1,5	0,34
St	Leoben Donawitz	IG-L	98	9,5	0,66
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	98	2,3	0,46

Gebiet	Messtelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. MW8 (mg/m ³)	JMW (mg/m ³)
St-G	Graz Mitte Gries	IG-L	98	1,9	0,39
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	98	2,5	0,45
T	Innsbruck Zentrum Fallmerayerstraße	IG-L	99	1,5	0,42
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	99	2,1	0,45
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	98	1,6	0,57
W	A23/Rinnböckstraße	IG-L	98	1,2	0,33
W	Gaudenzdorf	IG-L	98	1,2	0,30
W	Hietzinger Kai	IG-L	98	1,3	0,37
W	Taborstraße	IG-L	98	1,2	0,38

5.5 Ozon (2013)

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 2011–2013; Jahresmittelwert 2013, AOT40 Mai–Juli 2013; AOT40 Mai–Juli Mittel 2009–2013; AOT40 April–September 2013.

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	max. MW1 (µg/m³)	max. MW1 > 180 µg/m³	MW1 > 180 µg/m³	MW8 > 120 µg/m³ 2013	MW8 > 120 µg/m³ 2011–2013	JMW (µg/m³)	AOT40 Mai–Juli 2013 (µg/m³.h)	AOT40 Mai–Juli 2009–2013 (µg/m³.h)	AOT40 April–Sept. 2013 (µg/m³.h)
B	Eisenstadt	94	180	0	0	32	28	55,6	17.727	15.699	32.050
B	Illmitz am Neusiedler See	90	180	0	0	37	41	63,9	23.212	21.809	41.053
B	Kitsee	95	189	2	2	38	33	54,7	18.808	17.960	35.159
B	Oberschützen	95	168	0	0	27	29	51,8	17.734	19.564	33.472
K	Arnoldstein Gailitz	95	167	0	0	25	18	48,5	18.995	16.465	30.315
K	Gerlitzn Steinturm	96	168	0	0	56	65	92,8	29.728	30.158	53.004
K	Klagenfurt Kreuzbergl	96	149	0	0	28	27	50,2	19.074	20.038	32.292
K	Klagenfurt Sternecksstraße	95	152	0	0	21	10	39,4	15.570		25.339
K	Klein St. Paul Pernberg	95	150	0	0	12	12	48,8	13.503	14.515	24.457
K	Obervellach Schulzentrum	96	148	0	0	10	7	48,2	15.541	14.529	24.203
K	Spittal a.d.Drau Oktoberstr.	96	150	0	0	14	6	37,8	14.652	11.017	22.927
K	St. Georgen	96	179	0	0	26	35	52,3	17.131	19.092	31.667
K	Vorhegg	95	193	1	3	42	39	72,5	22.448	21.545	38.221
K	Wolfsberg Hauptschule	96	158	0	0	3	2	33,9	7.777	6.487	13.670
N	Amstetten	95	179	0	0	32	23	45,8	19.143	15.821	32.163
N	Annaberg – Joachimsberg	94	158	0	0	30	29	71,1	17.752	17.525	32.022
N	Bad Vöslau – Gainfarn	95	199	2	5	27	27	58,1	18.029	18.540	32.839
N	Dunkelsteinerwald	94	192	3	7	31	30	55,7	17.134	16.482	32.121
N	Forstthof am Schöpfl	95	204	4	7	41	45	67,8	17.688	19.347	35.979

