

Jahresbericht der Luftgütemessungen

in Österreich 2009



JAHRESBERICHT DER LUFTGÜTEMESSUNGEN IN ÖSTERREICH 2009

Wolfgang Spangl
Christian Nagl

REPORT
REP-0261

Wien, 2010

Projektleitung

Wolfgang Spangl

AutorInnen

Wolfgang Spangl

Christian Nagl

Daten

Amt der Burgenländischen Landesregierung

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

Ute Kutschera

Lektorat

Maria Deweis

Umschlagbild

© Roman Augustyn/MA 22

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, 2010

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-062-1

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	7
EXECUTIVE SUMMARY	12
1 EINLEITUNG	15
1.1 Emission – Transmission – Immission – Exposition	16
1.2 Das Immissionsschutzgesetz Luft	18
1.3 Neue europäische Luftqualitätsrichtlinie	20
1.3.1 Neue Ziele für PM _{2,5}	20
1.3.2 Verlängerte Fristen bei PM ₁₀ und Stickstoffdioxid	21
1.4 Die Messkonzept-Verordnung zum IG-L	22
1.5 Das Ozongesetz	24
1.6 Gesundheitliche Auswirkungen von Luftschadstoffen	24
2 ERGEBNISSE DER IMMISSIONSMESSUNGEN	25
2.1 Meteorologie	25
2.1.1 Meteorologische Einflussgrößen auf die Schadstoffbelastung	25
2.1.2 Das Wetter in Österreich im Jahr 2009	26
2.2 PM ₁₀	33
2.2.1 Gesundheitliche Auswirkungen	33
2.2.2 Anzahl der Messstellen zur Kontrolle der Einhaltung der PM ₁₀ -Grenzwerte	34
2.2.3 Die PM ₁₀ -Belastung im Jahr 2009	37
2.2.4 Ursachen und Herkunft der PM ₁₀ -Belastung	38
2.2.5 Trend der PM ₁₀ -Belastung	39
2.2.6 Zusammenhang zwischen Tages- und Jahresmittelwerten	42
2.3 PM _{2,5} und PM ₁	43
2.3.1 PM _{2,5} -Messstellen	43
2.3.2 Die PM _{2,5} -Belastung im Jahr 2009	43
2.3.3 Trend der PM _{2,5} -Belastung	45
2.3.4 PM ₁	47
2.4 Stickstoffdioxid	47
2.4.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit	48
2.4.2 Überschreitungen des Grenzwertes zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation	53
2.4.3 Trend der NO ₂ -Belastung	53
2.5 Schwefeldioxid	58
2.5.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit 2009	58

2.5.2	Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation	59
2.5.3	Trend der SO ₂ -Belastung	60
2.6	Kohlenmonoxid	62
2.6.1	Die CO-Belastung im Jahr 2009.....	63
2.6.2	Trend der CO-Belastung	64
2.7	PAH (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)	65
2.7.1	Die PAH-Belastung im Jahr 2009.....	65
2.7.2	Trend der B(a)P-Belastung	67
2.8	Schwermetalle im PM₁₀	69
2.8.1	Die Blei-Belastung im Jahr 2009	69
2.8.2	Trend der Konzentration von Blei im PM ₁₀	71
2.8.3	Die Cadmium-Belastung im Jahr 2009.....	71
2.8.4	Trend der Konzentration von Cadmium im PM ₁₀	73
2.8.5	Die Arsen-Belastung im Jahr 2009.....	73
2.8.6	Trend der Konzentration von Arsen im PM ₁₀	75
2.8.7	Die Nickel-Belastung im Jahr 2009	75
2.8.8	Trend der Konzentration von Nickel im PM ₁₀	77
2.9	Benzol	77
2.9.1	Die Benzolbelastung im Jahr 2009.....	77
2.9.2	Trend der Benzolbelastung	79
2.10	Ozon	80
2.10.1	Überschreitungen der Informations- und der Alarmschwelle	82
2.10.2	Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit	83
2.10.3	Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der Vegetation	85
2.10.4	Trend der Ozonbelastung.....	88
2.11	Staubniederschlag	99
2.12	EMEP-Messergebnisse	100
3	ÜBERSCHREITUNGEN DER GRENZWERTE UND ZIELWERTE DER EU-RICHTLINIEN	101
3.1	PM₁₀	101
3.1.1	Grenzwertüberschreitungen	101
3.1.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	103
3.2	PM_{2,5}	104
3.2.1	Grenz- und Zielwertüberschreitungen	104
3.2.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen.....	104
3.3	Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide	104
3.3.1	Grenzwertüberschreitungen NO ₂	104
3.3.2	Grenzwertüberschreitungen NO _x	105
3.3.3	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen für NO ₂	106
3.3.4	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen für NO _x	108

3.4	Schwefeldioxid	109
3.4.1	Grenzwertüberschreitungen	109
3.4.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	109
3.5	Blei im PM10	110
3.5.1	Grenzwertüberschreitungen 2009	110
3.5.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	110
3.6	Kohlenmonoxid	110
3.6.1	Grenzwertüberschreitungen 2009	110
3.6.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	110
3.7	Benzol	110
3.7.1	Grenzwertüberschreitungen 2009	110
3.7.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	111
3.8	Benzo(a)pyren	111
3.8.1	Grenzwertüberschreitungen 2009	111
3.8.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	111
3.9	Cadmium, Arsen und Nickel im PM10	112
3.9.1	Überschreitungen der Zielwerte	112
3.9.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	112
4	STATUSERHEBUNGEN UND MASSNAHMENVERORDNUNGEN	113
4.1	Zeitplan	113
4.2	Statuserhebungen, Maßnahmenkataloge und Programme für PM10	114
4.3	Statuserhebungen und Maßnahmenkataloge für Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide	120
4.4	Statuserhebungen und Maßnahmenverordnungen für Schwefeldioxid	125
4.5	Statuserhebungen und Maßnahmenverordnungen für Staubbiederschlag	126
4.6	Pläne und Programme gem. Luftqualitätsrichtlinie	127
5	LITERATURVERZEICHNIS	128
ANHANG 1: IMMISSIONSGRENZWERTE DER LUFTQUALITÄTSRICHTLINIE		136
ANHANG 2: GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN		138
ANHANG 3: EINHEITEN UND UMRECHNUNGSFAKTOREN		139
ANHANG 4: MITTELWERTDEFINITIONEN		140

ANHANG 5: VERFÜGBARKEIT DER MESSDATEN UND MESSERGEBNISSE 2009	141
5.1 PM10 2009.....	141
5.2 Stickstoffoxide (NO, NO₂ und NO_x) 2009	148
5.3 Schwefeldioxid 2009.....	154
5.4 Kohlenmonoxid 2009.....	158
5.5 Ozon 2009	160
5.6 Staubniederschlag 2009.....	165
 ANHANG 6: ANGABEN ZUR QUALITÄTSSICHERUNG	 171
 ANHANG 7: ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE DES ÖSTERREICHISCHEN ÄQUIVALENZTESTS FÜR PM10 UND PM2,5.....	 172

ZUSAMMENFASSUNG

Der vorliegende Bericht bietet einen Überblick über die Luftgütesituation in Österreich im Jahr 2009. Basis für die Beschreibung sind die Immissionsmessungen, die von den Ämtern der Landesregierungen sowie dem Umweltbundesamt im Rahmen des Vollzugs des Immissionsschutzgesetzes Luft (IG-L) und der dazugehörigen Messkonzept-Verordnung sowie des Ozongesetzes und der entsprechenden Verordnung durchgeführt werden. Bei diesem Bericht handelt es sich um den Jahresbericht gemäß § 37 (2) der Messkonzept-Verordnung zum IG-L.

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

Grenzwertüberschreitungen und Zielwertüberschreitungen gemäß IG-L

Im Jahr 2009 wurden vor allem Überschreitungen der Grenzwerte des IG-L für Stickstoffdioxid (NO₂; v. a. beim Jahresmittelwert) und PM₁₀ (beim Tagesmittelwert) registriert.

Grenzwertüberschreitungen v. a. bei PM₁₀ und NO₂

Der Grenzwert für **PM₁₀** (Feinstaub) gemäß IG-L (mehr als 30 TMW über 50 µg/m³) wurde 2009 an elf (von 143) gemäß IG-L betriebenen Messstellen überschritten, vor allem in Graz und in der südlichen Steiermark sowie in Wien; darüber hinaus in Klagenfurt und Umgebung, in Salzburg und Wiener Neudorf. Die meisten Überschreitungen registrierte die Messstelle Graz Don Bosco (51 Tage).

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

Im Großteil Österreichs wies das Jahr 2009, ähnlich wie 2008, eine niedrige PM₁₀-Belastung auf. Dies ist vor allem auf den Witterungsverlauf mit relativ warmem und wechselhaftem Wetter im Winter zurückzuführen. Ein besonders starker Rückgang ist bei der Belastung in Graz seit 2006 zu verzeichnen.

Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für **NO₂** (40 µg/m³ als Jahresmittelwert) wurden im Jahr 2009 an 20 (von 154) Messstellen festgestellt; dabei handelt es sich um – städtische wie ländliche – verkehrsnahen Standorte. Der (ab 2012 einzuhaltende) Grenzwert von 30 µg/m³ wurde an 39 Messstellen überschritten. Die höchsten Jahresmittelwerte wurden mit 63 µg/m³ an der Messstelle Vomp A12, mit 60 µg/m³ an der Messstelle Salzburg Rudolfsplatz und mit 57 µg/m³ an der Messstelle Wien Hietzinger Kai¹ registriert.

Der Grenzwert für den Halbstundenmittelwert (200 µg/m³) wurde 2009 an 14 Messstellen überschritten, die meisten Überschreitungen traten an den Messstellen Imst A12 (24), Feldkirch Bärenkreuzung (18) sowie Imst Imsterau und Salzburg Rudolfsplatz (je 15) auf.

¹ Die Messstelle Hietzinger Kai wurde Anfang 2009 verlegt, daher sind die Messwerte nicht mit den (höheren) Werten der letzten Jahre vergleichbar.

Trend der NO₂- bzw. NO_x-Belastung

Die NO_x-Belastung ging in Österreich in den Neunzigerjahren zurück und wies danach bis 2006 nur geringe Veränderungen auf; sie folgte damit dem Verlauf der österreichischen NO_x-Emissionen. Der Rückgang der NO_x-Belastung nach 2006 ist vor allem den meteorologischen Verhältnissen der letzten drei Jahre mit günstigeren Ausbreitungsbedingungen im Winter zu verdanken.

Demgegenüber stieg die NO₂-Belastung in Österreich zwischen etwa 2000 und 2006 vor allem an den verkehrsnahen Messstellen stark an. Dies ist auf eine Zunahme der primären NO₂-Emissionen aus Diesel-Pkw zurückzuführen. Das emissions- wie immissionsseitige NO₂/NO_x-Verhältnis stieg kontinuierlich an und nimmt weiterhin zu.

Nach dem bisher am höchsten belasteten Jahr 2006 ist die NO₂-Belastung vor allem an den verkehrsnahen Belastungsschwerpunkten dank günstigerer meteorologischer Bedingungen zurückgegangen, während sich die über alle Messstellen gemittelte NO₂-Belastung kaum verändert hat.

Ein besonders starker Rückgang der NO₂-Belastung ist nach 2006 an der Inn-talautobahn A12 in Vomp festzustellen, der mit der im Winter 2006/07 in Kraft befindlichen permanenten Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h zusammenhängt, die danach durch eine variable Geschwindigkeitsbeschränkung abgelöst wurde.

**wenige
Überschreitungen
bei SO₂**

Der Grenzwert für **Schwefeldioxid** (200 µg/m³ als HMW, wobei bis zu drei HMW pro Tag bis 350 µg/m³ nicht als Grenzwertverletzung gelten) wurde 2009 an den Messstellen Judendorf und Straßengel überschritten; Ursache waren Emissionen des nahe gelegenen Zellstoffwerks. Der höchste Halbstundenmittelwert wurde mit 1.055 µg/m³ am 11. Oktober 2009 in Straßengel gemessen.

Der Grenzwert für den Tagesmittelwert (120 µg/m³) wurde an allen Messstellen eingehalten, ebenso die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme.

Die SO₂-Belastung ging in Österreich zwischen 1996 und 2001 stark zurück, seitdem nahm sie weiterhin geringfügig ab. Die Ursache für den Rückgang seit 1996 sind vor allem Emissionsminderungen in Tschechien, im östlichen Deutschland, in der Slowakei und Slowenien.

**keine
Überschreitung
bei CO**

Der Grenzwert für **Kohlenmonoxid** (10 mg/m³ als Achtstundenmittelwert) wurde an allen Messstellen eingehalten. Der höchste Achtstundenmittelwert trat mit 8,0 mg/m³ in Leoben Donawitz auf.

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

**keine
Überschreitungen
bei Schwermetallen**

Erhöhte **Schwermetallkonzentrationen** werden in Österreich nur an wenigen industrienahen Standorten gemessen.

Der Grenzwert für **Blei** im PM₁₀ (0,5 µg/m³) wurde 2009 an allen Messstellen eingehalten. Der höchste Blei-Jahresmittelwert trat mit 0,14 µg/m³ in Brixlegg auf.

Die Zielwerte für **Arsen** im PM₁₀ (6 ng/m³), **Cadmium** im PM₁₀ (5 ng/m³) und **Nickel** im PM₁₀ (20 ng/m³) wurden im Jahr 2009 an allen Messstellen eingehalten. Die Messstelle Brixlegg registrierte bei Arsen (4,5 ng/m³), Cadmium (3,2 ng/m³) und Nickel (8,0 ng/m³) jeweils den höchsten Jahresmittelwert in Österreich.

Als Leitsubstanz zur Messung der **PAH** (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) wird die Konzentration von **Benzo(a)pyren** im PM10 bestimmt. Der Zielwert für Benzo(a)pyren von 1 ng/m³ als Jahresmittelwert wurde 2009 an den Messstellen Ebenthal Zell, Graz Süd und Zederhaus (Lungau) überschritten, an den anderen Messstellen wurde er eingehalten.

**Zielwert-
überschreitungen
bei B(a)P**

Die vorliegenden Messdaten deuten auf erhöhte B(a)P-Belastungen v. a. in den Tälern und Becken südlich des Alpenhauptkamms hin, deren Hauptquelle Holzverbrennung für die Raumheizung ist.

Alarmwerte gemäß IG-L

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

Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und der Ökosysteme

Der Grenzwert für Stickoxide (**NO_x**) zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation von 30 µg/m³ wurde im Jahr 2009 an den Messstellen Kramsach Angerberg (oberhalb des Inntals in Nordtirol) und Ried im Zillertal überschritten. An den anderen Messstellen zur Überwachung der Grenz- und Zielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation wurde der Grenzwert für NO_x eingehalten.

**Grenzwert-
überschreitungen
bei NO_x**

Die Grenz- und Zielwerte für **SO₂** zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation wurden 2008 an allen Messstellen eingehalten.

**keine Über-
schreitung bei SO₂**

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 den Luftqualitätsrichtlinie unterscheiden.

Die Grenzwerte der Luftqualitätsrichtlinie für **SO₂** zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Ökosysteme wurden 2009 in ganz Österreich eingehalten.

**Grenzwerte für SO₂
eingehalten**

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 2009 nicht überschritten.

Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit für **NO₂** von 40 µg/m³ wurde im Jahr 2009 an 20 Messstellen überschritten, die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge (42 µg/m³) wurde an 15 Messstellen (in den Zonen Oberösterreich ohne Linz, BR Linz, Salzburg, BR Graz, Tirol, Vorarlberg und Wien) überschritten.

**Überschreitungen
bei NO₂ und NO_x**

Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert für **NO_x** zum Schutz der Vegetation (30 µg/m³, zu berechnen als NO₂) wurde 2009 an den Messstellen Kramsach Angerberg und Ried im Zillertal (beide Tirol) überschritten.

Der (seit 1.1.2005 einzuhaltende) Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie für **PM10** – 50 µg/m³ als Tagesmittelwert (wobei 35 Überschreitungen pro Kalenderjahr erlaubt sind) – wurde im Jahr 2009 an sechs Messstellen (in den Zonen Niederösterreich, Salzburg, BR Graz und Wien) überschritten.

**PM10 an
6 Stationen
überschritten**

Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde im Jahr 2009 nicht überschritten.

**keine
Überschreitungen
bei Blei, CO und
Benzol**

Die Grenzwerte der Luftqualitätsrichtlinie für **Blei im PM₁₀** (ident mit dem Grenzwert des IG-L), **CO** ($10 \text{ mg}/\text{m}^3$ als stündlich gleitender Achtstundenmittelwert) und **Benzol** (ident mit dem Grenzwert des IG-L) wurden 2009 in ganz Österreich eingehalten.

Schwellenwerte und Zielwerte für Ozon

**Überschreitungen
des Informations-
schwellenwertes**

Der Informationsschwellenwert ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) wurde im Jahr 2009 an drei Tagen an vier Messstellen überschritten.

Die Alarmschwelle ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) wurde 2009 nicht überschritten.

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit (maximal 25 Tage mit Achtstundenmittelwerten über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im Beurteilungszeitraum 2007–2009 an 46 Messstellen (40 % aller Ozonmessstellen) überschritten.

Die höchsten Belastungen traten in Nordostösterreich sowie im Hoch- und Mittelgebirge auf.

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation ($18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) als AOT40-Wert von Mai bis Juli, 8:00 bis 20:00 Uhr) wurde im Beurteilungszeitraum 2005–2009 an 70 Messstellen (61 %) überschritten.

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 2009 an 45 Messstellen (39 %) überschritten.

Die höchsten AOT40-Werte traten in Ostösterreich sowie im Hoch- und Mittelgebirge auf.

Im Vergleich mit den seit 1990 vorliegenden Ozonmessdaten wies das Jahr 2009 die niedrigste Anzahl an Überschreitungen der Informationsschwelle auf. Deutlich unter dem Durchschnitt lag die Häufigkeit der Zielwertüberschreitungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit; in den meisten Ozonüberwachungsgebieten waren die AOT40-Werte die niedrigsten seit Beginn der Messung. Die Ursache der niedrigen Ozonbelastung war v. a. das sehr regenreiche und wechselhafte Wetter im Hochsommer 2009, wobei vor allem der üblicherweise hoch belastete Nordosten Österreichs von sehr hohen Niederschlagsmengen betroffen war.

Im Jahresmittel war die Ozonbelastung 2009 niedriger als im Zeitraum von 2000 bis 2008, aber höher als in den frühen und mittleren Neunzigerjahren. Die Jahresmittelwerte zeigen zwischen 1990 und 2009 in fast ganz Österreich – ausgenommen Kärnten – einen statistisch signifikanten Anstieg.

Grenzwerte für Staubniederschlag und dessen Inhaltsstoffe Blei und Cadmium

Der Grenzwert für den **Staubniederschlag** (210 mg/m².Tag) wurde an fünf Messstellen in Leoben überschritten. Grenzwertüberschreitungen bei **Blei** im Staubniederschlag (0,100 mg/m².Tag) wurden an acht Messstellen in Arnoldstein registriert. Der Grenzwert für **Cadmium** im Staubniederschlag (0,002 mg/m².Tag) wurde an einer Messstelle in Arnoldstein überschritten.

Verantwortlich für die Grenzwertüberschreitungen bei Staubniederschlag, Blei und Cadmium waren jeweils lokale industrielle Emissionen oder Wiederaufwirbelung von kontaminiertem Staub, der aufgrund früherer Emissionen deponiert wurde.

Statuserhebungen, Maßnahmenverordnungen und Programme

Nachdem in den letzten Jahren zahlreiche Überschreitungen der Grenzwerte des IG-L, vor allem bei den Schadstoffen PM₁₀ und NO₂, aufgetreten sind, wurden bereits für etliche Gebiete **Statuserhebungen** durchgeführt, Programme erstellt und Maßnahmenverordnungen erlassen.

Maßnahmenverordnungen umfassen Fahrverbote für ältere Lkw, Geschwindigkeitsbeschränkungen für den Straßenverkehr, Nachtfahrverbote und ein sektorales Fahrverbot. In Linz fokussieren die Maßnahmen auf den industriellen Hauptemittenten.

Die bisher gesetzten Schritte decken oft nur einen Teil der verantwortlichen Emittenten ab. Einige der Maßnahmen dürften erst mit erheblicher zeitlicher Verzögerung in nennenswertem Ausmaß spürbar werden.

Als Probleme erweisen sich dabei unter anderem die Kompetenzaufteilung auf Länder, Bund und EU und der relativ enge rechtliche Rahmen, den das IG-L für die Erlassung von Maßnahmenkatalogen vorsieht.

Probleme bei der Umsetzung der Maßnahmen

Die neue Luftqualitätsrichtlinie sieht unter bestimmten Bedingungen eine Fristerstreckung (bis längstens 11. Juni 2011) für die Einhaltung der – seit 2005 geltenden – PM₁₀-Grenzwerte vor. Diese wurde für die Zonen *Kärnten, Niederösterreich, Steiermark, Tirol, Wien* und *BR Linz* gewährt, nicht jedoch für das *Burgenland, Oberösterreich, Salzburg, Vorarlberg* und den *BR Graz*.

EXECUTIVE SUMMARY

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

ambient air quality in Austria 2009

This report summarises the results of the ambient air quality measurements conducted according to the Air Quality Protection Act and the Ozone Act in Austria in 2009. The situation is assessed mainly in relation to Austrian limit and target values. The following table summarises the current limit and target values for ambient air in Austria, which are often more stringent than those of the corresponding Air Quality Directive.