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	max. MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	max. MW1 > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW1 > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW8 > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2013	MW8 > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2011–2013	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AOT40 Mai–Juli 2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 Mai–Juli 2009–2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 Apr.–Sept. 2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)
N	Gänserndorf	96	184	1	2	27	31	57,0	17.850	18.157	33.978
N	Hainburg	96	190	2	2	33	40	57,9	18.518	20.609	34.901
N	Heidenreichstein	95	176	0	0	26	28	59,7	15.720	17.210	31.210
N	Hirberg	94	201	3	7	35	37	53,7	19.513	19.845	35.256
N	Irnfriz	95	186	2	4	23	32	64,7	14.784	17.240	31.657
N	Kematen	95	173	0	0	23	19	53,3	14.582		27.802
N	Klosterneuburg Wiesentg.	96	214	3	8	30	35	54,7	17.669	17.756	32.664
N	Kollmitzberg	93	181	1	1	35	39	59,8	18.473	18.622	33.392
N	Krems Sportplatz	95	209	2	4	20	22	48,7	12.528	14.320	24.484
N	Mistelbach	95	192	1	2	27	29	58,4	16.944	17.419	32.460
N	Mödling	96	202	3	8	31	30	54,6	18.135	17.671	32.919
N	Payerbach – Kreuzberg	96	166	0	0	43	43	76,6	20.125	19.984	37.614
N	Pillersdorf bei Retz	93	196	3	3	22	29	60,6	15.719	17.851	29.959
N	Pöchlarn	95	180	0	0	28	26	48,1	15.390	15.337	28.847
N	Purkersdorf	96	192	1	1	21	17	47,2	12.032	11.596	23.441
N	Schwechat	96	250	1	4	25	31	50,1	14.895	17.957	28.415
N	St. Pölten Eybnerstraße	95	186	2	4	26	24	47,1	14.557	14.441	27.118
N	St. Valentin A1	95	175	0	0	15	14	42,5	12.703	13.179	22.353
N	Stixneusiedl	95	183	1	1	29	36	60,1	18.405	19.297	34.626
N	Streithofen im Tullnerfeld	95	245	5	20	24	22	50,2	16.502	16.315	28.045
N	Tulln – Leopoldgasse	94	231	5	12	33	31	48,4	16.611	16.463	31.019
N	Wiener Neustadt	95	178	0	0	35	31	55,7	20.465	20.010	36.713
N	Wiesmath	96	174	0	0	42	44	76,1	22.794	21.617	43.911
N	Wolkersdorf	93	217	1	3	30	30	58,2	14.931	15.817	30.298
N	Ziersdorf	95	225	3	5	25	32	51,2	15.963	17.970	30.758
O	Bad Ischl	93	158	0	0	25	20	47,6	16.301	13.196	26.279

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	max. MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	max. MW1 > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW1 > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW8 > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2013	MW8 > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2011–2013	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AOT40 Mai–Juli 2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 Mai–Juli 2009–2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 Apr.–Sept. 2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)
O	Braunau Zentrum	92	176	0	0	23	16	41,3	15.755	13.518	25.725
O	Enzenkirchen im Sauwald	95	195	1	3	27	23	56,9	17.222	16.846	29.600
O	Grünbach bei Freistadt	90	173	0	0	31	33	71,8	14.586	16.421	29.327
O	Lenzing	92	159	0	0	20	15	51,6	14.403	14.045	23.312
O	Linz Neue Welt	90	176	0	0	14	9	38,0	10.914	10.407	19.402
O	Steyr	87	168	0	0	19	13	44,7	13.085	12.331	22.543
O	Steyregg Au	51	144	0	0	1		36,1			
O	Traun	91	179	0	0	24	21	41,4	13.621	14.286	24.469
O	Wels	91	179	0	0	21	17	41,2	13.738		23.481
O	Zöbelboden	95	166	0	0	33	28	72,2	15.637	15.631	27.903
S	Hallein Winterstall	95	181	1	1	34	28	58,9	17.560	17.888	28.651
S	Hausnberg	95	188	1	3	32	30	65,1	18.170	18.920	31.170
S	Salzburg Lehen	94	163	0	0	21	18	40,8	14.185	13.525	21.761
S	Salzburg Mirabellplatz	95	155	0	0	14	10	40,3	11.028	10.523	17.263
S	Sonnblick	95	183	1	1	72	71	98,9	32.391	30.304	57.636
S	St. Johann im Pongau	96	148	0	0	11	7	38,5	13.090	10.970	19.241
S	St. Koloman Kleinhorn	96	170	0	0	40	31	75,4	19.657	18.236	33.707
S	Tamsweg	95	132	0	0	3	4	44,4	12.321	12.711	19.101
S	Zederhaus	95	135	0	0	4	3	42,9	11.701	10.208	16.764
S	Zell am See Krankenhaus	95	147	0	0	10	7	46,8	13.764	11.567	19.209
St	Arnfels – Remschnigg	96	177	0	0	55	56	74,0	25.546	23.083	46.338
St	Bockberg	95	168	0	0	32	39	58,4	20.913	20.962	37.733
St	Deutschlandsberg Rathaus	96	165	0	0	24	19	45,3	17.405	15.827	29.928
St	Fürstenfeld	95	169	0	0	28	28	46,7	19.687	18.058	35.495
St	Graz Lustbühel	95	157	0	0	26	24	57,1	16.353		31.226
St	Graz Nord	94	172	0	0	29	27	42,4	18.696	17.509	32.741

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	max. MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	max. MW1 > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW1 > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW8 > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2013	MW8 > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2011–2013	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AOT40 Mai–Juli 2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 Mai–Juli 2009–2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 Apr.–Sept. 2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)
St	Graz Schloßberg	95	174	0	0	32	29	49,5	19.251	17.960	33.941
St	Graz Süd Tiergartenweg	95	168	0	0	23	24	39,7	17.352	16.511	30.711
St	Grebenzen	93	167	0	0	43	38	87,6	21.130	22.650	39.405
St	Grundlsee	96	147	0	0	24	17	66,9	14.928	13.565	24.397
St	Hartberg Zentrum	95	157	0	0	15	11	42,9	14.177	14.787	24.792
St	Hochgössnitz	90	169	0	0	44	40	75,5	22.741	21.364	41.220
St	Hochwutzen	94	165	0	0	30	22	82,9	16.674	15.076	27.297
St	Judenburg	96	172	0	0	24	18	47,0	17.263	14.234	29.214
St	Klösch bei Bad Radkersburg	96	168	0	0	38	52	70,8	22.596	23.785	42.914
St	Leoben Zentrum	96	173	0	0	28	18	41,0	17.684	13.165	30.469
St	Liezen	96	144	0	0	8	6	42,6	10.715	9.751	17.422
St	Masenberg	95	167	0	0	47	47	80,4	23.519	22.371	43.482
St	Mürzzuschlag	96	150	0	0	13	8	45,2	13.176	11.764	23.164
St	Rennfeld	95	167	0	0	52	59	86,9	23.118	22.705	46.122
St	Voitsberg Mühlgasse	92	167	0	0	31	28	41,0	18.804	16.987	32.506
St	Weiz	95	163	0	0	27	27	45,8	17.436	16.212	31.355
T	Heiterwang	96	166	0	0	15	11	46,7	13.533	20.029	20.029
T	Höfen Lärchbichl	96	172	0	0	15	13	54,2	12.976	12.477	19.659
T	Innsbruck Reichenau	96	140	0	0	4	5	34,5	8.263	7.315	11.784
T	Innsbruck Sadtrach	96	157	0	0	18	16	46,5	15.751	14.123	23.753
T	Kramsach Angerberg	96	170	0	0	19	13	42,6	13.286	10.628	19.848
T	Kufstein Festung	96	174	0	0	22	15	37,9	14.724	12.226	20.980
T	Lienz Tristacher See Straße	96	150	0	0	6	7	46,3	14.040	14.200	21.207
T	Nordkette (Seegrube)	96	153	0	0	45	41	88,0	23.172	24.808	39.494
T	Wörgl	96	173	0	0	17	11	34,5	11.999	18.351	18.351
V	Bludenz Herrngasse	95	163	0	0	22	20	42,5	13.262	14.353	21.575

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	max. MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	max. MW1 > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW1 > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW8 > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2013	MW8 > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2011–2013	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AOT40 Mai–Juli 2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 Mai–Juli 2009–2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 Apr.–Sept. 2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)
V	Lustenau Wiesenrain	95	166	0	0	31	29	45,5	17.886	17.227	28.267
V	Sulzberg – Gmeind	95	163	0	0	48	48	76,8	22.707	21.627	38.565
V	Wald am Arlberg	95	152	0	0	12	11	42,1	10.151	10.575	15.946
W	Hermannskogel	100	216	4	10	38	45	62,7	17.569	18.473	34.389
W	Hohe Warte	100	211	3	6	24	19	50,8	13.224	14.873	24.156
W	Laaer Berg	100	202	1	3	19	17	52,2	12.879	12.398	24.876
W	Lobau	99	239	1	2	30	22	50,7	15.671	14.019	29.684
W	Stephansplatz	100	189	1	1	12	16	46,0	9.327	13.889	17.179