Table A: *Limit and target values according to the Air Quality Protection Act.*

Substance	Receptor	Concentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Averaged over	Remark
SO ₂	humans	200 ² /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 ³	limit value
NO ₂	humans	200	0.5 hrs	limit value
NO ₂	humans	80	1 day	target value
NO ₂	humans	30 ⁴	1 calendar year	limit value
NO _x	vegetation	30	1 calendar year	limit value
PM10	humans	50 ⁵	1 day	limit value
PM10	humans	40	1 calendar year	limit value
PM10	humans	50 ⁶	1 day	target value
PM10	humans	20	1 calendar year	target 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

In 2009, the limit value for **PM10** for the daily mean according to the Air Quality Protection Act was exceeded in Austria at eleven monitoring stations. The limit value for the annual mean was not exceeded.

The PM10 levels observed in 2009 were very low due to favourable dispersion conditions and the rainy weather.

² May be exceeded up to 3 times per day, but not more than 48 times per year, provided that concentration is below 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

³ Period from 1 October until 31 March

⁴ Limit value to be attained from 2012 onwards. Margin of tolerance until 31-12-2001: 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, reduced on 1 January 2002 and every 12 months thereafter by 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ until 1-1-2005. Margin of tolerance from 1-1-2005 until 31-12-2009: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Margin of tolerance from 1-1-2010 until 31-12-2011: 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

⁵ Not to be exceeded more than 30 times per calendar year (until 2004: 35 times; from 2010 onwards: 25 times)

⁶ Not to be exceeded more than 7 times per calendar year.

The sum of the limit value and the margin of tolerance ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) for the **NO₂** annual mean value for the protection of human health was exceeded at 20 monitoring sites in 2009, the limit value ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) at 39 monitoring sites.

The limit value for the half hour mean was exceeded at 14 monitoring sites.

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 ($63 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

The limit value for NO_x for the protection of vegetation was exceeded at the monitoring sites Kramsach Angerberg and Ried im Zillertal in Tyrol.

The limit value for the protection of human health for **SO₂** (half hour mean value) was exceeded in Judendorf and Straßengel, due to local industrial emissions.

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 three monitoring sites in Carinthia, Salzburg and Graz.

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

The information threshold for **ozone** was exceeded on three days in 2009 at four monitoring sites. The alert threshold was not exceeded.

The target value for the protection of human health was exceeded at 40 % of the Austrian monitoring sites during the period 2007–2009. The target value for the protection of the vegetation was exceeded at 61 % of the monitoring sites during the period 2005–2009.

The number of exceedances of the information threshold was the lowest observed in Austria since the start of measurements in 1990. Compared to previous years since 1990, the number of exceedances of the target values for the protection of human health as well as vegetation was very low. The low ozone levels in 2009 can be attributed to the rainy and cool weather especially in June and July. On the other hand, the ozone annual mean values show an increasing trend.

The limit values for **dust and heavy metal deposition** were exceeded at some industrial sites in Leoben and 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 2009. 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 die Schwermetalle Blei, Cadmium, Nickel, Arsen sowie Benzo(a)pyren) sowie Staubbiederschlag, Stickstoffdioxid, Stickstoffoxide, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Benzol und Ozon.

Anhang 1 fasst die Grenzwerte und Zielwerte der Luftqualitätsrichtlinie zusammen. Ein Glossar und Abkürzungen finden sich in Anhang 2, Anhang 3 umfasst Einheiten und Umrechnungsfaktoren, Anhang 4 die Definitionen von Mittelwerten.

Die Ergebnisse der Messungen aller Standorte sind im Einzelnen in Anhang 5 angeführt; dabei sind jene Messstellen gesondert gekennzeichnet, die 2009 im Rahmen des IG-L betrieben wurden. Angegeben sind die Messmethode, die Verfügbarkeit⁷ 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 2010). 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 Umweltbundesamts abrufbar.⁸

Der vorliegende Bericht enthält eine Übersicht über die Immissionssituation in Österreich im Jahr 2009. In einem gesonderten Jahresbericht werden im Detail die Ergebnisse beschrieben, die an den acht vom Umweltbundesamt betriebenen Hintergrundmessstellen erhoben wurden (UMWELTBUNDESAMT 2010a).

**Belastungspfade
von Luftschad-
stoffen**

**Immissionssituation
in Österreich**

⁷ Anteil der gültigen Messwerte an der Gesamtzahl der HMW bzw. TMW des Jahres.

⁸ Eine Linkliste ist zu finden auf: www.umweltbundesamt.at/luftguete_aktuell.

1.1 Emission – Transmission – Immission – Exposition

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

Begriffsbestimmungen

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.

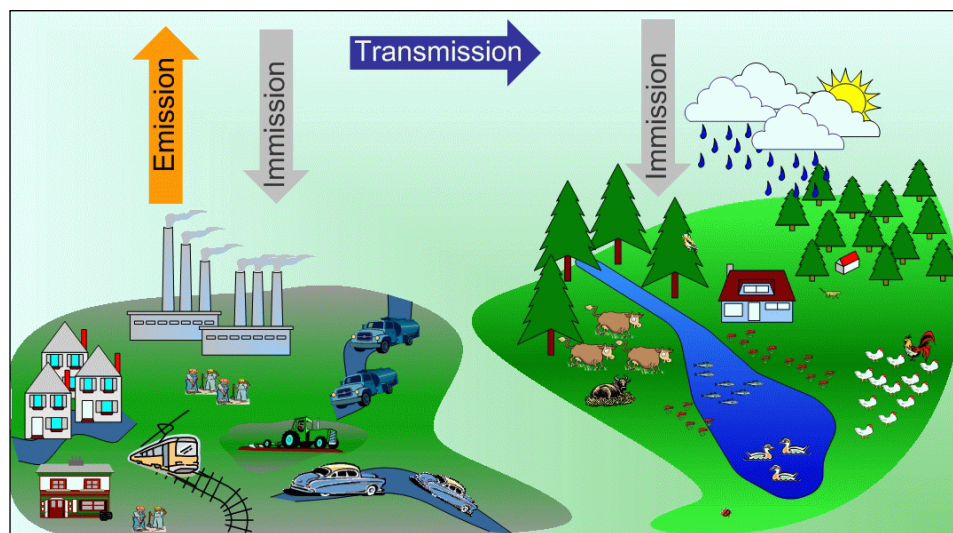


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Zusammenhangs zwischen Emission, Transmission und Immission (UMWELTBUNDESAMT 2010c).

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. Emissionen werden in einer Emissionsinventur, getrennt nach Verursacher und Schadstoff, zumeist als Jahressumme über einen bestimmten geographischen Bereich (Stadt, Bundesland oder gesamtes Bundesgebiet) angegeben. Für Österreich wird eine jährliche Emissionsinventur vom Umweltbundesamt erstellt (UMWELTBUNDESAMT 2010b, 2010c).

In einer Emissionsinventur sind üblicherweise nur anthropogene Quellen enthalten, natürliche Quellen wie Saharastaub, Winderosion oder Emissionen von Pflanzen⁹ 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 Statuserhebungen zu erstellen (siehe Kapitel 4), 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 geographischen 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.

Statuserhebungen

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

Einfluss des Straßenverkehrs

⁹ Flüchtige organische Verbindungen, die von Pflanzen emittiert werden, spielen z. B. bei der Ozonbildung eine gewisse Rolle.

1.2 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.

Grenzwerte für Luftschadstoffe

Das IG-L bestimmt Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid (SO₂), PM₁₀, Stickstoffdioxid (NO₂), Kohlenmonoxid (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, 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.

Die folgenden Tabellen enthalten die entsprechenden Werte.

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte gemäß IG-L, Anlage 1 zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit, gültig seit 7.7.2001.

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit
SO ₂	120 µg/m ³	Tagesmittelwert
SO ₂	200 µg/m ³	Halbstundenmittelwert; bis zu drei Halbstundenmittelwerte pro Tag, jedoch maximal 48 Halbstundenmittelwerte im Kalenderjahr bis zu 350 µg/m ³ gelten nicht als Überschreitung
PM ₁₀	50 µg/m ³	Tagesmittelwert; pro Kalenderjahr ist die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: bis 2004: 35, von 2005 bis 2009: 30, ab 2010: 25
PM ₁₀	40 µg/m ³	Jahresmittelwert
CO	10 mg/m ³	gleitender Achtstundenmittelwert
NO ₂	200 µg/m ³	Halbstundenmittelwert
NO ₂	30 µg/m ³ (2008: 40 µg/m ³ inkl. Toleranzmarge)	Jahresmittelwert Der Grenzwert ist ab 1.1.2012 einzuhalten, die Toleranzmarge beträgt 30 µg/m ³ bei Inkrafttreten dieses Gesetzes (d. h. 2001) und wird am 1.1. jedes Jahres bis 1.1.2005 um 5 µg/m ³ verringert. Die Toleranzmarge von 10 µg/m ³ gilt gleich bleibend von 1.1.2005 bis 31.12.2009. Die Toleranzmarge von 5 µg/m ³ gilt gleich bleibend von 1.1.2010 bis 31.12.2011
Benzol	5 µg/m ³	Jahresmittelwert
Blei im PM ₁₀	0,5 µg/m ³	Jahresmittelwert

Tabelle 2: Depositionsgrenzwerte gemäß IG-L, Anlage 2 zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit, gültig seit 1.4.1998.

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

Tabelle 3: Alarmwerte gemäß IG-L, Anlage 4, gültig seit 7.7.2001.

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

Tabelle 4: Zielwerte gemäß IG-L, Anlage 5a, gültig seit 7.7.2001.

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit
PM10	50 µg/m ³	Tagesmittelwert; Bis zu sieben Tagesmittelwerte über 50 µg/m ³ pro Kalenderjahr gelten nicht als Überschreitung
PM10	20 µg/m ³	Jahresmittelwert
NO ₂	80 µg/m ³	Tagesmittelwert

Tabelle 5: Zielwerte gemäß IG-L, Anlage 5b, einzuhalten ab 31.12.2012.

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit
Arsen im PM10	6 ng/m ³	Jahresmittelwert
Cadmium im PM10	5 ng/m ³	Jahresmittelwert
Nickel im PM10	20 ng/m ³	Jahresmittelwert
Benzo(a)pyren	1 ng/m ³	Jahresmittelwert

Tabelle 6: Grenz- und Zielwerte gemäß VO zum IG-L zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation.

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit	Art
NO _x *	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

* zu berechnen als Summe der Volumensanteile von NO und NO₂, angegeben als NO₂.

Eine Zusammenstellung der Grenz-, Ziel- und Schwellenwerte verschiedener EU-Richtlinien findet sich in Anhang 1.

Am 9.7.2010 wurde im Nationalrat die Novelle des IG-L beschlossen, mit der die Luftqualitätsrichtlinie in nationales Recht umgesetzt wird (BGBl. I 77/2010). Eine ausführliche Beschreibung der sich ergebenden Änderungen wird im nächstjährigen Jahresbericht durchgeführt.

1.3 Neue europäische Luftqualitätsrichtlinie

Am 11. Juni 2008 ist die Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG der EU in Kraft getreten. Diese Richtlinie zählt zu den wichtigsten Maßnahmen im Rahmen der thematischen Strategie Luft der Europäischen Kommission aus dem Programm CAFE (Clean Air For Europe¹⁰). Wesentliche Neuerungen gegenüber bestehenden Richtlinien sind Grenz- und Zielwerte für PM_{2,5} und längere Fristen für die Einhaltung bestehender Grenzwerte für PM₁₀ und Stickstoffdioxid (NO₂).

1.3.1 Neue Ziele für PM_{2,5}

Die Luftqualitätsrichtlinie sieht

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

für PM_{2,5} vor.

Wird mit den Grenzwerten bei anderen Schadstoffen, wie z. B. Stickstoffdioxid oder PM₁₀, vor allem die Konzentration an Belastungsschwerpunkten limitiert, steht bei den neuen Regelungen für PM_{2,5} auch eine generelle Verbesserung der Luftqualität zum Gesundheitsschutz im Vordergrund.

Reduktion der städtischen Hintergrundbelastung

Dafür ist in der Richtlinie eine PM_{2,5}-Reduktion der städtischen Hintergrundbelastung bis 2020 um bis zu 20 % vorgesehen. Der städtische Hintergrund ist die durchschnittliche Belastung in Wohngebieten abseits von stärker befahrenen Straßen oder Industrie- und Gewerbegebieten. Um die Reduktion zu überprüfen, wird ein „Indikator für die durchschnittliche Exposition“ verwendet (AEI: Average Exposure Indicator). Dieser wird als Mittelwert über drei Jahre des PM_{2,5}-Jahresmittelwertes einer bestimmten Anzahl von Messstellen im städtischen Hintergrund gebildet. Für den aktuellen AEI-Wert werden die Jahresmittelwerte von PM_{2,5} aus den Jahren 2008, 2009, 2010 oder – falls 2008 noch nicht genügend Daten vorliegen – 2009, 2010, 2011 herangezogen; in Österreich wird der Beurteilungszeitraum 2009–2011 gewählt.¹¹ In welchem Ausmaß der AEI-Wert in den einzelnen Mitgliedstaaten reduziert werden muss, hängt von der durchschnittlichen Konzentration der drei herangezogenen Jahre ab (siehe Tabelle 7).

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

¹¹ 2008 stehen in Linz noch keine PM_{2,5}-Daten an einer städtischen Hintergrundmessstelle zur Verfügung.

Tabelle 7: Ziel für die Reduzierung der Exposition gegenüber dem AEI 2010 bzw. 2011.

Ausgangskonzentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Reduktionsziel (%)
$\leq 8,5$	0
$> 8,5$ bis < 13	10
$= 13$ bis < 18	15
$= 18$ bis < 22	20
> 22	alle angemessenen Maßnahmen, um das Ziel von $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu erreichen

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

Bei einer Ausgangskonzentration über $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ muss die Belastung bis zum Jahr 2020 (als Mittelwert über die Jahre 2018, 2019 und 2020) auf zumindest $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ abgesenkt werden. Bis zum Jahr 2015 muss die Belastung auf $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ reduziert werden. Diese Verpflichtung zur Expositionsreduktion entspricht einem Grenzwert, d. h. dieser Wert darf nicht überschritten werden.

Zusätzlich ist in der neuen Luftqualitätsrichtlinie ein Grenzwert für den Jahresmittelwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgelegt, der im gesamten Staatsgebiet ab dem Jahr 2015 eingehalten werden muss, d. h. nicht nur im städtischen Hintergrund sondern auch an Belastungsschwerpunkten (siehe Tabelle 8).

Für das Jahr 2020 ist ein Richtgrenzwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vorgesehen, der im gesamten Staatsgebiet einzuhalten wäre. Im Jahr 2013 wird von der Kommission überprüft, ob der vorläufige Wert verbindlich gemacht wird.

Tabelle 8: Grenz- und Zielwertfestlegungen der neuen Luftqualitätsrichtlinie für PM_{2,5}.

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

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

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

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

1.3.2 Verlängerte Fristen bei PM₁₀ und Stickstoffdioxid

Die Grenzwerte für PM₁₀ sind für EU-Mitgliedstaaten seit 2005 einzuhalten; die Grenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) ab dem Jahr 2010. Allerdings hat sich nicht nur in Österreich, sondern auch in vielen anderen Mitgliedstaaten gezeigt, dass sie nicht eingehalten werden bzw. auch bis 2010 Schwierigkeiten bei der Einhaltung zu erwarten sind.

Luftqualitätsplan

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

Für die Übermittlung der Anträge wurden von der Kommission Leitlinien und Formulare an die Mitgliedstaaten übermittelt. Die Kommission hat neun Monate Zeit, diese Anträge zu überprüfen und Einwände zu erheben. Die Anträge auf Fristerstreckung für PM₁₀ wurden im Herbst 2008 eingebracht und am 2. Juli 2009 von der Kommission entschieden (siehe Kapitel 3.1.1.1), diejenigen für NO₂ werden im Laufe des Jahres 2011 folgen.

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 und 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 zumeist 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 so genannten städtischen Hintergrund.

Der Betrieb der Luftgütemessstellen obliegt gemäß § 5 (1) IG-L den Ämtern der Landesregierungen, die sich zur Messung der Hintergrundbelastung der Messstellen des Umweltbundesamt 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 z. B. für SO₂, PM₁₀, NO₂ und CO (siehe Tabelle 9) in den meisten Untersuchungsgebieten die in § 6 vorgegebene Anzahl.

Tabelle 9: Anzahl der Messstellen gemäß Messkonzept-VO sowie Meldungen der Messnetzbetreiber 2009.

Schadstoff	Mindestanzahl gemäß Messkonzept-VO	gemeldet 2009 gem. IG-L	insgesamt 2009 betrieben
SO ₂	63	103	108
NO ₂	79	154	156
CO	27	39	41
PM10	77	143 ¹⁾	143
PM2,5	12	12	12
Blei im PM10	11	15	13
Cadmium im PM10	11	14	14
Arsen im PM10	11	13	14
Nickel im PM10	11	13	14
Benzol	12	20	22
B(a)P im PM10	15	20	21
Staubniederschlag	nicht festgelegt	147	147
Pb, Cd im Staubniederschlag	nicht festgelegt	105	105
Ozon	93 ²⁾	114	114

¹⁾ Die fünf Kärntner Messstellen, an denen jeweils sowohl mit Gravimetrie und mit dem Gerät Sharp 5030 (beide für IG-L ausgewiesen) gemessen wurde, sind als jeweils eine Messstelle gezählt.

²⁾ 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 Statuserhebung und ggf. eines Maßnahmenkataloges, zur Folge haben). Diese werden gesondert gekennzeichnet. Bei diesen Messstellen 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 topographisch stark gegliederten Österreich kleinräumig großen Variationen unterliegen kann und zwar insbesondere im Nahbereich von Emittenten.

In Abschnitt 6 der Messkonzept-VO sind die Berichtspflichten über die Immissionssituation festgelegt. Gemäß § 37 (2) hat das „Umweltbundesamt bis 30. Juli des Folgejahres einen bundesweiten Jahresbericht über die Ergebnisse der Messungen von Benzol, PM2,5 sowie von Blei, Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren in der PM10-Fraktion und einen österreichweiten Übersichtsbericht über die Ergebnisse der Messungen der übrigen Luftschadstoffe zu veröffentlichen. Dieser Bericht hat jedenfalls die Jahresmittelwerte sowie Angaben über Überschreitungen der in den Anlagen 1, 2, 4 und 5 IG-L genannten Grenz-, Alarm- und Zielwerte zu beinhalten.“

**Berichtspflicht
gemäß
Messkonzept-VO**

1.5 Das Ozongesetz

Das Ozongesetz wurde mit dem Emissionshöchstmengengesetz Luft (EG-L) novelliert, womit die Ozonrichtlinie 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 10) traten mit 1. Juli 2003 in Kraft. Gleichzeitig wurden die den Schadstoff Ozon betreffenden Abschnitte des IG-L außer Kraft gesetzt.

Tabelle 10: Informations- und Alarmschwelle sowie Zielwerte zum Schutz des Menschen und der Vegetation gemäß EG-L und Ozonrichtlinie bzw. Luftqualitätsrichtlinie.

Informations- und Warnschwellenwerte		
Informationsschwelle	180 µg/m³	Einstundenmittelwert
Alarmschwelle	240 µg/m³	Einstundenmittelwert
Zielwerte		
Gesundheitsschutz	120 µg/m³	höchster Achtstundenmittelwert des Tages, darf an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden, gemittelt über 3 Jahre
Schutz der Vegetation	18.000 µg/m³.h	AOT40, Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr (MEZ), gemittelt über 5 Jahre
Schutz des Waldes	20.000 µg/m³.h	AOT40, April–September, 08:00–20:00 Uhr (MEZ)
Langfristige Ziele		
Gesundheitsschutz	120 µg/m³	höchster Achtstundenmittelwert des Kalenderjahres
Schutz der Vegetation	6.000 µg/m³.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-Messkonzept-Verordnung festgelegt.

1.6 Gesundheitliche Auswirkungen von Luftschadstoffen

Das derzeitige Ausmaß der Luftverschmutzung in Österreich und anderen Ländern der Europäischen Union beeinträchtigt die Gesundheit erheblich. In den letzten Jahren sind hunderte wissenschaftliche Studien publiziert worden, die diesen Sachverhalt nachgewiesen haben. Umfassende Bewertungen dieser Studien wurden etwa von der Weltgesundheitsorganisation als unabhängige und anerkannte ExpertInnenorganisation durchgeführt. Wesentliche Erkenntnisse sind in den so genannten Air Quality Guidelines zusammengefasst (WHO 1987). Aktuelle Ergebnisse liegen zu den Schadstoffen PM, SO₂, NO₂ und Ozon vor (WHO 2005, KRZYŻANOWSKI & COHEN 2008).

Clean Air for Europe – Quantifizierung der Auswirkungen

Im so genannten Clean Air For Europe-Programm (CAFE) der Europäischen Kommission wurden die Gesundheitsauswirkungen der Schwebstaub- und Ozonbelastung sowie die Effekte von Versauerung und Eutrophierung in den Jahren 2000 bis 2020 in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union quantifiziert. Die Ergebnisse legen nahe, dass bei einer lebenslangen Exposition bei angenommener gleich bleibender Belastung mit einer Reduktion der Lebenserwartung in der Größenordnung von neun Monaten gerechnet werden muss. In stark belasteten Gebieten ist dieser Wert noch höher.

Im Bericht werden zu Beginn der Darstellung der einzelnen Schadstoffe kurze Zusammenstellungen über die wichtigsten gesundheitlichen Auswirkungen angeführt.

2 ERGEBNISSE DER IMMISSIONSMESSUNGEN

2.1 Meteorologie

Der Darstellung der Immissionssituation im Jahr 2009 wird ein Kapitel über den Einfluss meteorologischer Parameter und über den Witterungsablauf des Jahres 2009 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, wenn 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.