5.6 Staubniederschlag (2013)

Verfügbarkeit (%); Staubniederschlag (Grenzwert 210 mg/m².Tag); Blei im Staubniederschlag (Grenzwert 0,1 µg/m².Tag); Cadmium im Staubniederschlag (Grenzwert 0,002 mg/m².Tag entspricht 2 µg/m².Tag). 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	124				
B	Deutsch Kaltenbrunn	x	100	84				
B	Deutschkreuz	x	100	97				
B	Eisenstadt	x	75	97				
B	Güssing Schule	x	100	69				
B	Güssing Straße	x	100	362				
B	Harmisch	x	100	99				
B	Heiligenkreuz	x	100	61				
B	Illmitz	x	100		1	0,05	0,4	1,1
B	Jennersdorf	x	100	217				
B	Kittsee	x	100	45				
B	Mattersburg	x	100	211				
B	Neusiedl	x	100	103				
B	Nikitsch	x	100	101				
B	Oberpullendorf	x	100	98				
B	Oberpullendorf, Umweltdienst Burgenland	x	100	182				
B	Oberschützen	x	100	86				
B	Oggau	x	100	77				
B	Podersdorf	x	100	43				
B	Sieggraben	x	100	77				
B	St. Andrä Kirche	x	100	965				
B	Stegersbach	x	100	91				
B	Weiden bei Rechnitz	x	100	124				
K	Arnoldstein – Forst Ost IV	x	100	34	178	1,10		

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)
K	Arnoldstein – Forst West II	x	100	66	168	1,20		
K	Arnoldstein – Gailitz 163	x	100	37	144	1,20		
K	Arnoldstein – Kuppe Südost	x	100	32	393	2,70		
K	Arnoldstein – Siedlung Ost	x	83	105	310	5,40		
K	Arnoldstein – Siedlung Werda (Waldsiedlung)	x	100	31	124	1,20		
K	Arnoldstein – Stossau 23	x	92	45	187	1,20		
K	Arnoldstein – Stossau West II	x	92	69	406	2,80		
K	Klagenfurt Sterneckstraße	x	100	54	6	0,10		
K	Wolfsberg	x	100	66	5	0,10		
N	Hainburg	x	100	50	9,0	0,08		
N	Heidenreichstein Thaures	x	100	25	2,0	0,09		
N	Mistelbach	x	100	42	2,0	0,07		
N	St. Pölten Eybnerstraße	x	100	78	6,0	0,11		
N	St. Valentin A1	x	65/83		5,0	0,10		
N	Wiener Neustadt	x	100	80	4,0	0,13		
O	Braunau Zentrum	x	100	75	2,3	0,07	0,3	1,0
O	Frankenmarkt Fornacher Straße		100	73	2,7	0,10	0,4	1,1
O	Frankenmarkt Gemeindeamt		100	111	3,3	0,16	0,4	1,7
O	Frankenmarkt Raiffeisenbank		100	101	4,5	0,13	0,6	1,9
O	Frankenmarkt Sportanlage		100	73	2,6	0,21	0,3	0,7
O	Frankenmarkt Vöcklabrücke		100	143	3,1	0,14	0,5	1,5
O	Kremsmünster	x	100	79	9,4	0,21		1,4
O	Wels	x	100	71	2,6	0,08	0,3	1,2
O-L	Linz Kleinmünchen	x	100	78	3,9	0,09	0,4	12,8
O-L	Linz Neue Welt	x	100	112	11,0	0,27	0,8	6,4
O-L	Linz Römerberg	x	100	119	6,4	0,11	0,6	2,7
O-L	Linz Stadtpark	x	100	108	2,1	0,07	0,3	1,0
O-L	Steyregg Bahnhofsiedlung (MP136)	x	100	106	8,5	0,23	0,9	2,6
O-L	Steyregg Freizeitzentrum (MP101)	x	100	113	9,3	0,22	1,0	3,0

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-L	Steyregg Holzwindenerstraße (MP100)	x	100	143	7,7	0,20	0,9	2,8
O-L	Steyregg Radweg, Skoda (MP130)	x	100	113	12,0	0,32	1,2	3,5
O-L	Steyregg Weih (MP132)	x	100	122	8,3	0,35	0,9	2,7
S	Grödig Gartenau St.Leonhard	x	100	70	3,4	0,24		
S	Grödig Gartenau Steinbachbauer, Taxach	x	66					
S	Hallein Burgfried	x	100	54	1,9	0,21		
S	Hallein MDF Binder	x	100	60				
S	Hallein Rif, Föhrenweg	x	100	34	2,7	0,40		
S	Lend Buchberg	x	100	115	2,7	0,29		
S	Mariapfarr Ort, Schule	x	100	40				
S	Radstadt Bauhof Feuerwehr	x	100	43	0,9	0,18		
S	Saalbach Rotes Kreuz	x	100	92				
S	Salzburg Europapark Taxham	x	75	113	8,7	0,41		
S	Salzburg Gnigl	x	100	83				
S	Salzburg Herrnau	x	100	25	1,5	0,16		
S	Salzburg Rudolfsplatz	x	100	80	4,4	0,25		
S	St. Johann Urreiting	x	100	75	2,6	0,35		
S	St. Michael Wastlwirt	x	100	69				
S	St. Veit Marktplatz	x	75	74				
S	Tamsweg, Krankenhaus	x	100	70	1,4	0,17		
S	Tenneck Eisenwerk	x	100	58	3,2	0,28		
S	Wals Ortsrand	x	67					
St	Graz BG Klusemannstraße	x	62					
St	Graz Don Bosco	x	100	153	22	0,48		
St	Graz Dritter Südgürtel/Liebenauer Hauptstraße	x	100	299	8	0,23		
St	Graz FH Joanneum	x	92	58	8	0,23		
St	Graz Lustbühel	x	100	53	6	0,23		
St	Graz Mitte	x	92	74	8	0,23		
St	Graz Nord	x	100	88	5	0,36		

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)
St	Graz St. Leonhard, Herz Jesu Kirche	x	77	55	4	0,23		
St	Graz Süd	x	100	84	13	0,23		
St	Graz TU, Infieldgasse	x	92	77	5	0,23		
St	Graz Universität Meteo-Messstelle	x	92	62	4	0,23		
St	Kapfenberg Finkenweg	x	93	110	23	0,28		
St	Kapfenberg Gehöft Eder	x	71	236	7	0,35		
St	Kapfenberg Lanzgraben	x	93	61	4	0,23		
St	Kapfenberg Pötschengraben	x	71	156	4	0,40		
St	Kapfenberg Volksschule Wienerstraße	x	93	67	4	0,23		
St	Kapfenberg Walter v.d. Vogelweid-Straße	x	100	63	4	0,23		
St	Kapfenberg Winklerstraße	x	100	151	8	0,23		
St	Kapfenberg Zoisergraben	x	100	104	3	0,40		
St	Leoben Donawitz BFI	x	79	386	51	0,23		
St	Leoben Donawitz Kindergarten	x	100	241	49	0,23		
St	Leoben Judaskreuzsiedlung	x	79	239	63	0,23		
St	Leoben Judaskreuzsiedlung Gasstation	x	93	221	63	0,26		
St	Leoben Judendorf	x	100	91	15	0,23		
St	Leoben Kittenwaldstraße	x	100	147	17	0,43		
St	Leoben Mühital Kläranlage	x	100	84	19	0,23		
St	Leoben Tivoli – Stadion	x	93	138	34	0,26		
St	Leoben Zellenfeldgasse	x	93	275	30	0,23		
St	Leoben Zentrum	x	93	139	37	0,25		
St	St. Peter-Freienstein Kulm	x	100	96	54	0,26		
St	St. Peter-Freienstein Bahnhof	x	71	92	10	0,23		
T	Brixlegg Bahnhof	x	100	94	57	0,27		
T	Brixlegg Innweg	x	100	81	186	0,91		
T	Brixlegg Kirche	x	100	82	5	0,08		
T	Imst Auf Arzill	x	100	85				
T	Imst B 171-Tankstelle	x	100	136				