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, wind-schwache 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 2009

hohe Temperaturen Das Jahr 2009 wies im Großteil Österreichs leicht überdurchschnittliche Jahresmitteltemperaturen auf, die großflächig um ca. 0,8 bis 1,1 °C über dem Mittelwert der Klimaperiode 1961–1990 lagen. Es lag damit im Trend der letzten – insgesamt relativ warmen – 15 Jahre. Am geringsten gegenüber dem langjährigen Mittel war die Temperaturabweichung in den Zentralalpen Westösterreichs.

Auch die Niederschlagsmengen lagen im Großteil Österreichs deutlich über dem langjährigen Mittel, wobei die östliche Hälfte Österreichs besonders regenreich war. In Wien sowie im Großteil Niederösterreichs, des Burgenlandes und der Steiermark wurden mehr als 125 % der üblichen Niederschlagsmenge erreicht, im zentralen Niederösterreich zwischen dem Kamptal, Wien und St. Pölten sowie im Raum Graz über 150 %. Besonders hohe Niederschlagsmengen wurden im Raum Wien in den Monaten März, Juni und Juli registriert, in weiten Teilen des östlichen und nördlichen Österreichs war Juni der mit Abstand regenreichste Monat.

Im Großteil Österreichs zeichneten sich der Februar und der März durch extrem hohe Schneemengen auf; auf diesen folgte ein extrem trockener und warmer April.

Der Witterungsverlauf war insgesamt für relativ geringe Schadstoffbelastungen verantwortlich. Die hohen Regenmengen im Hochsommer trugen zu einer sehr niedrigen Ozonbelastung bei. Auf der anderen Seite war der Winter von sehr häufigen West- und Westwestwetterlagen mit hohen Niederschlagsmengen, aber relativ selten von Hochdruckwetterlagen geprägt; dies führte insgesamt zu relativ niedrigen Belastungen bei PM₁₀, NO_2 und SO_2 .

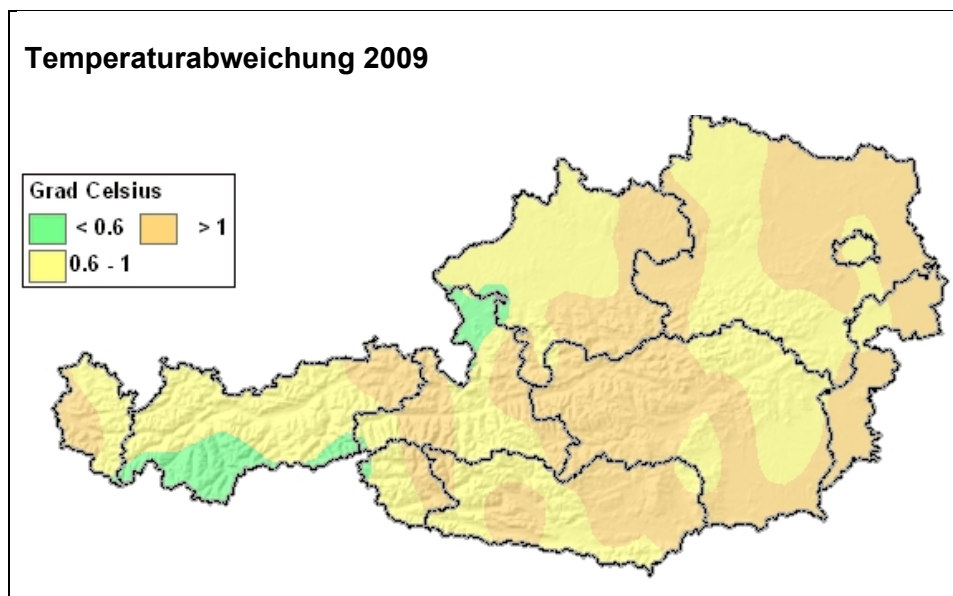


Abbildung 2: Abweichung der Jahresmitteltemperatur 2009 vom Mittelwert der Klimaperiode 1961–1990. (Quelle: ZAMG, www.zamg.ac.at)

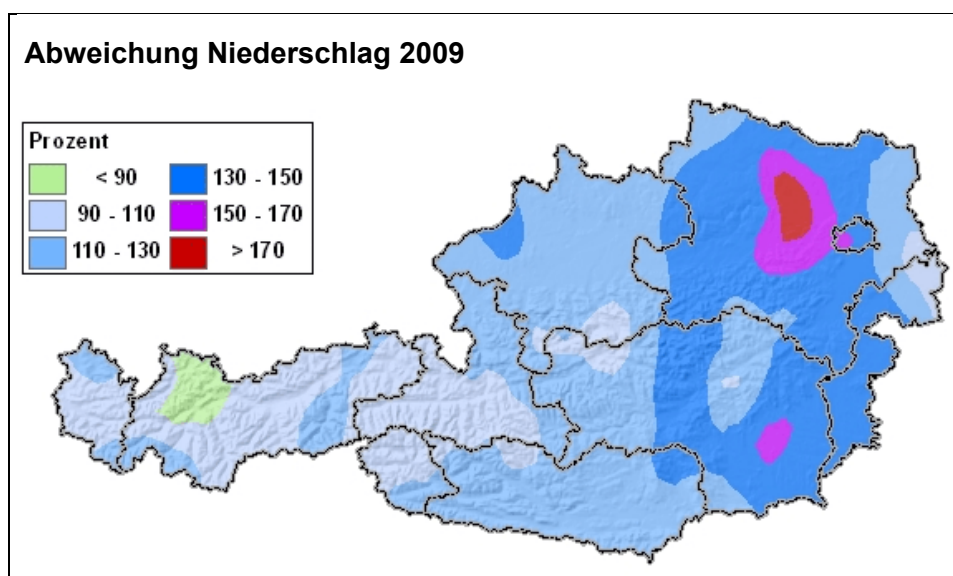


Abbildung 3: Abweichung der Niederschlagssumme 2009 vom Mittelwert der Klimaperiode 1961–1990. (Quelle: ZAMG, www.zamg.ac.at)

Der **Jänner 2009** war im Großteil Österreichs ein sehr kalter Monat. Verglichen mit der Klimaperiode 1961–1990 lag die Temperatur in Vorarlberg, im nördlichen Salzburg und im westlichen Oberösterreich bis $-2,5\text{ °C}$ unter dem langjährigen Mittel. Lediglich in Teilen Kärntens und der Steiermark wurde eine Monatsmitteltemperatur gemessen, die dem Klimamittelwert entspricht.

Die erste Monatshälfte wurde von Hochdruckwetterlagen dominiert, bei denen häufig kalte, kontinentale Luftmassen nach Österreich geführt wurden. Ab 20.1. traten häufig Südwestwetterlagen auf, die vor allem im Süden Österreichs höhere Temperaturen, aber auch hohe Schneemengen verursachten.

Die Niederschlagsmengen waren extrem ungleich verteilt. Nördlich des Alpenhauptkamms fiel sehr wenig Schnee, im Salzkammergut weniger als 25 % des langjährigen Mittelwerts. Demgegenüber registrierten das südliche Kärnten, Teile der Steiermark und des Burgenlandes Niederschlagsmengen über dem Doppelten des Klimawerts, in Teilen der Steiermark wurde fast das Vierfache erreicht.

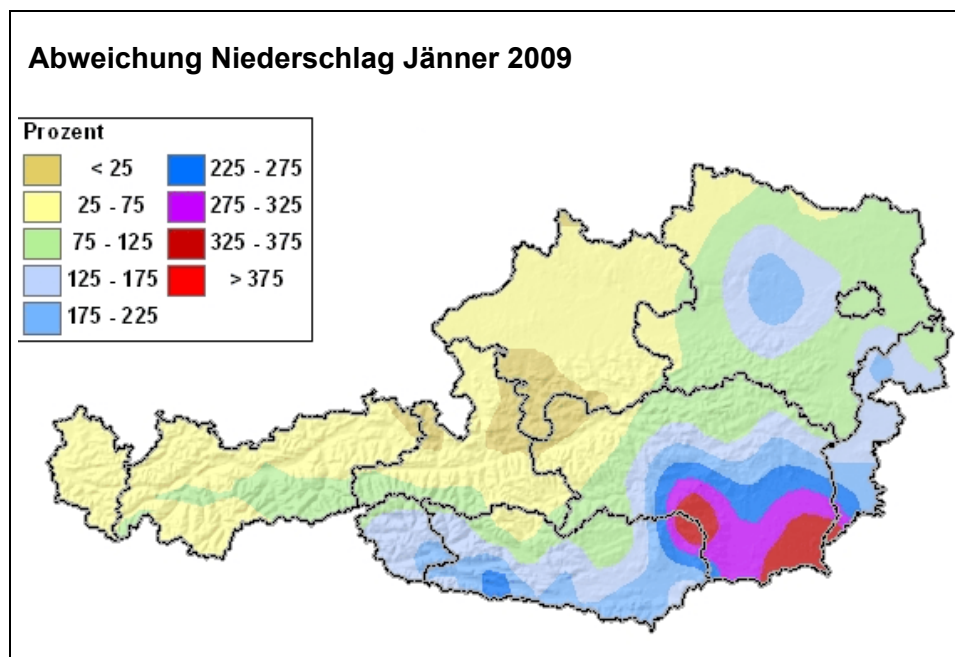


Abbildung 4: Abweichung der Monatsniederschlagssumme im Jänner 2009 vom Mittelwert der Klimaperiode 1961–1990. (Quelle: ZAMG, www.zamg.ac.at)

Der **Februar 2009** war von Tiefdruck-, Nordwest- und Südwestwetterlagen gekennzeichnet, Hochdrucklagen traten praktisch nicht auf; dies hatte merkliche Auswirkungen auf die Immissionssituation.

Die Monatsmitteltemperatur lag v. a. im Westen und Nordwesten Österreichs um bis 1 °C unter dem langjährigen Mittelwert (Klimaperiode 1961–1990), im Bereich vom südlichen Oberösterreich bis in die Südsteiermark dagegen um ca. 0,5 °C darüber.

Sehr unterschiedlich waren die Niederschlagsverhältnisse. An der Alpennordseite von Salzburg bis Niederösterreich wurden Rekordschneemengen gemessen. Im Großteil Niederösterreichs, im Nordburgenland und im östlichen Oberösterreich, aber auch in Südwestkärnten und im nördlichen Bregenzerwald wurde mehr als das Doppelte der durchschnittlichen Niederschlagsmenge registriert, im Mariazellerland und im nördlichen Waldviertel sogar mehr als 275 %. Demgegenüber wiesen das westliche Tirol, Nordkärnten und Teile der Obersteiermark unterdurchschnittliche Niederschlagsmengen auf.

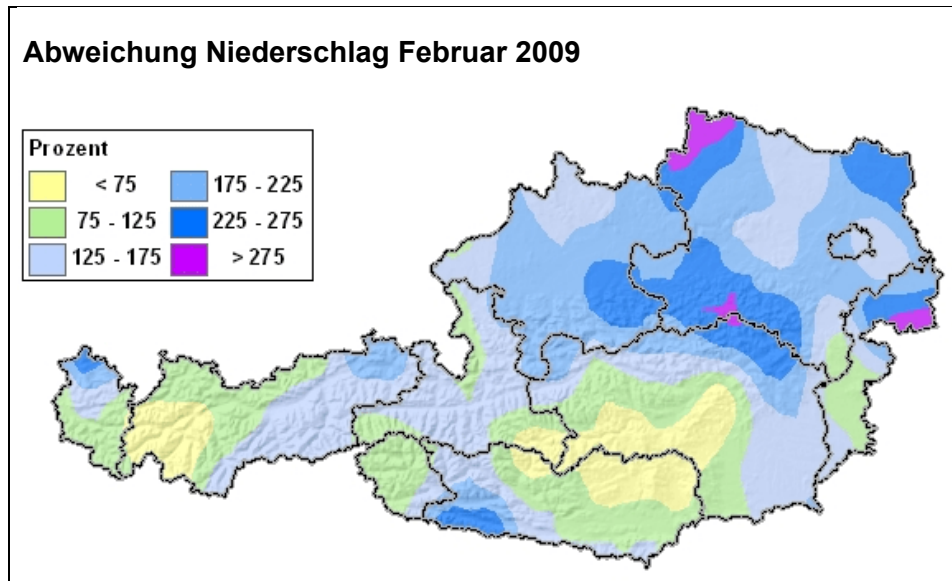


Abbildung 5: Abweichung der Monatsniederschlagssumme im Februar 2009 vom Mittelwert der Klimaperiode 1961–1990. (Quelle: ZAMG, www.zamg.ac.at)

Der **März 2009** zeichnete sich im Großteil Österreichs durch sehr hohe Regen- bzw. Schneemengen aus. Durchschnittliche Niederschlagsmengen wurden lediglich in Teilen Vorarlbergs und Tirols sowie im Zentralalpenbereich Salzburgs und der Steiermark registriert. Kärnten und Osttirol sowie der Norden- und Nordosten Österreichs waren hingegen von sehr hohen Niederschlägen betroffen. In Kärnten wurden im März Niederschlagsmengen bis zum Zweieinhalbfachen des langjährigen Durchschnitts registriert. Noch extremer waren die Regenmengen im Nordosten; in weiten Teilen Niederösterreichs und des Nordburgenlandes sowie in Wien fiel mehr als das Doppelte der üblichen Niederschlagsmenge, im Norden Niederösterreichs mehr als das Dreieinhalbfache. Im Wald- und Weinviertel sowie im Tullnerfeld war der März 2008 der regenreichste seit Beginn der Messungen.

Die Monatsmitteltemperatur lag im Westen Österreichs etwas unter dem langjährigen Durchschnitt, im Osten etwas darüber.

Insgesamt wurde der Witterungsverlauf von sehr häufigen West- und Nordwest- sowie Tiefdruckwetterlagen geprägt.

Der **April 2009** war in ganz Österreich außerordentlich warm und trocken.

Die Monatsmitteltemperatur lag in Oberösterreich, im nördlichen und östlichen Niederösterreich, in der östlichen Steiermark und im Burgenland um mehr als 4 °C über dem Durchschnitt der Klimaperiode 1961–1990, am „kühlsten“ war es in Osttirol und im südwestlichen Kärnten mit Abweichungen von bis zu 2 °C.

In Klagenfurt, Bregenz und Innsbruck war der April 2008 der zweitwärmste (nach 2007), im Großteil Österreichs der wärmste seit Beginn der Messungen. In Wien und Kremsmünster war dies der wärmste April seit dem Jahr 1800.

Im größten Teil Österreichs lag die Niederschlagsmenge deutlich unter dem langjährigen Durchschnitt. Lediglich in Mittel- und Ostkärnten wurden leicht überdurchschnittliche Regenmengen registriert. Weniger als 25 % des Klimawertes wurden in Wien, im Großteil Niederösterreichs, des Burgenlandes und Vorarlbergs gemessen. In Teilen Niederösterreichs fiel praktisch kein Regen.

Der Witterungsverlauf war überwiegend von Hochdruck- und gradient-schwachen Wetterlagen gekennzeichnet.

Der **Mai 2009** war durch insgesamt recht wechselhaftes Wetter – es überwogen Südwest- bis Nordwest-Strömungslagen – gekennzeichnet. Die Monatsmitteltemperatur lag in ganz Österreich über dem Durchschnitt der Klimaperiode 1961–1990, wobei Teile von Vorarlberg, Tirol, Salzburg und Kärnten mit Temperaturabweichungen um oder über 3 °C am wärmsten waren. Im nördlichen Oberösterreich, in Niederösterreich, dem Burgenland und der östlichen Steiermark lag die Monatsmitteltemperatur „nur“ 1 bis 2 °C über dem langjährigen Durchschnitt.

Die Niederschläge verteilten sich im Großteil Österreichs über den ganzen Monat, wobei die Nordwestwetterlage ab 26.5. mit großflächig und länger anhaltenden starken Regenfällen verbunden war. Insgesamt lag die Monatssumme des Niederschlags im Großteil von Nieder- und Oberösterreich und der Steiermark deutlich über dem langjährigen Mittel, wobei im nördlichen und westlichen Oberösterreich mehr als 170 % des üblichen Niederschlags fielen. Osttirol und Westkärnten sowie der Nordtiroler Zentralalpenraum waren dagegen von unterdurchschnittlichen Regenmengen betroffen, am trockensten war Lienz mit 47 % des langjährigen Mittels. Im Süden Österreichs fiel ein Großteil des Regens in Form heftiger Gewitter.

Der **Juni 2009** zeichnete sich durch durchschnittliche Temperaturen, aber extreme Regenmengen v. a. im Norden Österreichs aus.

Im Großteil Österreichs lag die Monatsmitteltemperatur im Bereich des langjährigen Durchschnitts (Klimaperiode 1961–1990), etwas wärmer war es nur in Osttirol und Oberkärnten sowie in Vorarlberg.

Die Niederschlagsmengen lagen im Norden und Osten Österreichs weit über dem langjährigen Durchschnitt; in St. Pölten und Eisenstadt wurden die bisher höchsten Niederschlagssummen für den Monat Juni beobachtet. Mehr als das Doppelte der durchschnittlichen Regenmenge fiel in großen Teilen von Ober- und Niederösterreich, in Wien, im nördlichen Salzburg, im Nordburgenland sowie im südöstlichen Burgenland, mehr als das Dreifache im Niederösterreichischen Alpenvorland und den nördlichen Niederösterreichischen Voralpen. Diese hohen Regenmengen fielen im Zuge einer stabilen Tiefdruckwetterlage zwischen 19. und 29. Juni.

Unterdurchschnittliche Regenmengen traten lediglich in Osttirol sowie im südwestlichen Nordtirol auf.

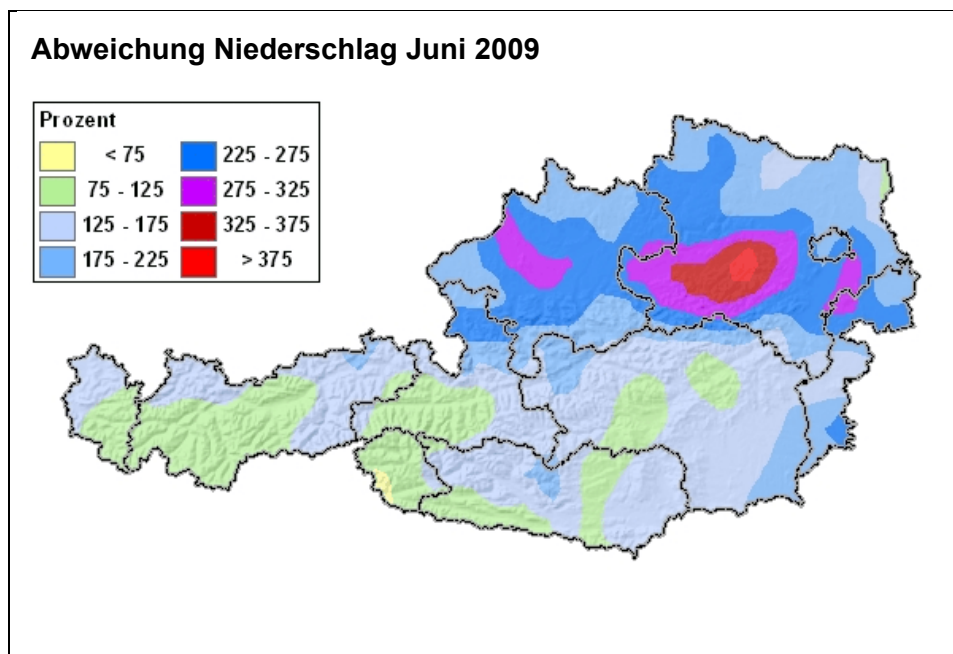


Abbildung 6: Abweichung der Monatssumme des Niederschlags im Juni 2009 vom Klimawert (Mittelwert 1961-1990). (Quelle: ZAMG www.zamg.ac.at)

Der Witterungsverlauf war im Juni von sehr häufigen Tiefdruckwetterlagen geprägt, bereits vor dem Kaltlufteinbruch am 19.6. war das Wetter wechselhaft und kühl.

Der **Juli 2009** zeichnete sich in großen Teilen Österreichs durch viel Regen und eine sehr wechselhafte Witterung aus. Zwar lag die Monatsmitteltemperatur im Westen Österreichs im Bereich des langjährigen Mittels der Klimaperiode 1961–1990 und im Osten um bis zu 1,5 °C darüber, doch traten im Verlauf des Monats mehrere markante Kaltlufteinbrüche auf. Auf überdurchschnittlich warme Perioden vom 13. bis 17.7. und vom 21. bis 23.7. folgten Temperaturrückgänge um jeweils bis zu 10 °C.

Die Niederschlagsmengen lagen in fast ganz Österreich über dem langjährigen Durchschnitt; in Niederösterreich und Wien, im nördlichen Oberösterreich und in der östlichen Steiermark wurde etwa das Doppelte der üblichen Regenmenge registriert, die höchsten Niederschlagsmengen traten im zentralen Niederösterreich auf, in St. Pölten wurden mit 208 mm 244 % des Durchschnittswerts registriert. Deutlich unterdurchschnittliche Regenmengen wurden nur im Seewinkel und in Südkärnten beobachtet.

Der **August 2009** wies wechselhaftes, aber relativ warmes Wetter auf. Die Monatsmitteltemperatur lag in ganz Österreich über dem langjährigen Durchschnitt, am wärmsten war es in Kärnten und Osttirol mit Abweichungen über +2 °C vom Mittelwert der Klimaperiode 1961–1990, am geringsten waren die Abweichungen mit 1 bis 1,5 °C im Nordosten.

Die Regenfälle verteilten sich über den ganzen Monat. Teile von Vorarlberg, Nordtirol und Salzburg erhielten Niederschlagsmengen unter dem langjährigen Durchschnitt, wohingegen vor allem das südöstliche Niederösterreich, Teile der Steiermark und Unterkärntens bis zum Eineinhalbfachen der mittleren Niederschlagsmenge registrierten.