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	Imst Brennbichl	x	100	93				
T	Imst Fabrikstraße	x	100	114				
T	Imst HTL-Garten	x	100	78				
T	Innsbruck Höttinger Au Daneygasse	x	100	97				
T	Innsbruck Innpromenade Rennweg	x	100	96				
T	Innsbruck Mühlauer Brücke	x	100	68	4	0,08		
T	Innsbruck Olympisches Dorf An-der-Lan Str.	x	100	92				
T	Innsbruck Reichenau Andechsstraße	x	100	84				
T	Innsbruck Zentrum Fallmayerstraße	x	100	96	4	0,16		
T	Kramsach Hagau	x	100	91	8	0,11		
T	Kramsach Voldöpp	x	100	67	3	0,06		
T	Münster Innufer	x	100	98	8	0,09		
T	Reith Matzenau	x	100	57	6	0,11		
T	Reith Matzenköpfl	x	100	145	22	0,27		
T	St. Johann i.T. Apfeldorf	x	100	58				
T	St. Johann i.T. Griesbach	x	100	47				
T	St. Johann i.T. Siedlung Apfeldorf Prantlstraße	x	100	67				
T	St. Johann i.T. Sommerer	x	100	94				
T	St. Johann i.T. Weiberndorf	x	100	73				
T	Wörgl Ladestraße-Hochhaus Dach	x	100	64				
T	Wörgl Peter-Anich-Straße	x	100	99				
T	Wörgl Salzburgerstraße-Garten	x	100	184				
V	Dornbirn Quellgasse	x	92	137	7	0,30		
V	Feldkirch Gisingen	x	100	98				
W	Laaer Wald	x	100	103	13	0,30		
W	Ostautobahn Kanzelgarten	x	100	156	40	1,10		

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, 2014 in Vorberei- tung	2014 in Vorbereitung	LGBl. 31/2006
Südburgenland	Oberwart (a)	2003, 2006	März 2006		
	Oberschützen	2011	2014 in Vorbereitung		
Ebenthal	Zell	2009–2011	2011	in Vorbereitung	
Klagenfurt	Koschatstr./Sterneckstr. ⁴¹	2006, 2011	2003	2013	LGBl. 4/2006 i.d.F. 64/2009
	Völkermarkterstraße	2001–2012			
Villach	Villach	2006	Juli 2009	in Vorbereitung	
Lavanttal	Wolfsberg	2003–2008, 2010–2013	Juli 2005	2010, 2013	
	St. Andrä	2007, 2010–2012		2010	
Amstetten	Amstetten	2002–2006, 2010, 2011	(April 2005) ⁴²	2013	LGBl. 97/2006
östliches und zentra- les Niederösterreich	Großenzersdorf Friedhof, Glinzendorf	2003, 2005, 2006, 2010, 2011			LGBl. 156/2013
	Hainburg	2002, 2005, 2010, 2011			
	Himberg	2002, 2005, 2006, 2010, 2011			

⁴¹ Messstelle im Jänner 2011 verlegt.

⁴² 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 Wiesenlg. (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			
	Traismauer	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) ⁴²		
St. Valentin	St. Valentin A1	2010			
A1 Linz – Enns	Enns Kristein A1	2003, 2005, 2006, 2010, 2011	August 2005; 2012	2011	LGBI. 3/2007 ⁴³
Steyr, Wels	Steyr	2003, 2010	August 2005, 2012	⁴⁴	
	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, 2013			
	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	⁴⁴	
Hallein, Stadt Salzburg	Hallein B159	2003, 2006, 2010, 2013	September 2005	Programm nach § 9a IG-L für den Salzburger Zentralraum 2008	
	Salzburg Lehen	2006			
	Salzburg Rudolfsplatz	2003, 2005, 2006, 2008–2010 ⁴⁵			

⁴³ Maßnahmenkatalog für NO₂; die Maßnahme (Geschwindigkeitsbeschränkung auf der A1) reduziert auch die PM₁₀-Emissionen.

⁴⁴ wird vom Feinstaub-Maßnahmenpaket des Landes Oberösterreich, 2005 abgedeckt

⁴⁵ 2011 keine Überschreitung nach Abzug der Beiträge des Winterdienstes.

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Programm	Maßnahmen- verordnungen
oberes und mittleres Murtal	Bruck a. d. M.	2002–2006, 2010, 2011	April 2006	Programm gemäß § 9a IG-L des Landeshauptmannes 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		LGBI. 131/2006, 96/2007, 96/2011, 2/2012
	Leibnitz	2007–2013			
	Weiz	2004–2006, 2010, 2011			
	Deutschlandsberg	2010			
	Fürstenfeld	2010–2012			
	Klöch bei Bad Radkersburg	2010, 2011			
	Graz Don Bosco	2001–2013	Juli 2003, April 2006	2011	LGBI. 2/2004, 50/2004, 131/2006, 96/2007, 96/2011, 2/2012
	Graz Mitte Landhausg. (a)	2001–2009			
BR Graz	Graz Mitte Gries	2011, 2013			
	Graz Nord	2003–2007, 2011			
	Graz Ost Eisteichgasse bzw. Petersgasse	2001–2004, 2006–2008, 2010–2013			
	Graz Süd Tiergartenweg	2003–2013			

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 ⁴⁶ , LGBI. 92/2007, 49/2009, 93/2010 ⁴⁷	
	Vomp – An der Leiten	2002, 2006				
	Wörgl	2002, 2003, 2006				
	Vomp Raststätte A12	2005, 2006				
	Hall i. T Münzergasse, Unte- re Lend	2002–2006, 2010–2012				
Innsbruck	Innsbruck Reichenau	2002–2007, 2010, 2011				
Imst	Innsbruck Zentrum	2002, 2003, 2005, 2006			LGBI. 82/2004 ⁴⁶	
	Imst Imsterau	2003–2006	Februar 2005		LGBI. 72/2005, 73/2005 ⁴⁶	
Lienz	Lienz	2001, 2003–2006	April 2003		LGBI. 20/2005 ⁴⁶	
	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	
Lustenau	Höchst	2005, 2006, 2007	März 2007	Jän. 2008		
	Lustenau Wiesenrain	2006	August 2007		singuläres Ereignis	
Wien	Lustenau Zollamt Au	2004–2006, 2008, 2010	Jänner 2006	Jän. 2008		
	Belgradplatz	2003, 2005, 2006, 2007, 2010–2013	März 2005		LGBI. 47/2005 LGBI. 52/2013	
	Gaudenzdorf	2003, 2005, 2006, 2010–2013				
	Liesing – Gewerbegebiet	2002–2013				
	A23/Rinnböckstraße	2003–2013				
	Schafberg	2003, 2005, 2010, 2011				
	Floridsdorf Gerichtsgasse	2005, 2006, 2010–2013				

⁴⁶ aufgehoben mit LGBI. 68/2007

⁴⁷ aufgehoben mit LGBI. 4/2012

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Programm	Maßnahmen- verordnungen
	Kaiserbergsdorf	2005, 2006, 2010, 2011			
	Kendlerstraße	2004–2006, 2010, 2011, 2013			
	Laaer Berg	2005, 2006, 2010–2013			
	Lobau	2010, 2011			
	Stadlau	2005–2007, 2010–2012			
	Taborstraße	2006–2013			
	AKH	2005, 2006, 2010, 2011			

6.2 NO₂

TM: Toleranzmarge. „singulär“: Singuläres Ereignis.

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Maßnahmen-Verordnungen	Programme
K Klagenfurt	Klagenfurt Koschatstraße	HMW 1999, 2007	singulär		
	Klagenfurt Völkermarkterstraße	HMW, JMW + TM 2005 – 2007, 2010, 2011	2007	LGBI. 63/2009	2009, 2013
	Klagenfurt Nordumfahrung A2	JMW 2009–2013			
	Klagenfurt Sterneckstraße	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 Krems	Krems	HMW 2013			
N St. Pölten	St. Pölten Europaplatz	JMW + TM 2006–2011 HMW 2009	April 2008		in Vorbereitung
	St. Pölten Europaplatz	HMW 2009, 2013			
N Tulln	Tulln	HMW 2011			
N Vösendorf	Vösendorf	HMW 2001	singulär		