Der **September 2009** war in ganz Österreich von überdurchschnittlichen Temperaturen gekennzeichnet. Im Nordosten lag die Monatsmitteltemperatur bis 2,5 °C über dem Mittelwert der Klimaperiode 1961–1990, im Süden, der von besonders starken Niederschlägen betroffen war, nur ca. 1,5 °C darüber.

Der Süden Österreichs war von sehr hohen Regenmengen betroffen, im Lungau, in Teilen Kärntens und in der Weststeiermark fiel gebietsweise mehr als das Doppelte der durchschnittlichen Niederschlagsmenge. Demgegenüber waren der Nordosten Österreichs sowie Vorarlberg und das westliche Nordtirol sehr trocken; in Wien wurden nur 37 % der durchschnittlichen Regenmenge gemessen.

Der **Oktober 2009** war von sehr wechselhaftem Wetter gekennzeichnet. Die Monatsmitteltemperatur lag in ganz Österreich nahe dem langjährigen Mittel, wobei es südlich des Alpenhauptkamms etwas wärmer und im Norden etwas kälter war.

Die Niederschlagsmengen lagen im Großteil Österreichs im Bereich des Klimamittelwertes, relativ trocken war es im Süden, überdurchschnittliche Niederschlagsmengen traten nördlich des Alpenhauptkamms auf, wobei das östliche Nordtirol und das Waldviertel besonders hohe Regen- und Schneemengen aufwiesen.

Der **November 2009** war ein außergewöhnlich warmer Monat. Im Bereich nördlich des Alpenhauptkamms lag die Monatsmitteltemperatur um 2,5 bis mehr als 3,5 °C über dem langjährigen Mittel der Klimaperiode 1961–1990, wobei es in Vorarlberg, im nordwestlichen Tirol und im Mühlviertel am wärmsten war; südlich des Alpenhauptkamms war es etwas kühler, die Temperatur lag um etwa 2 °C über dem langjährigen Mittelwert.

Die Niederschlagsmengen lagen nördlich des Alpenhauptkamms zwischen dem Unterinntal und dem Semmeringgebiet teilweise deutlich unter dem langjährigen Mittel (Minimum 32 % in Windischgarsten), in Vorarlberg, im südwestlichen Nordtirol, in Osttirol und Westkärnten, im Weinviertel und Wien teilweise deutlich darüber. Die Niederschläge fielen unter 2.000 m fast durchwegs als Regen und waren sehr ungleich verteilt.

Der Witterungsverlauf war von häufigen Tiefdruck- und Westwetterlagen geprägt.

Der **Dezember 2009** zeichnete sich durch relativ wechselhaftes Wetter aus. Bis 10.12. war es relativ warm, es dominierten Tiefdruckwetterlagen mit häufigem Niederschlag vor allem im Westen Österreichs. Danach drangen vermehrt polare Kaltluftmassen nach Österreich vor, es kühlte kontinuierlich ab, wobei der 20.12. zumeist der kälteste Tag war. Danach führte Südwestströmung zu einer raschen Erwärmung bis zum 25.12.

Im Monatsmittel lag die Temperatur im nordöstlichen Teil Österreichs nahe dem langjährigen Klimamittelwert, der östliche Alpenbereich war zu warm, während der westliche Zentralalpenbereich ungewöhnlich niedrige Temperaturen registrierte, die vor allem auf die Kältephase Mitte des Monats zurückzuführen sind.

Die Niederschlagsmengen erreichten in Kärnten und Osttirol bis über das Doppelte der durchschnittlichen Höhe, wohingegen Österreich nördlich des Alpenhauptkamms eher zu trocken war.

2.2 PM10

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.

Begriffsbestimmungen

- **PM10:** Diese Staubfraktion enthält 50 % der Teilchen mit einem Durchmesser von 10 µm, einen höheren Anteil kleinerer Teilchen und einen niedrigeren Anteil größerer Teilchen.
- **PM2,5:** Enthält 50 % Teilchen mit einem Durchmesser von 2,5 µm, einen höheren Anteil kleinerer Teilchen und einen niedrigeren Anteil größerer Teilchen.
- **PM10–2,5:** Masse aller Partikel kleiner als 10 µm und größer als 2,5 µm. Im Englischen als "coarse particles" (grobe Partikel) bezeichnet.

Im deutschen Sprachgebrauch hat sich die Bezeichnung Feinstaub für PM10, aber auch für PM2,5 eingebürgert. Feinstaub ist aber kein festgelegter Begriff. Mitunter wird PM2,5 auch als Feinstaub bezeichnet.

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

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

2.2.1 Gesundheitliche Auswirkungen

Feinstaub ist der „klassische“ Luftschadstoff mit den gravierendsten gesundheitlichen Auswirkungen (UMWELTBUNDESAMT 2005, WHO 2005, KRZYZANOWSKI & COHEN 2008). Er kann eine ganze Reihe verschiedener schädlicher Auswirkungen auf die Gesundheit haben, beginnend mit (reversiblen) Änderungen der Lungenfunktion über die Einschränkungen 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 11 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 11: Auswirkung von Feinstaub auf die menschliche Gesundheit (Quelle: WHO 2004a).

Auswirkungen durch akute Exposition	Auswirkungen durch Langzeit-Exposition
Entzündungsreaktionen der Lunge	Zunahme von Atemwegssymptomen
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 Atemwegsorgane, des Herz-Kreislauf-Systems und von Lungenkrebs
Zunahme der Spitalsaufenthalte	
Zunahme von Todesfällen	

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

Messmethoden der 143 Messstellen für PM10 im Jahr 2009

Von den 143 im Jahr 2009 gemäß IG-L betriebenen PM10-Messstellen wurden 37 mit der gravimetrischen Methode, 93 Messstellen mit kontinuierlichen Messgeräten – davon 18 mit β -Absorption (FH62I-R) mit Standortfaktor, sechs mit β -Absorption FH62I-R TRS¹², neun mit Sharp 5030¹³, 21 mit TEOM 1400A und 39 mit TEOM-FDMS – betrieben; dazu kommen fünf Messstellen (in Kärnten), an denen gleichzeitig sowohl mit Gravimetrie und mit Sharp 5030 gemessen wurde. An einer Messstelle erfolgte während des Jahres der Wechsel von TEOM-FDMS auf Grimm EDM 180¹⁴. An sieben Messstellen (in Wien) wurde grundsätzlich gravimetrisch gemessen, fehlende Tage wurden aber mit Daten der kontinuierlichen Messgeräte (FH62I-R) ergänzt.

An 33 gravimetrischen PM10-Messstellen wurde zudem parallel mit der kontinuierlichen Messmethode gearbeitet, 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.

Tabelle 12 gibt eine Übersicht über die Messverfahren und die Verfügbarkeiten der im Jahr 2009 in Österreich betriebenen PM10-Messstellen.

¹² TRS: mit Temperaturregelung entsprechend der Außenlufttemperatur, um den Verlust leicht flüchtiger PM10-Anteile zu minimieren.

¹³ β -Absorption + Nephelometer.

¹⁴ Streulichtmessung (optische Partikelzählung) mit Umrechnung in Massenkonzentration.

Tabelle 12: Messverfahren und Verfügbarkeiten der PM₁₀-Messstellen in Österreich, 2009*.

	Verfügbarkeit	IG-L	Parallelmessung
Gravimetrie		42⁺	
	> 90 %	45	
	75–90 %	0	
	< 75 %	0	
TEOM-FDMS		39	3
	> 90 %	36	3
	75–90 %	1	0
	< 75 %	2	0
Sharp 5030		14⁺	5
	> 90 %	9	5
	75–90 %	0	0
	< 75 %	0	0
TEOM 1400A		21	7
	> 90 %	19	7
	75–90 %	1	0
	< 75 %	1	0
FH62I-R (ß-Abs.)		18	10
	> 90 %	19	10
	75–90 %	0	0
	< 75 %	0	0
FH62I-R TRS (ß-Abs.)		6	7
	> 90 %	5	7
	75–90 %	0	0
	< 75 %	0	0
TEOM-FDMS			3
	> 90 %		2
	75–90 %		1
	< 75 %		0
TEOM-FDMS + Grimm		1	
	> 90 %	1	
	75–90 %	0	
	< 75 %	0	
Gravimetrie + FH62I-R		5	
	> 90 %	5	
	75–90 %	0	
	< 75 %	0	

* Die fünf Kärntner Messstellen, an denen sowohl mittels Gravimetrie als auch mit Sharp 5030 gemessen wurde, sind jeweils gesondert unter „Gravimetrie“ und „Sharp 5030“ angeführt, werden in Tabelle 9 aber als jeweils eine Messstelle gezählt.

** inkl. der fünf Kärntner Messstellen, an denen sowohl mittels Gravimetrie als auch mit Sharp 5030 gemessen wurde

Die Messwerte der kontinuierlichen Messgeräte mit FH62I-R und TEOM 1400A werden mit einem lokalen, messstellenspezifischen Standortfaktor korrigiert. Anhang 5 gibt einen Überblick über die in den einzelnen Bundesländern verwendeten lokalen Standortfaktoren. An fünf IG-L-Messstellen in Wien wird eine zeitlich variable Standortfunktion der Form $y = k \cdot x + d$ angewandt (unterschiedliche Funktionen pro Quartal, siehe Tabelle 13). Die Messergebnisse

Standortfaktoren

werden teilweise jährlich anhand der weiterlaufenden Parallelmessreihen aktualisiert. An den anderen Messstellen werden zeitlich konstante Standortfaktoren zwischen 1,0 und 1,42 angewandt.

Die Problematik der Bestimmung und der Variabilität der Standortfaktoren ist im Jahresbericht der Luftgütemessungen (UMWELTBUNDESAMT 2004) beschrieben. Die lokale und temporäre Variabilität der Standortfaktoren ist durch die wechselnde Zusammensetzung des Feinstaubes begründet, die durch die Messtechnik der Anfang des Jahrzehnts kommerziell erhältlichen kontinuierlichen Monitore zum Teil noch verstärkt wird.

Tabelle 13: Standortfunktionen für die kontinuierliche PM₁₀-Messung in Wien. Die Funktionen haben die Form $y = k \cdot x + d$ (k : Steigung der Korrekturfunktion, d : offset).

Messstelle	Bestimmungsjahr	Quartal	k	d
Belgradplatz	2008	Jän – Mär	1,58	–2,31
		Apr – Jun	0,95	3,98
		Jul – Sep	1,12	0,12
		Okt – Dez	1,50	–1,91
Gaudenzdorf	2008	Jän – Mär	1,36	–0,18
		Apr – Jun	1,15	1,12
		Jul – Sep	1,14	1,28
		Okt – Dez	1,37	0,45
Schafbergbad	2008	Jän – Mär	1,51	–0,46
		Apr – Jun	1,20	1,10
		Jul – Sep	1,14	0,82
		Okt – Dez	1,43	0,49
Stadlau	2008	Jän – Mär	1,46	–0,73
		Apr – Jun	1,21	0,89
		Jul – Sep	1,17	0,21
		Okt – Dez	1,46	–0,94
Liesing	2008	Jän – Mär	1,22	2,11
		Apr – Jun	1,01	2,31
		Jul – Sep	1,00	1,76
		Okt – Dez	1,15	1,56

Mit der Weiterentwicklung der Messtechnik der kontinuierlichen PM-Monitore konnten die Unterschiede zur gravimetrischen Referenzmethode durch verschiedene Korrekturverfahren deutlich verringert werden. Die Verwendung der lokalen Standortfaktoren ist gemäß Messkonzept-Verordnung nur noch bis Ende 2009 zulässig. Danach muss entweder das gravimetrische Referenzverfahren oder ein kontinuierliches PM-Messverfahren angewendet werden, für das der jeweilige Messnetzbetreiber die Äquivalenz nach dem europäischen Leitfaden zur Äquivalenz von Messverfahren nachweisen kann (EC WG 2010).

Kalibrierfaktoren

Zwischen Dezember 2007 und August 2008 haben daher 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, MetOne und BAM durchgeführt, in dem die Äquivalenz der Messverfahren festgestellt und Kalibrierfunktionen für die verschiedenen Messgeräte bzw. Verfahren ermittelt wurden. Diese werden zumeist ab 2009 eingesetzt (siehe Anhang 7).

2.2.3 Die PM₁₀-Belastung im Jahr 2009

Der für den Tagesmittelwert (TMW) festgelegte Grenzwert des IG-L ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert, wobei bis zu 30 TMW über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Kalenderjahr zulässig sind) wurde im Jahr 2009 an elf gemäß IG-L betriebenen Messstellen überschritten, welche in Tabelle 14 angeführt sind.

Der als Jahresmittelwert (JMW) definierte Grenzwert ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im Jahr 2009 nicht überschritten (maximaler Jahresmittelwert $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Graz Don Bosco).

Abbildung 7 zeigt die Anzahl der Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2009.

Der absolute Belastungsschwerpunkt der PM₁₀-Belastung war 2009 – wie schon in den früheren Jahren – Graz, wo Grenzwertüberschreitungen an den Messstellen Graz Süd, Mitte und Don Bosco auftraten.

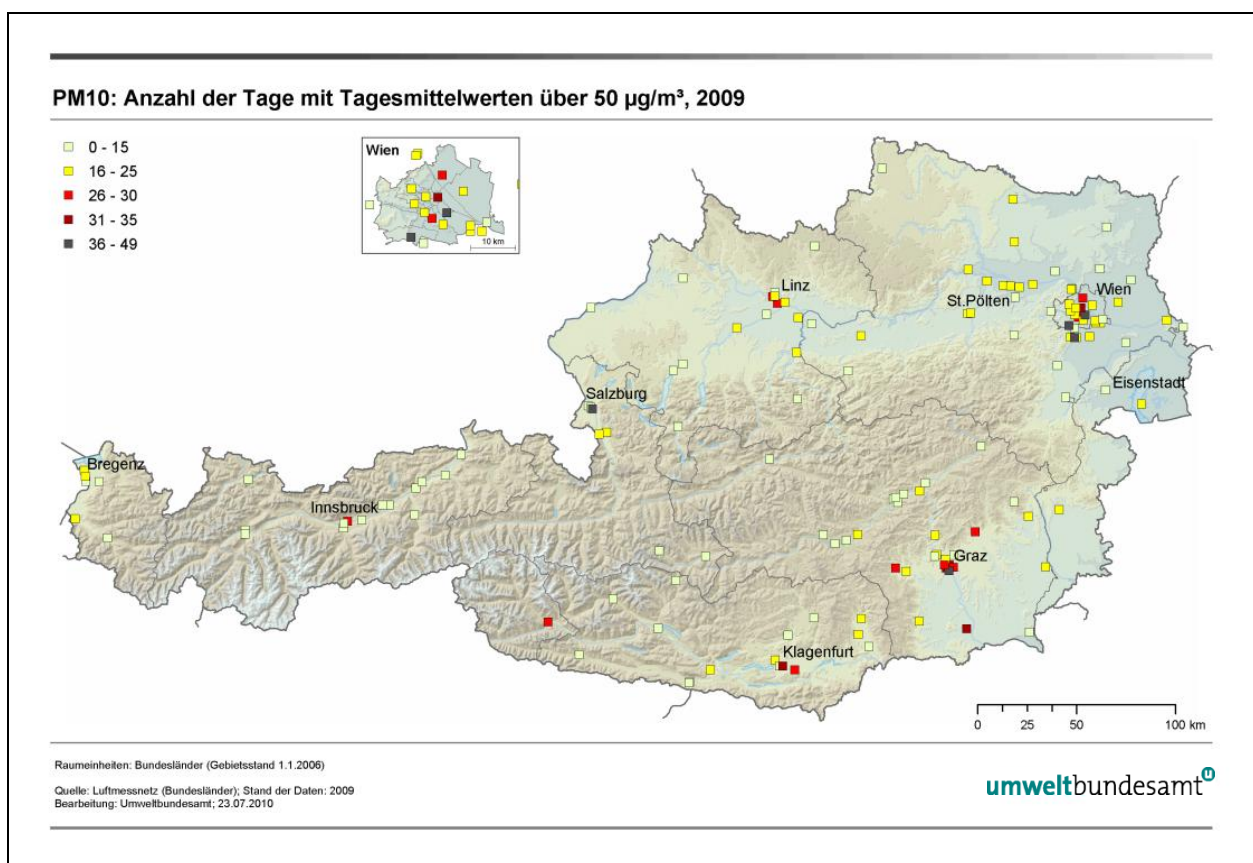


Abbildung 7: Anzahl der Tagesmittelwerte für PM₁₀ über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2009.

Tabelle 14: Grenzwertüberschreitungen bei PM₁₀ gemäß IG-L 2009.

Gebiet	Messstelle	Methode ¹⁾	TMW > 50 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
K	Ebenthal Zell	Sharp 5030	33	115	27
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	Grav.	34	113	28
N	Wiener Neudorf	TEOM-FDMS	49	95	32
S	Salzburg Rudolfsplatz	Grav.	37	131	31
St	Leibnitz	FH62I-R	34	166	28
St-G	Graz Don Bosco	Grav.	51	136	34
St-G	Graz Mitte Landhausgasse	TEOM 1400A	34	136	33
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	Grav.	45	137	31
W	Liesing	FH62I-R	36	128	29
W	Rinnböckstraße	Grav.	40	119	30
W	Taborstraße	Grav.	35	108	28

¹⁾ FH62I-R, TEOM-FDMS, TEOM 1400A: kontinuierliche Messgeräte

Der Grenzwert der RL 2008/50/EG – maximal 35 Tagesmittelwerte über 50 µg/m³ – wurde 2009 an den Messstellen Wiener Neudorf, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco, Graz Süd, Wien Liesing und Wien Rinnböckstraße überschritten (siehe Kapitel 3.1.1).

2.2.4 Ursachen und Herkunft der PM₁₀-Belastung

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

- hohe lokale bis regionale Emissionsdichten an PM₁₀ (primäre Partikel);
- hohe Emissionen der Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel (SO₂, NO_x und NH₃), aus denen sich innerhalb mehrerer Tage Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat bilden können;
- Ferntransport v. a. aus dem östlichen Mitteleuropa;
- topographisch 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 PM₁₀-Belastung im außeralpinen Raum durch einen hohen Beitrag von Ferntransport und großräumiger Schadstoffanreicherung (Umkreis über 100 km) deutlich von den Verhältnissen in alpinen Tälern und Becken. Letztere sind bei jenen meteorologischen Verhältnissen, die hohe PM₁₀-Belastungen bedingen – Inversionswetterlagen mit sehr ungünstigen Ausbreitungsbedingungen in Bodennähe – weitestgehend vom Schadstofftransport über die umgebenden Berge abgeschnitten. Daher spielt Ferntransport, wenn überhaupt, eine sehr untergeordnete Rolle; ausschlaggebend sind die Emissionen im jeweils topographisch gegebenen Einzugsgebiet.

Die erhöhte Belastung in Wiener Neudorf dürfte durch lokale Quellen in Verbindung mit einer im Nordosten generell erhöhten Hintergrundbelastung verursacht werden.

2.2.5 Trend der PM₁₀-Belastung

PM₁₀-Messdaten liegen an einzelnen Messstellen seit 1999 vor, der Aufbau eines flächendeckenden Messnetzes setzte 2001 mit Inkrafttreten des Grenzwertes im IG-L ein, so dass für Aussagen über die längerfristige Entwicklung der PM₁₀-Belastung nur relativ wenige lange Messstellen zur Verfügung stehen. Die Auswertungen in Tabelle 15, Abbildung 8 und in Abbildung 9 stützen sich auf die seit 2000 bzw. 2001 betriebenen Messstellen.

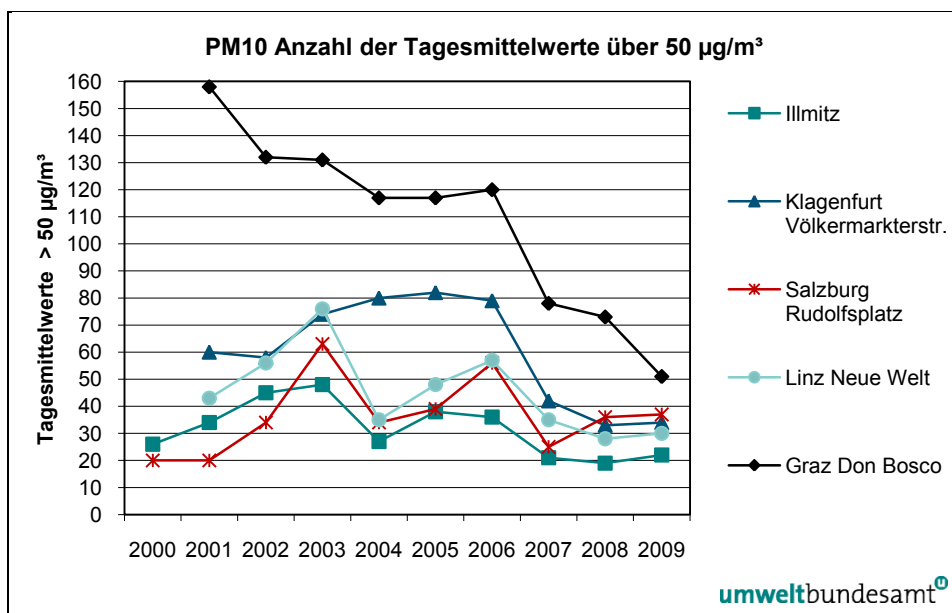


Abbildung 8: Anzahl der TMW über 50 µg/m³ in Illmitz, Klagenfurt Völkermarkterstraße, Salzburg Rudolfsplatz, Linz Neue Welt und Graz Don Bosco, 2000–2009.

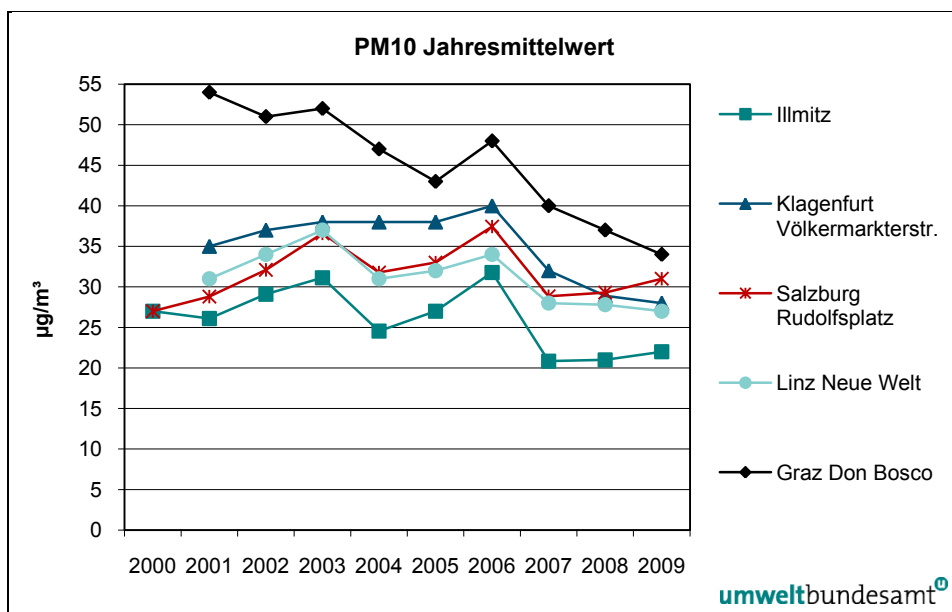


Abbildung 9: PM₁₀-Jahresmittelwerte in Illmitz, Klagenfurt Völkermarkterstraße, Salzburg Rudolfsplatz, Linz Neue Welt und Graz Don Bosco, 2000–2009 (in µg/m³).

Tabelle 15: PM₁₀-Jahresmittelwerte und Anzahl der TMW über 50 µg/m³ an ausgewählten Standorten, 2000–2009 (in µg/m³).

Jahresmittelwert	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Illmitz	27	26	29	31	25	27	32	21	21	22
Linz Neue Welt		31	34	37	31	32	34	28	28	27
Salzburg Rudolfspl.	27	29	32	37	32	33	37	29	29	31
Klagenfurt Völkermarkterstr.		35	37	38	38	38	40	32	29	28
Graz Don Bosco		54	51	52	47	43	48	40	37	34
Feldkirch Bärenkreuzung		37	38	36	30	31	34	27	26	26
Wien Belgradpl.				35	27	32	32	26	25	27
Wien Liesing			31	38	29	34	34	28	27	29
TMW > 50 µg/m ³	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Illmitz	26	34	45	48	27	38	36	21	19	23
Linz Neue Welt		43	56	76	35	48	57	35	28	30
Salzburg Rudolfspl.	20	20	34	63	34	39	56	25	36 ¹⁵	37
Klagenfurt Völkermarkterstr.		60	58	74	80	82	79	42	33	34
Graz Don Bosco		158	132	131	117	117	120	78	73	51
Feldkirch Bärenkreuzung		61	63	66	46	40	50	24	25	24
Wien Belgradpl.				65	33	64	57	33	22	29
Wien Liesing			57	66	40	78	60	51	31	36

meteorologische Einflussfaktoren

Der Verlauf der PM₁₀-Belastung wurde in den letzten Jahren ganz wesentlich von den meteorologischen Verhältnissen (siehe Kapitel 2.1) beeinflusst. Jahre mit ungünstigen Ausbreitungsbedingungen – wobei vor allem die Verhältnisse im Winter ausschlaggebend sind – wiesen hohe PM₁₀-Belastungen und Grenzwertüberschreitungen an zahlreichen Messstellen auf, wobei diese durch folgende Faktoren gekennzeichnet sind:

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

Im Großteil Österreichs traten in den Jahren 2003 und 2006 bislang die höchsten PM₁₀-Belastungen auf. Für die hohe PM₁₀-Belastung im nördlichen und nordöstlichen Österreich im Jahr 2003 waren die sehr ungünstigen meteorologischen Verhältnisse in den Monaten Jänner bis März 2003 verantwortlich, wobei Ferntransport von Osten eine wesentliche Rolle spielte. Im Jahr 2006 zeichneten sich die Monate Februar und März sowie der Dezember durch ungünstige Ausbreitungsbedingungen und teilweise geringe Niederschlagsmengen und somit durch Verhältnisse aus, die erhöhte PM₁₀-Belastungen begünstigen. Ferntransport von Osten war von vergleichsweise geringer Bedeutung (UMWELTBUNDESAMT 2006a, 2008, 2009).

Umgekehrt wiesen Jahre mit häufigen Tiefdruck-, West- und Nordwestwetterlagen – darunter 2004, 2007, 2008 und 2009 – niedrige PM₁₀-Belastungen auf.

¹⁵ zwei Tage aufgrund von Staubtransport aus Nordafrika.

Das Jahr 2009 wies im langjährigen Vergleich eine sehr niedrige PM10-Belastung auf. Die bisher niedrigste PM10-Belastung wurde an den meisten Messstellen im Jahr 2008 registriert.

**2009 vergleichsweise
niedrig belastet**

Ausschlaggebend dafür waren 2007 bis 2009 milde Winter mit häufiger Westströmung, wodurch Luftmassen mit niedriger Vorbelastung nach Österreich transportiert wurden; Westwetterlagen sind in der Regel mit günstigen Ausbreitungsbedingungen verbunden (siehe Kapitel 2.1).

Zur Übersicht über den Gesamttrend in Österreich zeigt Abbildung 10 die statistischen Parameter Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte jener 74 PM10-Messstellen, welche durchgehend seit 2003 in Betrieb sind. Im Mittel über diese Messstellen war 2009 das am niedrigsten belastete Jahr seit 2003 (d. h. die später in Betrieb genommenen Messstellen weisen einen geringfügig anderen Trend mit höheren Werten 2009 als 2008 auf).

Einen besonders deutlichen Rückgang zeigt die PM10-Belastung in Graz, wo das Jahr 2009 eine noch etwas niedrigere Belastung als 2008 aufwies, was sich in Abbildung 10 im starken Rückgang des Maximums widerspiegelt. Dafür sind zumindest teilweise die sehr günstigen meteorologischen Verhältnisse im Winter 2008/09 (Kapitel 2.1.2) sowie die in den letzten Jahren umgesetzten Maßnahmen verantwortlich.

**starker Rückgang
der Belastung in
Graz**

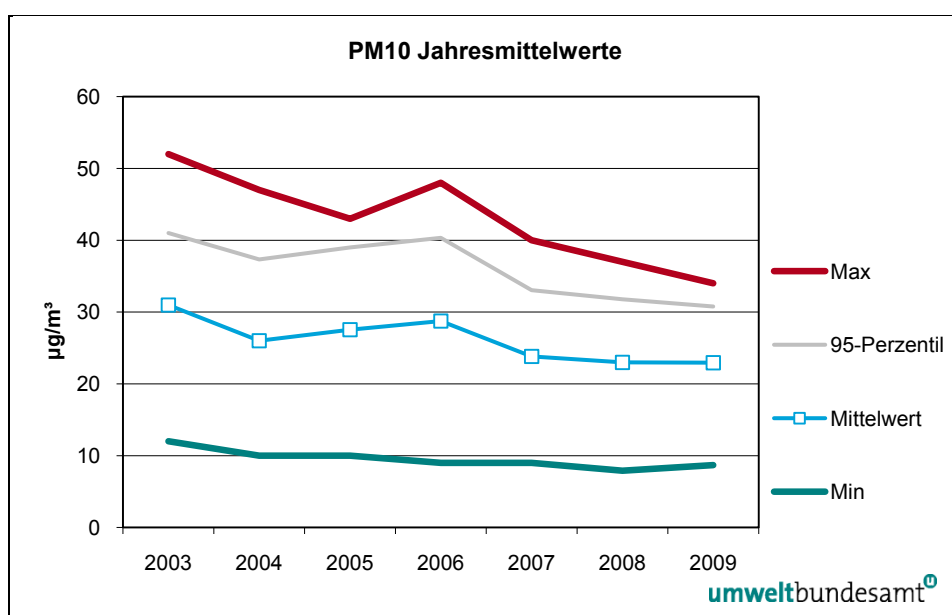


Abbildung 10: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte von PM10 an 74 durchgehend betriebenen PM10-Messstellen in Österreich, 2003–2009 (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Eine Trendanalyse der PM10-Jahresmittelwerte mittels Mann-Kendall-Test (FMI 2002) ergibt an zwei der seit 2003 betriebenen 74 Messstellen einen statistisch signifikanten Rückgang der PM10-Belastung auf 99,9 %-Signifikanzniveau (Hartberg, Graz Don Bosco), an sieben Messstellen (Amstetten, Schwechat, Zöbelboden, Köflach, Lienz, Vomp a.d.L., Feldkirch) auf 99 %-Signifikanzniveau, an zwölf Messstellen (Illmitz, Vorhegg, Mödling, Stockerau, Vösendorf, Wels, Tamsweg, Graz Mitte, Leoben Donawitz, Niklasdorf, Kufstein und Lienz)

Trendanalyse

auf 95 %-Signifikanzniveau und an zwölf Messstellen (Wolfsberg, Forsthof, Heidenreichstein, Mistelbach, Stixneusiedl, St. Pölten Eybnerstr., Enns A1, Graz Nord, Peggau, Imst Imsterau, Wörgl und Lustenau Wiesenrain) auf 90 %-Signifikanzniveau. Keine Messstelle zeigt einen signifikanten Anstieg.

Werden die Jahresmittelwerte der Messstellen für die einzelnen Bundesländer gemittelt, so zeigen Burgenland, Niederösterreich, Steiermark, Tirol und Vorarlberg seit 2003 abnehmende Trends auf 95 %-Signifikanzniveau, Kärnten und Oberösterreich auf 90 %-Signifikanzniveau. Die stärkste Abnahme zeigt die Steiermark mit $-1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr, die geringste Salzburg (kein statistisch signifikanter Trend) mit $-0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr.

2.2.6 Zusammenhang zwischen Tages- und Jahresmittelwerten

Die bisherigen Messungen zeigen einen deutlichen statistischen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes und dem Jahresmittelwert. Abbildung 11 zeigt die Jahresmittelwerte für PM₁₀ (Grenzwert $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) von 2000–2009 aller Messstellen in Österreich, von denen gültige Jahresmittelwerte vorliegen, in Abhängigkeit von der Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes; insgesamt stehen 978 Datensätze zur Verfügung. Während das Kriterium für den Tagesmittelwert nach Luftqualitätsrichtlinie (mehr als 35 TMW über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 305-mal überschritten wurde, wurde der als Jahresmittelwert festgelegte Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lediglich 26-mal überschritten. Dies bedeutet, dass der als Tagesmittelwert formulierte Grenzwert (trotz der erlaubten Anzahl an Überschreitungen) deutlich stringenter ist als der Jahresmittelwert.

Abbildung 11 zeigt, dass bei einem Jahresmittelwert von $28,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Mittel 35 Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auftreten.

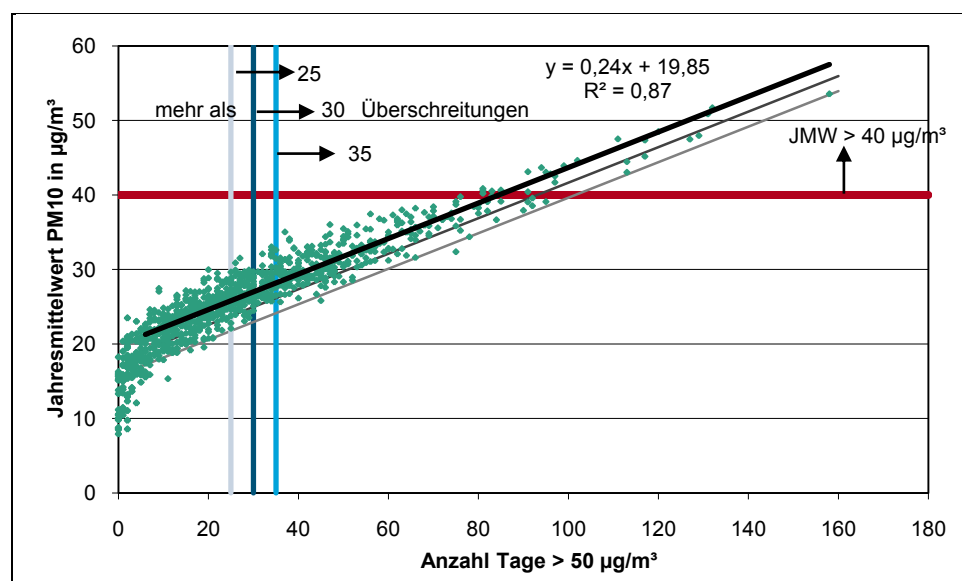


Abbildung 11: Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert für PM₁₀ (Grenzwert $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und der Anzahl der Überschreitungen des Grenzwertes für den Tagesmittelwert aller Messstellen in Österreich sowie der Streubereiche für die einfache und die doppelte Standardabweichung, 2000–2009.

Entsprechende Auswertungen können für 30 und 25 zulässige Überschreitungen durchgeführt werden. 30 zulässige Überschreitungen entsprechen diesen Auswertungen zufolge einem Jahresmittelwert von $27,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 25 zulässige Überschreitungen einem Jahresmittelwert von $25,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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.

Entsprechend dieser statistischen Relation sind bei einem JMW kleiner als etwa $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kaum Überschreitungen des TMW zu erwarten. Die Auswertung des statistischen Zusammenhangs wurde auf Stationen mit mehr als fünf Überschreitungen beschränkt, da diese Relation zwischen TMW über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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} und PM₁

2.3.1 PM_{2,5}-Messstellen

Die Grenzwerte und Zielwerte sowie die Verpflichtungen zur Expositionsreduktion der RL 2008/50EG wurden erst mit der am 9.7.2010 beschlossenen Novelle (BGBl. I 77/2010) in das IG-L übernommen, allerdings besteht bereits eine Verpflichtung zur Messung der PM_{2,5}-Konzentration.

Im Jahr 2009 wurden zwölf PM_{2,5}-Messstellen gemäß IG-L betrieben, davon zehn mit der gravimetrischen Methode und zwei mit TEOM-FDMS (siehe Tabelle 16). Eine weitere gravimetrische PM_{2,5}-Messstelle wurde ohne gesetzliche Grundlage betrieben. Die Verfügbarkeit der TMW lag an allen IG-L-Messstellen über 90 %.

Messmethoden

An drei gravimetrischen IG-L-Messstellen wurde parallel mit einem kontinuierlichen PM_{2,5}-Messgeräte gemessen (eine Messstelle mit Grimm, zwei mit FH62I-R).

2.3.2 Die PM_{2,5}-Belastung im Jahr 2009

Tabelle 16 gibt u. a. die Jahresmittelwerte der PM_{2,5}-Konzentration sowie den mittleren Anteil von PM_{2,5} am PM₁₀ (Mittelwert des PM_{2,5}/PM₁₀-Verhältnisses für jeden TMW) im Jahr 2009 an.

Der ab 2010 einzuhaltende Zielwert der RL 2008/50/EG von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde 2009 an keiner PM_{2,5}-Messstelle in Österreich überschritten. Der höchste Jahresmittelwert trat mit $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in St. Pölten¹⁶ auf.

2010-Zielwert eingehalten

¹⁶ Messung nicht mit der Referenzmethode.

Der ab 2020 einzuhaltende Richtgrenzwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde 2009 an den Messstellen St. Pölten Eybnerstraße und Graz Süd überschritten.

Eine Beurteilung des Average Exposure Indicator (AEI) kann noch nicht erfolgen, da der erste Beurteilungszeitraum die Jahre 2009–2011 umfasst. Im Jahr 2009 betrug der Mittelwert über die sechs für den AEI vorgesehenen Messstellen (Klagenfurt Koschatstraße, Linz Stadtpark, Salzburg Lehen, Innsbruck Zentrum, Graz Nord und Wien Währinger Gürtel) $16,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabelle 16: Messverfahren, Verfügbarkeit (in %), maximale Tages- und Jahresmittelwerte der PM_{2,5}-Konzentration 2009 sowie Jahresmittelwert des Verhältnisses der Tagesmittelwerte von PM_{2,5} und PM₁₀.

BL	Messstelle	Methode	IG-L	Verfügbarkeit (%)	Max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2,5} /P M10 (%)
B	Illmitz	Grav.	x	97	83,8	17,1	76
K	Klagenfurt Koschatstr.	Grav.	x	100	79,9	14,9	69
N	St. Pölten Eybnerstr.	TEOM-FDMS	x	95	95,8	23,6	96
N	Stixneusiedl	TEOM-FDMS	x	97	68,8	14,5	57
O	Wels	Grav.	x	100	105,0	16,7	66
O-L	Linz Stadtpark	Grav.	x	100	106,0	16,8	61
O-L	Linz Stadtpark	Grimm		50	91,5		
S	Salzburg Lehen	Grav.	x	100	106,0	15,7	76
S	Salzburg Rudolfsplatz	Grav.		99	109,0	20,4	65
St-G	Graz Nord	Grav.	x	100	102,3	17,1	72
St-G	Graz Süd	Grav.	x	100	91,6	22,7	72
T	Innsbruck Zentrum	Grav.	x	100	109,9	16,5	72
W	Taborstraße	FH62I-R		100	93,7	21,9	
W	Taborstraße	Grav.	x	100	80,0	20,2	71
W	Währinger Gürtel	FH62I-R		98	98,0	20,4	
W	Währinger Gürtel	Grav.	x	96	80,0	18,9	71

Anteil von PM_{2,5} an PM₁₀ im Jahr 2009

Der PM_{2,5}-Anteil an PM₁₀ ist tendenziell an städtischen wie ländlichen Hintergrundmessstellen höher als an verkehrsnahen Standorten. St. Pölten Eybnerstraße (96 %) und Stixneusiedl (57 %) fallen allerdings deutlich aus der Reihe, dafür könnten messtechnische Probleme beim TEOM-FDMS verantwortlich sein.

Abgesehen von St. Pölten wurde der höchste PM_{2,5}-Anteil in Illmitz und Salzburg Lehen (je 76 %) registriert. Verkehrsnahе städtische Messstellen weisen PM_{2,5}-Anteile um 70 % auf.

2.3.3 Trend der PM_{2,5}-Belastung

Aussagen über den Trend der PM_{2,5}-Belastung sind in Hinblick auf die relativ geringe Anzahl von Messstellen mit längeren Messreihen anhand der PM_{2,5}-Daten nur in sehr eingeschränktem Ausmaß möglich. Abbildung 12 zeigt den Trend der PM_{2,5}-Jahresmittelwerte für jene Messstellen, an denen die Messung 2006 oder früher begann. Tabelle 17 zeigt alle im Zeitraum von 1999–2009 in Österreich verfügbaren PM_{2,5}-Messreihen sowie die mittleren PM_{2,5}/PM₁₀-Anteile.

Die PM_{2,5}-Belastung insgesamt zeigt einen sehr ähnlichen Verlauf wie die PM₁₀-Konzentration. Das Jahr 2009 wies im langjährigen Vergleich eine vergleichsweise niedrige PM_{2,5}-Belastung auf; an nahezu allen Messstellen, von denen Daten vorliegen, war 2008 das am geringsten belastete Jahr, nachdem bereits 2007 deutlich geringere PM_{2,5}-Konzentrationen als in den meisten Jahren zuvor festzustellen waren.

**2009
vergleichsweise
niedrig belastet**

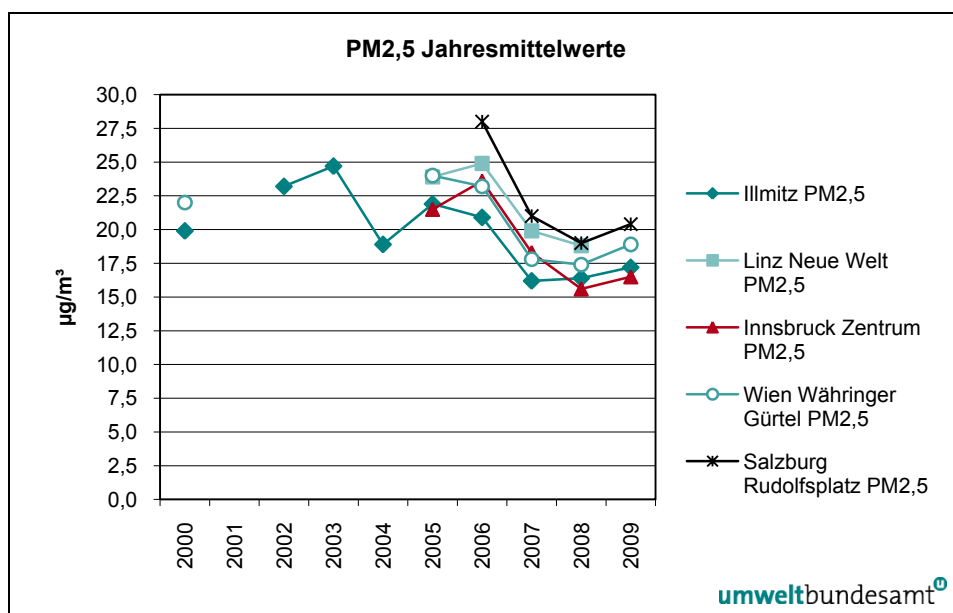


Abbildung 12: Trend der Jahresmittelwerte der PM_{2,5}-Konzentration an Messstellen mit längeren Zeitreihen, 2000–2009 (Werte für 2000: Mittelwert von Okt. 1999 bis Okt. 2000) (in µg/m³).