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Maßnahmen-Verordnungen	Programme
		HMW 2010			
O Braunau	Braunau	HMW 2000	singulär		
O Enns A1	Enns Kristein A1	HMW, JMW + TM 2003–2013	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 2004–2013	2006, 2010		
	Linz 24er Turm	JMW + TM 2010, 2011	2010		
Stadt Salzburg – Hallein	Hallein A10	HMW, JMW + TM 2003–2013	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, 2008–2013			
	Salzburg Lehen	HMW 2002			
	Salzburg Mirabellplatz	HMW 2002			
	Salzburg Rudolfsplatz	HMW, JMW + TM 2002–2013			
	Salzburg Mirabellplatz	HMW 2000	singulär		
BR Graz	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 2003–2013	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	Straßengel Kirche	HMW 1999	singulär		
A13	Gärberbach A13	JMW + TM 2004–2013	Dezember 2006, Juni	LGBl. 90/2006, 91/2006	2007, Fortschreibung

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Maßnahmen-Verordnungen	Programme
unteres und mittleres Inntal, A12	Gärberbach A13	HMW 2005	2007		2012
	Hall i. T. Münzergasse, Untere Lend	HMW 1999, JMW + TM 2005–2013	Februar 2001	BGBl. II 349/2002 ⁴⁸ , BGBl. II 278/2003 ⁴⁹ , LGBl. 79/2004, LGBl. 90/2006, 91/2006, 92/2007	2007, Fortschreibung 2012
	Vomp Raststätte A12	NO ₂ HMW 1999, 2003–2013		BGBl. II 349/2002 ⁴⁸ , 278/2003, LGBl. 86/2006, LGBl. 84/2009, LGBl. 19/2009 i.d.F. 48/2009, LGBl. 49/2009	
	Vomp – An der Leiten	JMW + TM 2004, 2005, 2007, 2008, 2010–2013		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 2002–2013	Jänner 2004	LGBl. 84/2009, LGBl. 49/2009	
	Kundl A12	JMW + TM 2007–2013		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	JMW + TM 2002–2013	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	HMW 2003, 2005	singulär		
	Imst A12	HMW, JMW + TM 2008–2013		LGBl. 19/2009 i.d.F. 48/2009	2007, Fortschreibung 2012
	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		

⁴⁸ korrigiert durch BGBl. II 423/2002

⁴⁹ 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, 2010-2013			
	Innsbruck Zentrum	HMW, JMW + TM 2004–2013			
Lienz	Lienz Amlacherkreuzung	JMW + TM 2006–2013	Juli 2008		2007, Fortschreibung 2012
	Lienz Amlacherkreuzung	HMW 2009			
Zillertal	Ried i.Z.	NO _x Vegetation 2009, 2011			
Vorarlberg	Feldkirch Bärenkreuzung	HMW 2003, 2005–2013	Jänner 2004	LGBl. 38/2004 ²⁾	
	Feldkirch Bärenkreuzung	JMW + TM 2003–2013	Dezember 2004	LGBl. 38/2004, 34/2005	
	Höchst Gemeindeamt	JMW + TM 2005, 2010-2013	März 2007	²⁾	
	Höchst Gemeindeamt	HMW 2008			
	Lustenau Zollamt	JMW + TM 2005–2013			
	Lustenau Zollamt	HMW 2008–2010			
	Wald a.A.	HMW 2010, 2013			
Wien	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	LGBl. 47/2005 i.d.F. 56/2007	
	Hietzinger Kai	JMW + TM 2002–2013	März 2005	LGBl. 52/2013	
	Kendlerstraße	HMW 2010	April 2008		
	Liesing – Gewerbegebiet	HMW 2001	singulär		
	Liesing – Gewerbegebiet	HMW 2010	April 2008		
	A23/Rinnböckstraße	JMW + TM 2005 2007–2013	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 2005–2013	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 Ringversuchsanlage des Umweltbundesamtes nachgewiesen (UMWELTBUNDESAMT 2011). 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“⁵⁰. 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

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan korr}} = (C_{\text{Kan}} - 0,37)/1,155$$

⁵⁰ <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 2013 basiert auf den Messungen der Ämter der Landesregierungen und des Umweltbundesamtes und gibt einen Überblick über die Luftgütesituation in Österreich.

Im Jahr 2013 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 Staubniederschlag. 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.

Bei fast allen Schadstoffen wies das Jahr 2013, verglichen mit den vergangenen Jahren, eine deutlich unterdurchschnittliche Belastung auf, vor allem dank der warmen und niederschlagsreichen Witterung im Winter.