Tabelle 17: PM10- und PM2,5-Jahresmittelwerte sowie mittleres Verhältnis der TMW von PM2,5 und PM10, 1999–2009.

Messstelle	Zeitraum	PM10 (µg/m³)	PM2,5 (µg/m³)	PM2,5/PM10
Graz Nord	2009	23,5	17,1	0,72
Graz Süd	Okt. 2000–Sept. 2001 ¹⁷⁾	33,0	21,9	0,68
	2007	36,0	25,4	0,70
	2008	32,7	23,6	0,71
	2009	31,3	22,7	0,72
Illmitz	Okt. 1999–Okt. 2000	25,7	19,9	0,77
	2002	29,1	23,2	0,79
	2003	31,1	24,7	0,77
	2004	24,4	18,9	0,78
	2005	26,7	21,9	0,80
	2006	25,6	20,9	0,78
	2007	20,8	16,2	0,77
	2008	21,0	16,4	0,80
	2009	21,8	17,1	0,76
Innsbruck Zentrum	2005	29,4	21,5	0,73
	2006	31,6	23,6	0,73
	2007	25,3	18,3	0,72
	2008	21,8	15,6	0,72
	2009	22,7	16,5	0,72
Klagenfurt Koschatstraße	2007	23,4	18,1	0,79
	2008	20,3	16,4	0,80
	2009	20,0	14,9	0,69
Klagenfurt Völkermarkterstr.	2006	40,2	28,9	0,73
	2007	32,1	21,8	0,66
Linz Neue Welt	2005	32,3	23,9	0,72
	2006	33,7	24,9	0,65
	2007	27,6	19,9	0,72
	2008	27,8	18,8	0,68
Linz ORF-Zentrum	Okt. 2000–Sept. 2001	33,7	21,3	0,64
Salzburg Lehen ¹⁷⁾	2008	19,8	14,3	0,67
	2009	20,0	15,7	0,76
Salzburg Rudolfplatz	2005	32,8	26,0	
	2006	37,4	27,5	0,73
	2007	28,8	21,0	0,74
	2008	29,3	19,4	0,68
	2009	31,3	20,4	0,65

¹⁷⁾ PM10 mit FH62I-R, PM2,5 mit Gravimetrie.

Messstelle	Zeitraum	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2,5/PM10
St. Pölten Eybnerstr.	2008 ¹⁸	23,7	19,1	0,60
	2009	25,3	23,6	0,96
Stixneusiedl	2009	23,4	14,5	0,57
Wien Tabor- straße	2007	29,1	20,6	0,70
	2008	28,5	21,0	0,70
	2009	28,1	20,2	0,71
Wien Währinger Gürtel	Juni 1999–Mai 2000	30,4	22,0	0,69
	2005	30,4	24,0	0,76
	2006	30,7	23,2	0,73
	2007	23,9	17,8	0,73
	2008	23,5	17,4	0,73
	2009	25,7	18,9	0,71
Zöbelboden	2004 (ab 14.2.)	11,5	9,2	0,78
	2005	11,1	9,4	0,85

¹⁾ Messstelle 2003 kleinräumig verlegt von der Herrgottwiesgasse zum Tiergartenweg.

Die mittleren PM2,5-Anteile an PM10 variieren von Jahr zu Jahr an allen Messstellen relativ wenig. In Illmitz variierte der PM2,5-Anteil in einem engen Bereich zwischen 76 % und 80 %, in Linz Neue Welt zwischen 65 % und 72 %, in Innsbruck Zentrum zwischen 72 % und 76 % und in Wien Währinger Gürtel zwischen 69 % und 73 %. Die Abnahme des PM2,5-Anteils in Salzburg Rudolfsplatz 2008 und 2009 könnte mit der Bautätigkeit in der Nähe der Messstelle zusammenhängen, die relativ viel Grobstaub verursachte.

2.3.4 PM1

PM1 wird in Österreich nur an der Messstation Illmitz gemessen. Eine detaillierte Darstellung der PM2,5- und PM1-Belastung in Illmitz sowie des PM2,5- bzw. PM1-Anteils an PM10 im Jahr 2009 ist im Jahresbericht zu den Luftgütemessungen des Umweltbundesamt zu finden (UMWELTBUNDESAMT 2010a).

Die mittlere PM1-Konzentration betrug im Jahr 2009 in Illmitz $11,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der mittlere PM1-Anteil am PM10 lag bei 54 %.

2.4 Stickstoffdioxid

Die Stickstoffoxide NO_x umfassen Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO_2), wobei NO_2 bei Konzentrationen, wie sie in der Außenluft vorkommen, durch die Beeinträchtigung der Lungenfunktion eine bedeutend größere Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellt als NO. Die Stickstoffoxide NO_x spielen als Ozonvorläufersubstanzen eine bedeutende Rolle und tragen zur Versauerung und Eutrophierung (Überdüngung) von Böden und Gewässern bei. Partikel-

**Gefährdungs-
potenzial**

¹⁸ ab 5.4.2008

förmiges Ammoniumnitrat, das aus gasförmigen Stickoxiden 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 PM₁₀. NO_x entstehen überwiegend als unerwünschtes Nebenprodukt bei der Verbrennung von Brenn- und Treibstoffen bei hoher Temperatur.

2.4.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Zur Überwachung der Konzentration an Stickstoffoxiden wurden im Jahr 2009 in Österreich 154 NO₂- bzw. NO_x-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Von diesen wiesen 149 Messstellen eine Verfügbarkeit ≥ 90 % auf, drei Messstellen eine Verfügbarkeit zwischen 75 und 90 % und zwei Messstellen unter 75 %.

17 dieser 154 IG-L-Messstellen wurden zudem zur Überwachung der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation betrieben (16 Messstellen mit Verfügbarkeit über 90 %, eine zwischen 75 und 90 %).

Im Jahr 2009 wurden zwei weitere NO₂-Messstellen ohne gesetzliche Grundlage gemäß IG-L betrieben (Verfügbarkeit über 90 %).

Grenzwertüberschreitungen

Die Grenzwerte des IG-L für NO₂ (Halbstundenmittelwert 200 µg/m³, Jahresmittelwert 30 µg/m³) wurden 2009 an den in Tabelle 18 angeführten Messstellen (in allen Bundesländern außer dem Burgenland¹⁹) überschritten: Der Grenzwert für den Jahresmittelwert von 30 µg/m³ wurde an 39 Messstellen überschritten. Der als Halbstundenmittelwert definierte Grenzwert von 200 µg/m³ wurde an 14 Messstellen überschritten. An allen Messstellen, an denen Halbstundenmittelwerte über 200 µg/m³ registriert wurden, lag auch der Jahresmittelwert über dem Grenzwert von 30 µg/m³. Die Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge (10 µg/m³) für den Jahresmittelwert – d. h. 40 µg/m³ als Jahresmittelwert – betreffen 20 Messstellen.

Tabelle 18: Überschreitungen der Grenzwerte für NO₂ (HMW 200 µg/m³ sowie JMW 30 µg/m³) im Jahr 2009. Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für den Jahresmittelwert (40 µg/m³) sind fett dargestellt.

Gebiet	Messstelle	max. HMW (µg/m ³)	HMW > 200 µg/m ³	JMW (µg/m ³)
K	Klagenfurt Nordumfahrung A2	149	0	42
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	191	0	38
K	Villach Tirolerbrücke	133	0	32
K	Wolfsberg Hauptschule	172	0	31
N	St. Pölten Europaplatz	205	1	42
O	Enns Kristein A1	184	0	51
O-L	Linz 24er Turm	178	0	34
O-L	Linz Neue Welt	157	0	31
O-L	Linz Römerbergtunnel	266	13	47

¹⁹ Im Burgenland befindet sich keine verkehrsnahe Messstelle, mit Überschreitungen in der Nähe stark befahrener Straßen ist jedenfalls zu rechnen.

Gebiet	Messstelle	max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
S	Hallein A10 Tauernautobahn	213	2	52
S	Hallein B159 Kreisverkehr	205	1	45
S	Salzburg Mirabellplatz	125	0	32
S	Salzburg Rudolfsplatz	257	15	60
S	Zederhaus	155	0	32
St-G	Graz Don Bosco	198	0	48
St-G	Graz Mitte Landhausgasse	140	0	40
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	165	0	31
T	Gärberbach A13 Brennerautobahn	183	0	50
T	Hall i.T. Sportplatz	180	0	41
T	Imst A12	270	24	43
T	Imst Imsterau	260	15	36
T	Innsbruck Reichenau	210	3	38
T	Innsbruck Zentrum	199	0	43
T	Kundl A12	165	0	55
T	Lienz Amlacherkreuzung	208	2	42
T	Vomp – An der Leiten	153	0	40
T	Vomp A12, Raststätte	231	10	63
V	Dornbirn Stadtstraße	153	0	33
V	Feldkirch Bärenkreuzung	321	18	54
V	Höchst Gemeindeamt	166	0	39
V	Lustenau Zollamt	239	1	45
W	Belgradplatz	183	0	35
W	Floridsdorf	177	0	32
W	Gaudenzdorf	189	0	35
W	Hietzinger Kai	226	11	57
W	Kendlerstraße	186	0	31
W	Laaer Berg	177	0	31
W	Rinnböckstraße	156	0	41
W	Taborstraße	225	4	43

Betroffen von Grenzwertüberschreitungen gemäß IG-L sind vorwiegend Großstädte (Klagenfurt, St. Pölten, Linz, Salzburg, Graz, Innsbruck, Wien), aber auch kleinere Städte wie Hallein, Lienz, Lustenau und Feldkirch, sowie ländliche Gebiete in der Nähe 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 13 gibt die maximalen Halbstundenmittelwerte der NO_2 -Konzentration an den österreichischen Messstellen im Jahr 2009 an, die Jahresmittelwerte sind in Abbildung 14 dargestellt.

Der höchste NO_2 -Jahresmittelwert wurde mit $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Messstelle Vomp A12 registriert, gefolgt von Salzburg Rudolfsplatz, Wien Hietzinger Kai, Kundl A12, Feldkirch Bärenkreuzung, Hallein A10 und Enns A1.

**großstädtische
und verkehrsnahe
Messstellen**

**höchste JMW im
Inntal, in Wien und
Salzburg**

Die meisten Halbstundenmittelwerte über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurden an der Messstelle Imst A12 (24) registriert, gefolgt von Feldkirch Bärenkreuzung, Imst Imsterau, Salzburg Rudolfsplatz, Linz Römerberg und Wien Hietzinger Kai.

Die höchsten Halbstundenmittelwerte wurden an den Messstellen Feldkirch Bärenkreuzung ($321 \mu\text{g}/\text{m}^3$), gefolgt von Imst A12, Linz Römerberg, Imst Imsterau, Salzburg Rudolfsplatz und Lustenau Zollamt registriert.

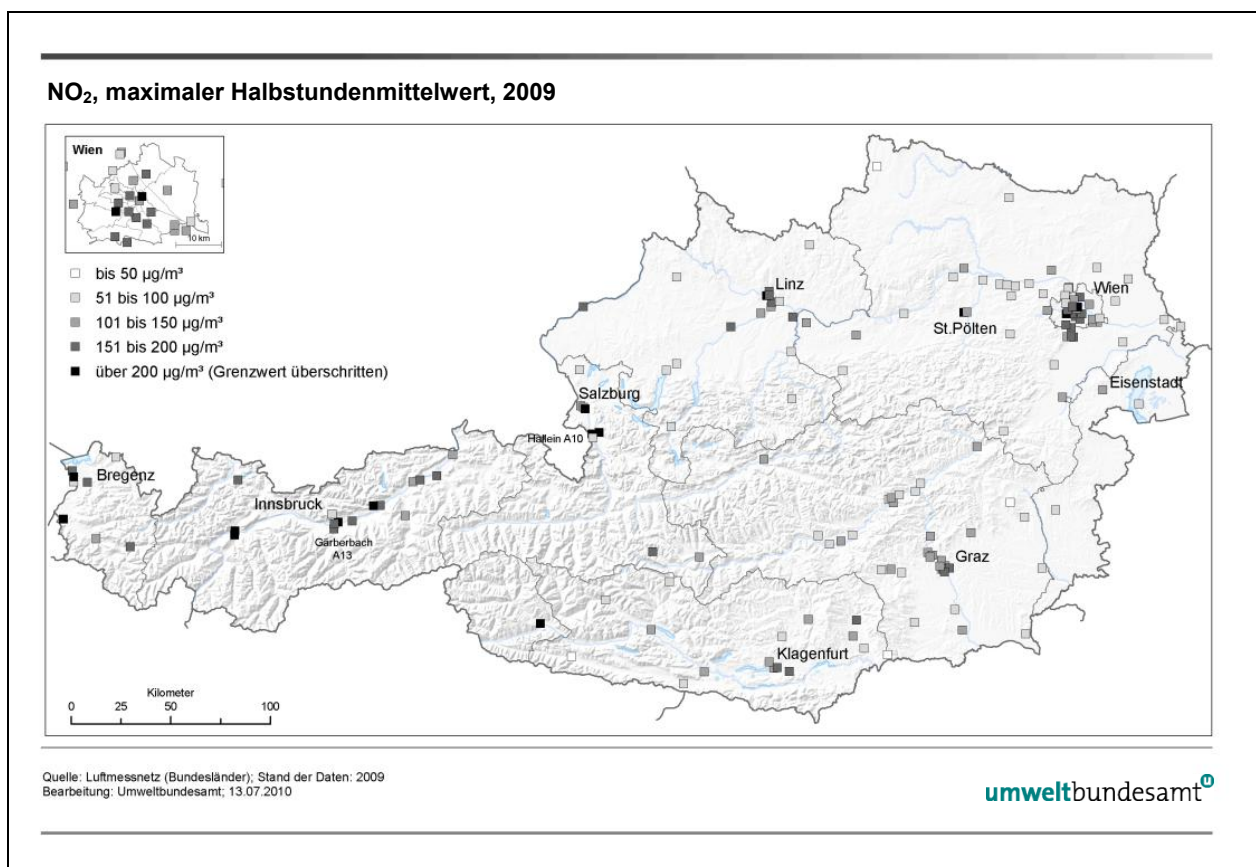
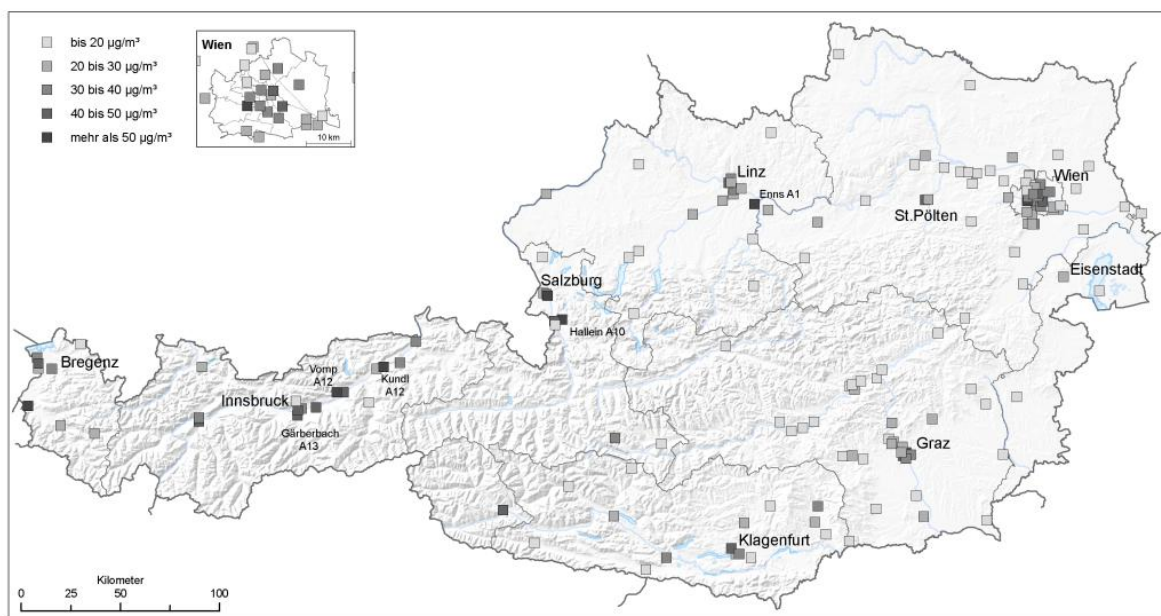


Abbildung 13: Maximale Halbstundenmittelwerte der NO₂-Konzentration, 2009 (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

NO₂, Jahresmittelwert, 2009

Quelle: Luftmessnetz (Bundesländer); Stand der Daten: 2008
 Bearbeitung: Umweltbundesamt; 10.08.2010

umweltbundesamt[®]

Abbildung 14: Jahresmittelwerte der NO₂-Belastung 2009. Der Grenzwert beträgt 30 µg/m³, die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge im Jahr 2009 beträgt 40 µg/m³ (in µg/m³).

Die Überschreitungen des Zielwertes gemäß IG-L (80 µg/m³ als Tagesmittelwert) im Jahr 2009 sind in Tabelle 19 angegeben.

**Zielwert
überschritten**

Betroffen von Überschreitungen des Zielwertes waren 48 gemäß IG-L betriebene Messstellen. Die meisten Tage über 80 µg/m³ wurden an der Messstelle Vomp A12 (64 Tage) gemessen, gefolgt von Wien Hietzinger Kai, Salzburg Rudolfsplatz, Hallein A10, Linz Amlacherkreuzung und Feldkirch Bärenkreuzung.

Tabelle 19: Maximaler Tagesmittelwert und Anzahl der Überschreitungen des Zielwertes gemäß IG-L (80 µg/m³ als Tagesmittelwert), 2009.

Gebiet	Messstelle	max. TMW (µg/m ³)	TMW > 80 µg/m ³
K	Klagenfurt Nordumfahrung A2	84	1
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	102	3
K	Wolfsberg Hauptschule	83	1
N	Biedermannsdorf	99	1
N	Mödling	85	1
N	St. Pölten Europaplatz	85	2
N	Vösendorf	98	1
N	Wiener Neudorf	86	1
O	Enns Kristein A1	87	3
O-L	Linz 24er Turm	101	1

Gebiet	Messstelle	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW > 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
O-L	Linz Römerbergtunnel	104	1
O-L	Linz Stadtpark	86	1
S	Hallein A10 Tauernautobahn	104	21
S	Hallein B159 Kreisverkehr	103	14
S	Salzburg Rudolfsplatz	114	37
S	Zederhaus	101	9
St-G	Graz Don Bosco	109	8
St-G	Graz Mitte Landhausgasse	83	1
St-G	Graz Nord	82	1
St-G	Graz Ost Petersgasse	91	1
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	91	1
St-G	Graz West	82	1
T	Gärberbach A13 Brennerautobahn	94	5
T	Hall i.T. Sportplatz	112	12
T	Heiterwang Ort – B179	96	4
T	Imst A12	117	15
T	Imst Imsterau	112	9
T	Innsbruck Reichenau	120	12
T	Innsbruck Zentrum	109	11
T	Kufstein Praxmarerstraße	82	1
T	Kundl A12	97	18
T	Lienz Amlacherkreuzung	112	21
T	Vomp - An der Leiten	103	8
T	Vomp A12 Inntalautobahn, Raststätte	145	64
T	Wörgl Stelzhamerstraße	84	2
V	Dornbirn Stadtstraße	82	1
V	Feldkirch Bärenkreuzung	140	20
V	Höchst Gemeindeamt	83	1
V	Lustenau Zollamt	99	12
V	Wald am Arlberg	105	5
W	Belgradplatz	98	1
W	Gaudenzdorf	116	1
W	Hietzinger Kai	135	50
W	Kendlerstraße	95	1
W	Liesing	102	1
W	Rinnböckstraße	101	1
W	Taborstraße	106	10
W	Währinger Gürtel	95	2

**Alarmwert
eingehalten**

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

2.4.2 Überschreitungen des Grenzwertes zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

Unter den zur Überwachung der Grenz- und Zielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation betriebenen Messstellen (siehe Anhang 5, Stickstoffoxide) registrierten 2009 Kramsach Angerberg ($38 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und Ried im Zillertal ($34 \mu\text{g}/\text{m}^3$) Überschreitungen des Grenzwertes von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_x (berechnet als NO_2).

Grenzwert an zwei Messstellen überschritten

An den anderen Messstellen wurde der Grenzwert eingehalten; neben Kramsach und Ried i.Z. wiesen Obervellach ($18 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Enzenkirchen ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$), St. Georgen i. L. ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Forsthof ($13 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und Pillersdorf ($11 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 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 allen diesen Messstellen eingehalten. Die höchsten TMW wurden in Kramsach ($76 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Ried i.Z. ($63 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Obervellach und Enzenkirchen (je $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$) gemessen.

Zielwert eingehalten

2.4.3 Trend der NO_2 -Belastung

Die jährlichen NO_x -Emissionen Österreichs (ohne Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks, UMWELTBUNDESAMT 2009a, 2009d) sanken bis Anfang der Neunzigerjahre kontinuierlich und liegen seit 1993 relativ konstant auf einem Niveau zwischen 162 und 169 kt/Jahr. Von 1990 bis 2008 nahmen die NO_x -Emissionen um 11 % ab, von 2000 auf 2008 nur um 2 %, wobei zwischen 2000 und 2006 ein Anstieg von 164 auf 169 kt zu verzeichnen war und die Emissionen danach bis 2008 wieder auf 162 kt sanken.

Nachdem in den späten Achtziger- und in den frühen Neunzigerjahren die gemessenen NO_x - und NO_2 -Konzentrationen zumeist zurückgingen, war zwischen 2000 und 2006 an zahlreichen Messstellen, vor allem an höher belasteten und verkehrsnahen Standorten, wieder ein Anstieg der NO_2 -Konzentrationen festzustellen. Bei relativ konstanten NO_x -Konzentrationen ist dies v. a. auf die Zunahme des emissionsseitigen NO_2/NO_x -Anteils bei Diesel-Kfz zurückzuführen. Das am höchsten belastete Jahr war an den meisten Messstellen 2006 (siehe Abbildung 15)²⁰. Von 2006 bis 2009 nahm die NO_2 - und die NO_x -Belastung zumeist ab, wofür v. a. die günstigeren Witterungsbedingungen, besonders im Winter, verantwortlich waren. Allerdings dürften an hoch belasteten Messstellen im Inntal auch entsprechende Emissionsminderungsmaßnahmen erfolgreich sein, wenngleich die NO_2 -Belastung nahe der A12 nach wie vor deutlich über dem Grenzwert des IG-L liegt.

Zunahme von NO_2 an verkehrsnahen Messstellen

Die Diskrepanz zwischen teilweise deutlich steigenden NO_2 -Jahresmittelwerten und der sukzessive abgesenkten Toleranzmarge für den Jahresmittelwert ist für einige hoch belastete Messstellen in Abbildung 16 dargestellt.

²⁰ Der markante Rückgang der NO_2 -Belastung an der Station Wien Hietzinger Kai ist auf die Verlegung dieser Messstelle zurückzuführen. Trendauswertungen der Messstelle Hietzinger Kai sind daher nur für den Zeitraum bis 2008 aussagekräftig.

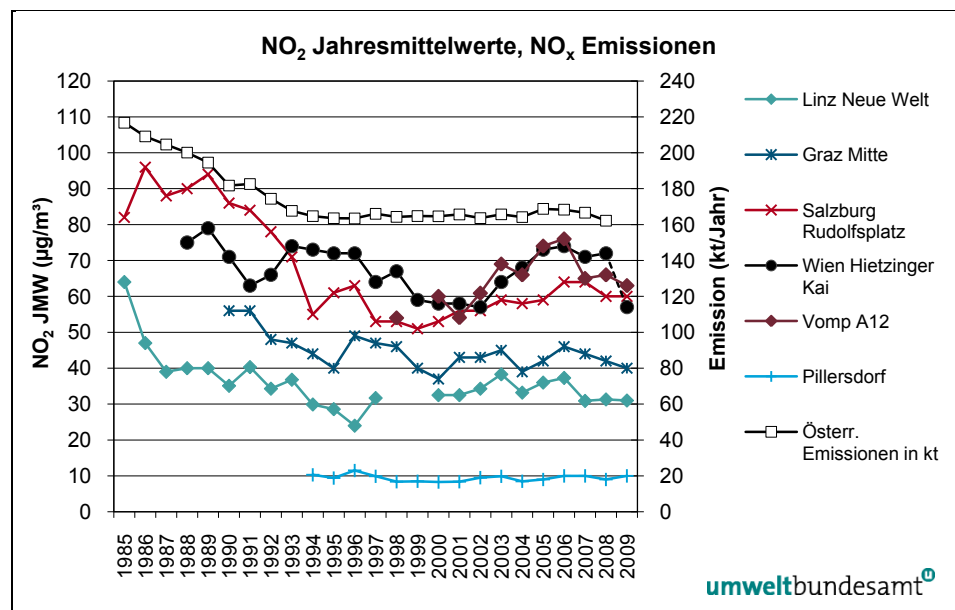


Abbildung 15: Jahresmittelwerte der NO_2 -Konzentration an hoch belasteten Messstellen und am Hintergrundstandort Pillersdorf sowie jährliche NO_x -Emissionen Österreichs²¹, 1985–2009 (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

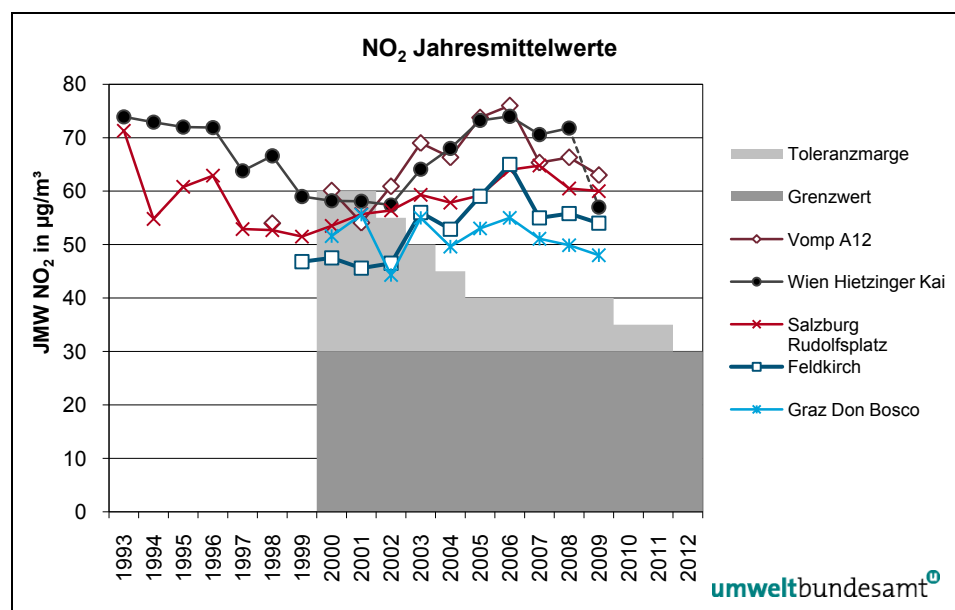


Abbildung 16: Jahresmittelwerte der NO_2 -Konzentration ausgewählter Stationen (1993 bis 2009) sowie zeitlicher Verlauf der Toleranzmarge für den Grenzwert des Jahresmittelwertes von NO_2 (Grenzwert ab 2000 in Kraft; in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)²⁰.

²¹ 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 20 und Abbildung 17 geben die statistische Auswertung aller 80 NO₂-Messstellen an, die seit 1997 durchgehend in Betrieb sind. Dargestellt sind Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der NO₂- sowie der NO_x-Jahresmittelwerte dieser 80 NO₂-Messstellen.

Tabelle 20: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte von NO₂ und NO_x an den 80 durchgehend betriebenen NO₂-Messstellen 1997–2009 (in µg/m³).

NO ₂	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Max.	64	67	62	60	58	61	69	68	74	76	71	72	63
P95	45	47	42	44	44	45	49	49	53	52	48	47	46
Mittel	25	25	25	24	24	25	27	26	26	27	26	25	24
Min.	4	4	4	3	2	2	4	4	4	4	4	4	3
NO_x													
Max.	300	359	404	386	366	371	360	374	369	358	289	261	227
P95	127	144	160	150	166	157	162	177	168	166	148	142	140
Mittel	56	60	60	59	58	60	61	61	58	61	55	52	49
Min.	5	4	6	4	3	3	5	5	5	5	4	5	3

Die über alle Messstellen in Österreich gemittelte NO₂-Konzentration veränderte sich im Zeitraum von 1997 bis 2009 praktisch nicht; sie variierte zwischen 24 und 27 µg/m³. An den höher belasteten Messstellen (95-Perzentil) nahm die mittlere NO₂-Konzentration bis 2001 leicht ab und dann bis 2005 deutlich zu. Das 95-Perzentil der ausgewerteten 80 Messstellen lag in den Jahren 1999 bis 2001 bei 42 bis 44 µg/m³ und stieg bis 2005 auf 53 µg/m³.

kaum Veränderungen seit 1997

Die Maximalwerte dieser Auswertung traten in unterschiedlichen Jahren entweder an der Messstelle Vomp A12 oder der Messstelle Wien Hietzinger Kai auf. Der Jahresmittelwert der Messstelle Wien Hietzinger Kai²⁰, nahm von einem Minimalwert von 57 µg/m³ (2002) auf 74 µg/m³ (2006) zu. In Vomp A12 variierte der NO₂-Jahresmittelwert bis 2002 zwischen 54 und 61 µg/m³ und stieg bis 2006 auf 76 µg/m³; danach ging er bis 2009 auf 63 µg/m³ stark zurück. Diese Abnahme um 17 % dürfte nicht nur auf günstigere Ausbreitungsbedingungen in den letzten Jahren, sondern auch auf die auf der A12 gesetzten Emissionsminderungsmaßnahmen zurückzuführen sein (siehe auch TIROLER LANDESREGIERUNG 2008 und UMWELTBUNDESAMT 2008). Im Winter 2006/07 (1.11.2006 bis 30.4.2007) wurde eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 100 km/h auf der A12 eingeführt (VO LGBl. 86/2006), die im November 2007 durch eine konzentrationsabhängig gesteuerte Geschwindigkeitsbeschränkung (VO LGBl. 72/2007) ersetzt wurde. An der Messstelle Gärberbach A13 nahm demgegenüber der NO₂-Jahresmittelwert zwischen 2006 und 2009 nur von 53 auf 50 µg/m³, d. h. um 6 %, ab.

Belastungsschwerpunkte

Die mittlere NO_x-Konzentration²² nahm in den Neunzigerjahren ab und verblieb zwischen 1997 und 2006 auf einem relativ konstanten Niveau zwischen 56 und 61 µg/m³. Zwischen 2006 und 2009 ging die NO_x-Belastung, gemittelt über die 80 ausgewerteten Messstellen, dann deutlich zurück, der Mittelwert über alle Messstellen lag 2009 um 20 % niedriger als 2006.

²² NO_x jeweils angegeben in µg/m³ als NO₂

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

Der Maximalwert der NO_x -Konzentration – in allen Jahren außer 1997 an der Messstelle Vomp A12 – ging besonders stark zurück, zwischen 2006 und 2009 um 37 %, wobei diese Abnahme v. a. einem noch stärkeren Rückgang der NO -Konzentration um 42 % zuzuordnen ist. Im Vergleich zu Vomp A12 zeigt Gärberbach A13 nur einen Rückgang der NO_x -Belastung um 19 %.

Die fahrzeugseitigen Maßnahmen zur Emissionsminderung von NO_x zeigten in den letzten Jahren somit eine sichtbare Wirkung auf die NO_x -Belastung. Ein entsprechender Effekt bei der NO_2 -Belastung wurde allerdings durch einen Anstieg der primären NO_2 -Emissionen kompensiert. Die unterschiedlichen Trends von NO_2 und NO_x gerade an den hoch belasteten Messstellen zeigen, dass das immissionsseitige NO_2/NO_x -Verhältnis seit etwa 2000 deutlich angestiegen ist und nach wie vor weiter zunimmt. Dies ist auf einen steigenden NO_2/NO_x -Anteil bei den Straßenverkehrsemissionen zurückzuführen, der auf die hohen primären NO_2 -Emissionen von Diesel-Pkw mit Oxidationskatalysator zurückgeht (UMWELT-BUNDESAMT 2006d, 2008b; siehe auch AQEG 2004, CARSLAW & BEEVERS 2005).

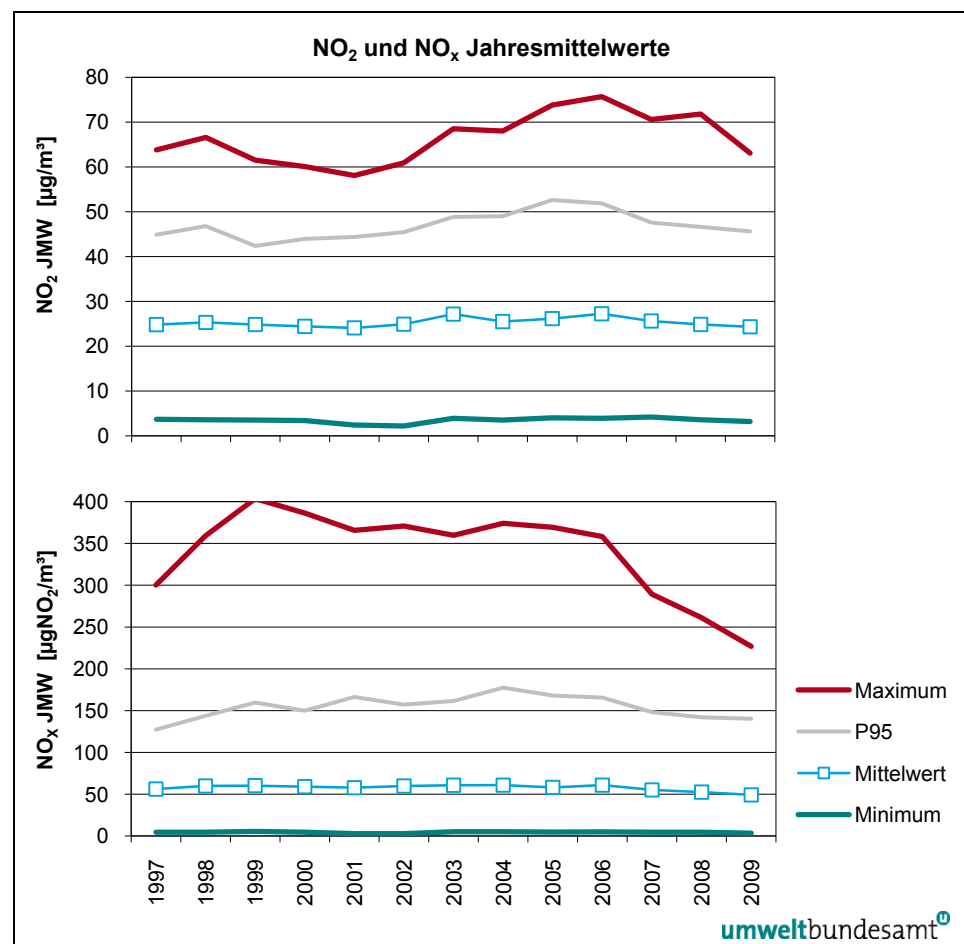


Abbildung 17: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte von NO_2 und NO_x an den 80 durchgehend betriebenen NO_2 -Messstellen in Österreich, 1997–2009 (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Eine Trendanalyse mittels Mann-Kendall-Test zeigt einen ziemlich uneinheitlichen Verlauf der NO₂-Jahresmittelwerte. Der Mittelwert aller ausgewerteten 80 Messstellen zeigt keinen signifikanten Trend, Maximum und 95-Perzentil steigen 1997–2009 leicht signifikant (90 % Konfidenzniveau²³) an.

NO₂ weist an den Messstellen Salzburg Rudolfsplatz, Villach, Lienz Amlacherkreuzung und Gärberbach A13 einen hoch signifikanten Anstieg auf, mäßige statistische Signifikanz weisen St. Andrä, Bockberg, Leoben Donawitz, Wien Floridsdorf, Wien Kendlerstraße, Eisenstadt, Obervellach, Wolfsberg, Lenzing, Hallein B159, Innsbruck Reichenau und Vomp A12 auf.

Hoch signifikante Rückgänge zeigt NO₂ in Lustenau Wiesenrain, Gänserndorf, Heidenreichstein und Payerbach, mäßige statistische Signifikanz in Bad Vöslau, Peggau, Zeltweg, Wien Hermannskogel, Mödling, St. Pölten Eybnerstraße, Wolkersdorf, Wien Schafbergbad und Wien Währinger Gürtel.

Demgegenüber überwiegen bei NO_x deutlich die abnehmenden Trends. Hoch signifikante Rückgänge weisen Lustenau Wiesenrain, Peggau, Heidenreichstein, Payerbach, Amstetten, Gänserndorf, Steyr, Salzburg Rudolfsplatz, Höchgössnitz, Leoben Göss, Leoben Zentrum, Graz Mitte, Graz Nord, Vomp A12 (mit – 11 µg/m³ pro Jahr die stärkste Reduktion), Wien Gaudenzdorf, Wien Hermannskogel, Wien Taborstraße sowie (bis 2008) Wien Hietzinger Kai auf; mäßig signifikante Abnahmen Wien Floridsdorf, Wien Hohe Warte, Wien Liesing, Wien Rinnböckstraße, Wien Schafbergbad, Mödling, Wolkersdorf, Wels, Köflach, Wien Belgradplatz, Wien Kaiserebersdorf und Wien Stephansplatz.

Die wenigen statistisch signifikant zunehmenden NO_x-Trends werden in Weiz (99 %-Konfidenzniveau), Eisenstadt, St. Andrä und Bockberg beobachtet.

Welche Ursachen die örtlich unterschiedlichen Trends im Einzelnen haben, lässt sich ohne eine genaue Untersuchung der jeweiligen Emissionssituation nicht sagen.

***abnehmender Trend
bei NO_x***

Bei Differenzierung der seit 1997 vorliegenden Zeitreihen nach Standorttypen weisen bei NO₂ die städtischen und ländlichen Hintergrundmessstellen im Mittel (statistisch nicht signifikante) abnehmende Trends auf, die verkehrsnahen Messstellen (sowie die industrienahen Messstellen) im Mittel Zunahmen; statistisch signifikant ist der NO₂-Anstieg an den kleinstädtischen verkehrsnahen Messstellen (+ 0,4 µg/m³ pro Jahr, 99 %-Konfidenzniveau) und an den Messstellen an Autobahnen (nur Vomp A12 und Gärberbach A13; + 1,2 µg/m³ pro Jahr, 95 %-Konfidenzniveau).

Bei NO_x zeigen alle Messstellentypen außer den kleinstädtischen Verkehrsmessstellen eine Abnahme. Diese ist an den Messstellen an Autobahnen (Gärberbach, Vomp) mit – 6,7 µg/m³ pro Jahr und großstädtischen verkehrsnahen Messstellen mit – 1,9 µg/m³ pro Jahr (jeweils 95 %-Konfidenzniveau) am größten. Städtische Hintergrundmessstellen weisen eine Abnahme um 0,5 µg/m³ pro Jahr auf (90 %-Konfidenzniveau), ländliche Hintergrundmessstellen um 0,2 µg/m³ pro Jahr (99 %-Konfidenzniveau).

***zunehmender NO₂
Trend an
verkehrsnahen
Standorten***

²³ Mit dem Konfidenzintervall kann eine Aussage über die Präzision der Lageschätzung eines Parameters (zum Beispiel eines Mittelwertes) getroffen werden. Das Konfidenzintervall schließt einen Bereich um den geschätzten Wert des Parameters ein, der – vereinfacht gesprochen – mit einer zuvor festgelegten Wahrscheinlichkeit die wahre Lage des Parameters trifft.

2.5 Schwefeldioxid

Gefährdungspotenzial

In hohen Konzentrationen hat SO₂ direkte negative Auswirkungen auf die Atmungsfunktion von Mensch und Tier sowie auf Pflanzen. SO₂ und seine Oxidationsprodukte können Schäden an Gebäuden und anderen Sach- und Kulturgütern verursachen sowie zur Versauerung von Böden beitragen. Darüber hinaus erhöht SO₂ zusammen mit Ammoniak durch die Bildung von partikelförmigem Ammoniumsulfat die Belastung mit Feinstaub z. T. erheblich. SO₂ 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 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit 2009

Im Jahr 2009 waren in Österreich 103 SO₂-Messstellen gemäß IG-L in Betrieb, davon wiesen 100 eine Verfügbarkeit ≥ 90 % und drei Messstellen eine Verfügbarkeit zwischen 75 und 90 % auf.

Darüber hinaus liegen SO₂-Daten von fünf Messstellen, die ohne gesetzliche Grundlage des IG-L betrieben wurden, vor (Verfügbarkeit über 90 %).

Grenzwert überschritten

Der Grenzwert gemäß IG-L zum Schutz der menschlichen Gesundheit (350 µg/m³, wobei bis zu drei HMW pro Tag bis 200 µg/m³ nicht als Grenzwertüberschreitung gelten) wurde im Jahr 2009 an den Messstellen Judendorf Süd und Straßengel Kirche (beide Steiermark) überschritten. Beide Überschreitungen traten am 11. Oktober 2009 auf, der maximale Halbstundenmittelwert betrug in Judendorf 995 µg/m³, in Straßengel 1.055 µg/m³. Die Grenzwertüberschreitungen gehen auf Emissionen der nahen Zellstoff- und Papierindustrie zurück.

Halbstundenmittelwerte über 200 µg/m³, die aber keine Grenzwertverletzung darstellten, traten darüber hinaus in Klein St. Paul, Gratwein und Brixlegg auf.

Der Grenzwert von 120 µg/m³ als Tagesmittelwert wurde 2009 nicht überschritten. Der höchste TMW wurde mit 66 µg/m³ in Straßengel registriert.

Der Alarmwert von 500 µg/m³ als Dreistundenmittelwert wurde an keiner Messstelle überschritten. Der höchste (stündlich fortschreitende) Dreistundenmittelwert wurde mit 352 µg/m³ am 11. Oktober 2009 in Straßengel registriert.

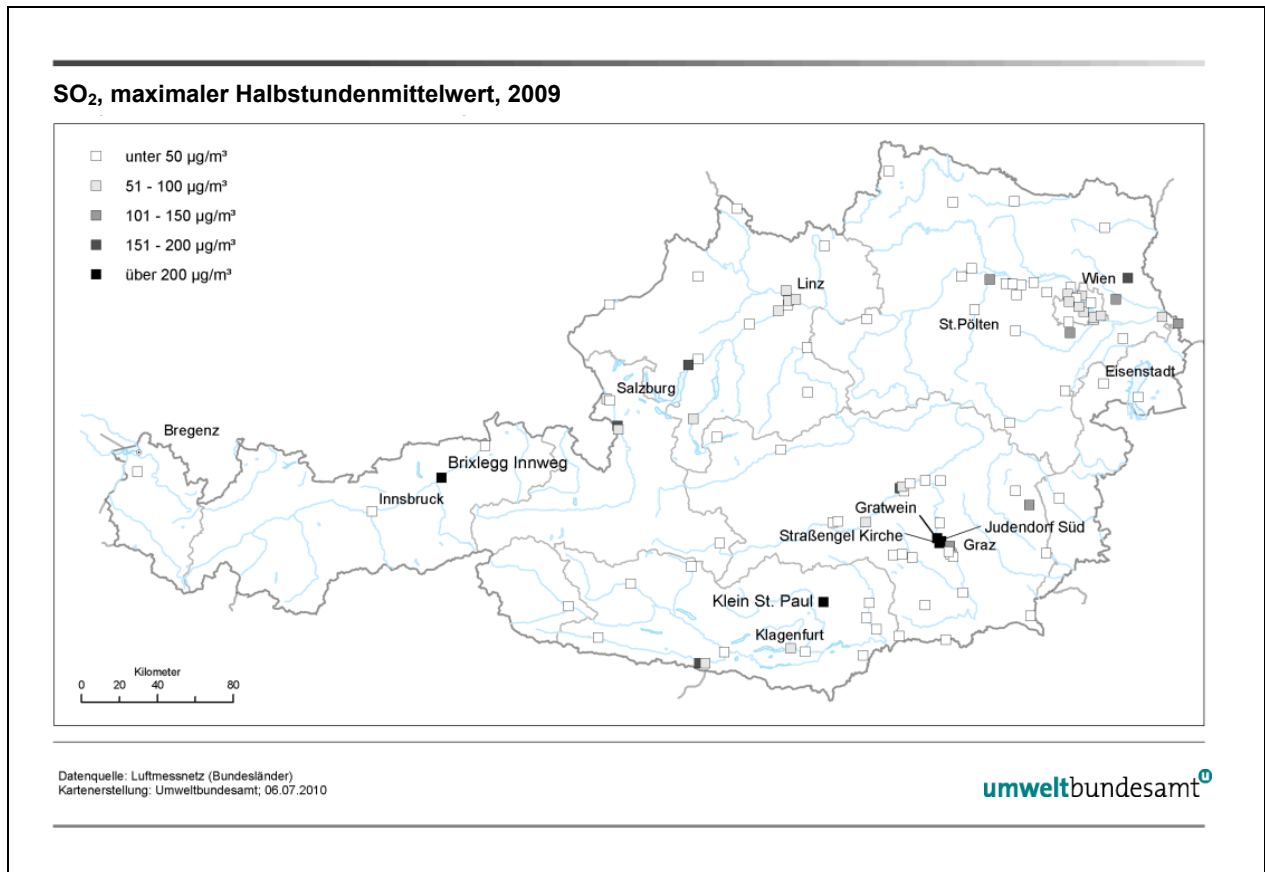


Abbildung 18: Maximale Halbstundenmittelwerte der SO₂-Konzentration, 2009 (in µg/m³).

Neben den o. g. Messstellen mit Halbstundenmittelwerten über 200 µg/m³ stellen die Belastungsschwerpunkte Lenzing, Leoben Donawitz und Hallein B159 (Maxima jeweils über 150 µg/m³ HMW) sowie Gänserndorf – infolge von Transport aus Bratislava – dar. Die höchsten Tagesmittelwerte (über 50 µg/m³) wurden an den industrienahen Standorten Straßengel, Lenzing und Judendorf gemessen.

Belastungsschwerpunkte industrienah Standorte

Der höchste Jahresmittelwert wurde in Straßengel (11 µg/m³) registriert. Insgesamt sind die Jahresmittelwerte vergleichsweise niedrig, Jahresmittelwerte ab 5 µg/m³ traten an den industrienahen Messstellen Lenzing, Steyregg, Leoben Donawitz und Judendorf sowie in Gänserndorf (Transport aus Bratislava) auf. Den höchsten Wintermittelwert registrierte mit 10 µg/m³ Steyregg.

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 Messstellen eingehalten.

Grenzwerte eingehalten

Die am höchsten belastete Messstelle, die zur Überwachung dieses Grenzwertes betrieben wurde, war Grünbach mit einem Jahresmittelwert von 2 µg/m³. Der höchste Wintermittelwert wurde mit 3 µg/m³ in Heidenreichstein gemessen.

2.5.3 Trend der SO₂-Belastung

rückläufiger Trend erkennbar

Die SO₂-Belastung zeigt in Österreich in den letzten 20 Jahren einen unregelmäßigen und regional unterschiedlichen, insgesamt aber deutlich rückläufigen Trend. Ausschlaggebend für diese Entwicklung war zunächst die deutliche Reduktion der SO₂-Emissionen in Österreich, v. a. in der zweiten Hälfte der Achtzigerjahre. In den Neunzigerjahren begannen die Emissionen in den nördlichen und östlichen Nachbarstaaten zu sinken, am stärksten zunächst im östlichen Deutschland und in Tschechien, später auch in Slowenien, Ungarn, der Slowakei und in Polen.

Maßnahmen bei einzelnen Industriestandorten in Österreich wirkten sich unterschiedlich aus, in Linz etwa konnte bereits in den späten Achtzigerjahren eine starke Reduktion der SO₂-Belastung erzielt werden, an den meisten Industriestandorten ging die SO₂-Belastung in den letzten 20 Jahren deutlich zurück.

meteorologische Einflussfaktoren

Lang anhaltende winterliche Hochdruckwetterlagen mit Transport sehr kalter, stabil geschichteter Luftmassen aus Osteuropa nach Österreich führten zuletzt im Winter 1996/97 zu starker Schadstoffanreicherung in Bodennähe und Schadstoffverfrachtung von Osten nach Österreich. Betroffen vom großflächigen Schadstoffferntransport – mit verbreiteten Grenzwertverletzungen zuletzt im Jänner 1997 – war vor allem der Nordosten Österreichs. Ungünstige Witterungsbedingungen führten im Winter 2002/03 sowie 2005/06 wieder zu höheren SO₂-Belastungen, wie der Verlauf der Mittelwerte, aber auch der Extremwert in Abbildung 19 zeigt. Dank der mittlerweile deutlich zurückgegangenen SO₂-Emissionen lagen allerdings in den Jahren 2003 und 2006 die SO₂-Belastungen weit unter dem Niveau, das in den Neunzigerjahren bei ähnlichen Wetterlagen beobachtet wurde.

Zwischen 2006 und 2008 ging die SO₂-Belastung in Österreich weiter zurück, parallel zur Abnahme der SO₂-Emissionen; 2009 wies ein sehr ähnliches Belastungsniveau wie 2008 auf.

Abbildung 19 gibt Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der 69 Messstellen an, die zwischen 1992 bis 2009 durchgehend betrieben wurden. Darüber hinaus sind die gesamtösterreichischen SO₂-Emissionen angeführt.

Das 95-Perzentil und das Mittel aller Jahresmittelwerte zeigen eine statistisch hochsignifikante Abnahme von 0,9 bzw. 0,6 µg/m³ pro Jahr auf 99,9 %-Konfidenzniveau (Mann-Kendall-Test, FMI 2002), der Maximalwert auf 99 %-Konfidenzniveau, das Minimum auf einem Konfidenzniveau von 95 %. Der höchste Jahresmittelwert wurde in fast allen Jahren an der Messstelle Straßengel erreicht, 1993 in Gänserndorf und 1996 in Hainburg.

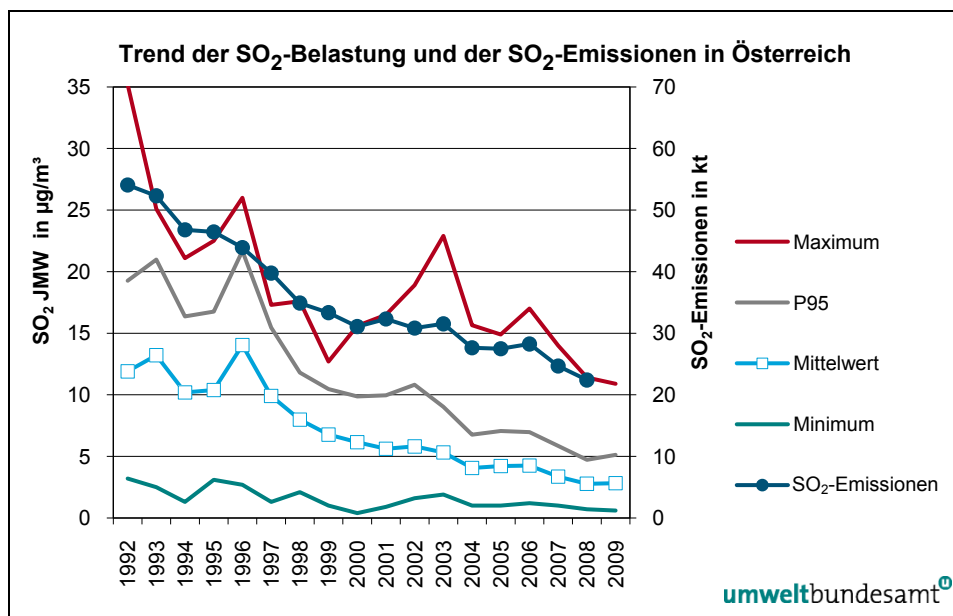


Abbildung 19: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der 69 durchgehend betriebenen SO₂-Messstellen 1992–2009 sowie SO₂-Emissionen in Österreich, 1992–2008 (in µg/m³).

Tabelle 21 gibt jene Messstellen an, an denen in den Jahren 1994–2009 der (derzeit gültige) IG-L-Grenzwert überschritten wurde. Die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen ging seit 1998 stark zurück und variiert in den letzten Jahren zwischen einer und sechs Messstellen mit Überschreitungen.

1996 und 1997 war vor allem der Nordosten Österreichs flächenhaft von Grenzwertüberschreitungen betroffen, deren Ursache grenzüberschreitender Schadstofftransport aus Osten und Norden war. Danach traten Überschreitungen nur noch vereinzelt auf, sowohl an industrienahen Messstellen als auch an Standorten, die von Schadstofftransport aus grenznahen Quellen im benachbarten Ausland betroffen sind.

Bis 1997 wurden sowohl das HMW- als auch das TMW-Grenzwertkriterium überschritten, Letzteres in Niederösterreich und Wien häufiger als jenes für den HMW. Seither traten kaum noch Überschreitungen des TMW von 120 µg/m³ auf.

Tabelle 21: Grenzwertüberschreitungen bei SO₂ seit 1994. Kursiv gesetzt sind Messstellen, an denen das aktuelle, nicht aber das bis 6.7.2001 gültige Grenzwertkriterium für den HMW** von 1999 überschritten wurde.*

Jahr	Messstelle
1994	Arnoldstein Hohenthurn, <i>Arnoldstein Waldsiedlung²⁴</i> , Bleiburg, St. Georgen i. L., Hainburg, Arnfels Remschnigg, <i>Straßengel</i>
1995	<i>Arnoldstein Hohenthurn</i> , St. Georgen i. L., Hainburg, Arnfels
1996	<i>Arnoldstein Hohenthurn</i> , Bleiburg, St. Andrä i. L., <i>St. Georgen</i> , Klein St. Paul, Pemberg, Gänserndorf, <i>Hainburg</i> , Heidenreichstein, Imnfritz, Mödling, Trasdorf, Leoben Donawitz, Leoben Zentrum, <i>Straßengel</i> , <i>Brixlegg</i> , Wien Floridsdorf, Wien Hermannskogel, Wien Kaiserebersdorf
1997	Deutsch Wagram, Fischamend, Gänserndorf, Großenzersdorf Friedhof, Hainburg, Heidenreichstein, Langenzersdorf, Mistelbach, Neusiedl i. T., Pillersdorf, Schwechat, Streithofen, Traismauer, Trasdorf, Vösendorf, Wolkersdorf, Zwentendorf, <i>Arnfels</i> , <i>Steyregg</i> , <i>Köflach</i> , <i>Brixlegg</i> , Wien Floridsdorf, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte, Wien Kaiserebersdorf, Wien Lobau, Wien Schafbergbad, Wien Stadlau, Wien Taborstraße
1998	Arnfels, <i>Brixlegg</i>
1999	St. Georgen, Arnfels
2000	Arnfels
2001	Hallein Gamp, <i>Fischamend</i> , <i>Stixneusiedl</i> , <i>Wien Stephansplatz</i>
2002	St. Pölten, Arnfels, Köflach, <i>Straßengel</i>
2003	Kittsee, Hainburg, Hallein B159, Hallein Winterstall, <i>Straßengel</i> , <i>Brixlegg</i>
2004	Kittsee, Lenzing, <i>Brixlegg</i>
2005	Klein St. Paul Pemberg, Wien Hermannskogel
2006	Großenzersdorf, Hallein B159
2007	<i>Straßengel</i>
2008	Klein St. Paul Pemberg, Linz Neue Welt, Hallein B159
2009	Judendorf, <i>Straßengel</i>

* IG-L-Grenzwerte gültig ab 1999

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

2.6 Kohlenmonoxid

Gefährdungs- potenzial

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

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

²⁴ Arnoldstein Hohenthurn und Waldsiedlung waren keine IG-L-Messstellen.

2.6.1 Die CO-Belastung im Jahr 2009

Im Jahr 2009 waren in Österreich 39 CO-Messstellen gemäß IG-L in Betrieb; an 37 Standorten lag die Verfügbarkeit über 90 %, an zwei zwischen 75 und 90 %. Zudem liegen Daten von zwei weiteren CO-Messstellen vor, deren Verfügbarkeit ebenfalls über 90 % lag.

Der Grenzwert des IG-L – 10 mg/m³ als Achtstundenmittelwert – wurde im Jahr 2009 an allen österreichischen Messstellen eingehalten.

**Grenzwert
eingehalten**

Der höchste Achtstundenmittelwert wurde mit 8,0 mg/m³ an der Messstelle Leoben Donawitz gemessen, gefolgt von Linz Neue Welt (3,6 mg/m³), Linz Römerberg (3,5 mg/m³) und Villach (3,2 mg/m³).

Der höchste Jahresmittelwert wurde mit 0,75 mg/m³ in Leoben Donawitz registriert, gefolgt von Lienz Amlacherkreuzung (0,66 mg/m³), Villach (0,56 mg/m³) sowie Graz Don Bosco, Hallein B159, Salzburg Rudolfsplatz und Feldkirch Bärenkreuzung (je 0,52 mg/m³).

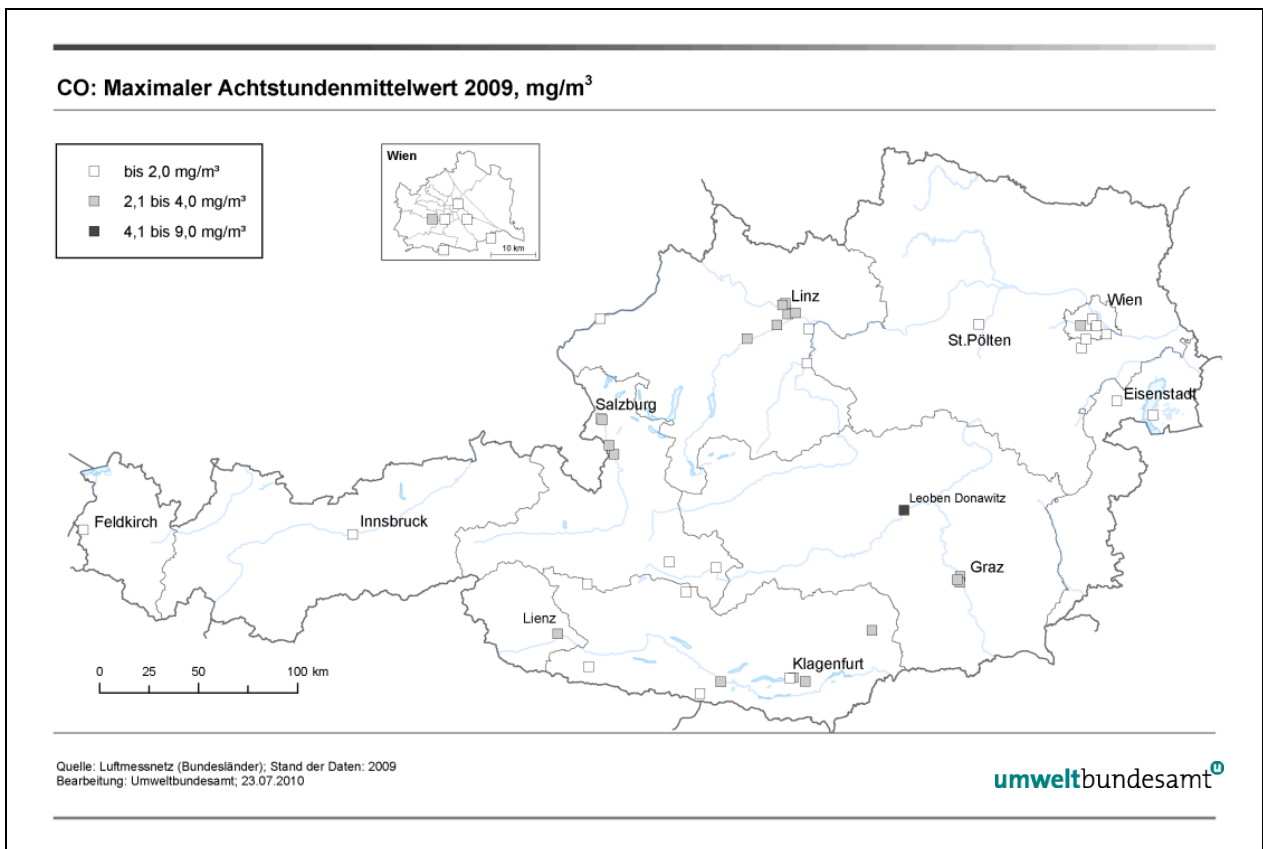


Abbildung 20: Maximale Achtstundenmittelwerte der CO-Konzentration, 2009 (in mg/m³).

Die höchsten CO-Belastungen, sowohl was die Spitzenwerte (MW8) als auch die mittlere Konzentration betrifft, traten 2009 – wie in den letzten Jahren – in Leoben Donawitz in der Nähe des Stahlwerkes der voestalpine AG auf. Darüber hinaus sind städtische verkehrsnahe Standorte von relativ hohen CO-Konzentrationen betroffen. Die vergleichsweise ungünstigen Ausbreitungsbedingungen in den alpinen Tälern und Becken südlich des Alpenhauptkamms führen v. a. in Graz, Klagenfurt und Villach zu erhöhten CO-Belastungen.

**Belastungsschwer-
punkt Leoben
Donawitz**

2.6.2 Trend der CO-Belastung

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

Konzentrationen über dem seit 1997 gültigen Grenzwert (MW8 über 10 mg/m³) traten zuletzt 1993 in Graz und Innsbruck sowie 1996 und 1997 in Leoben Donawitz auf. Die Ursache für die hohe CO-Belastung in diesen Jahren liegt in der spezifischen Entwicklung der lokalen industriellen Emissionen.

Abbildung 21 zeigt das Maximum, das 95-Perzentil, den Mittelwert und das Minimum der Jahresmittelwerte der CO-Konzentration jener 21 Messstellen, die im Zeitraum von 1998–2009 in Betrieb waren.

**kontinuierlicher
Rückgang der
Belastung**

Die über alle Messstellen gemittelte CO-Konzentration zeigt in diesem Zeitraum einen nahezu kontinuierlichen Rückgang um ca. die Hälfte (von ca. 0,8 auf knapp über 0,4 mg/m³) und verläuft parallel zum Rückgang der CO-Emissionen in Österreich. Der zwischenzeitliche Anstieg 2006 war auf die ungünstigeren Ausbreitungsbedingungen v. a. in den ersten Monaten dieses Jahres zurückzuführen. 2009 wies bislang die niedrigste Belastung seit Beginn der Messreihen auf (siehe Abbildung 21).

Der starke Rückgang des Maximums und des 95-Perzentils der JMW zwischen 1998 und 2001 spiegelt vor allem die Abnahme der CO-Belastung in Leoben Donawitz wider.

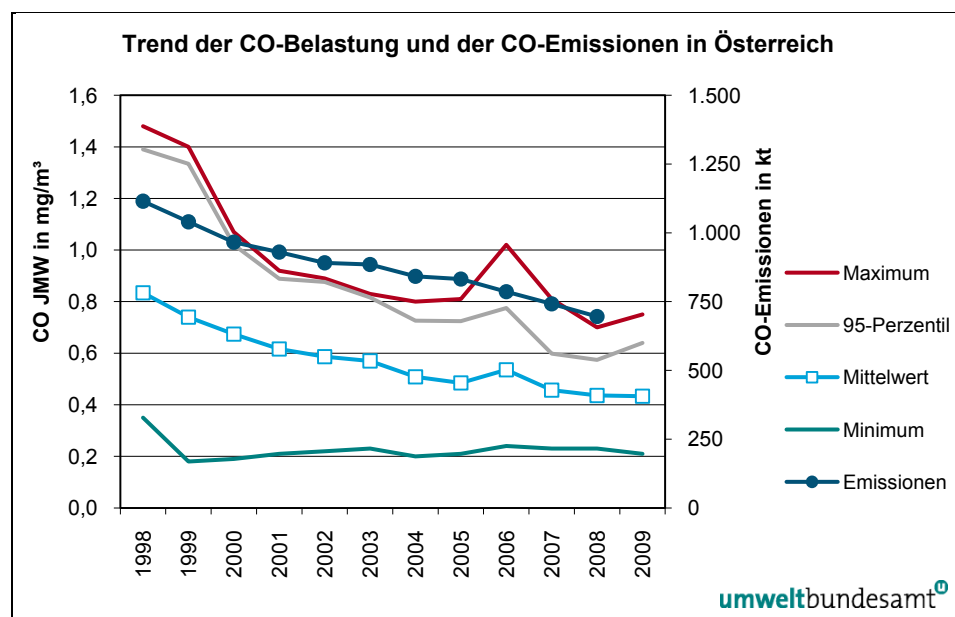


Abbildung 21: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der CO-Konzentration an den 21 durchgehend betriebenen Messstellen 1998–2009 sowie CO-Emissionen in Österreich, 1998–2008 (in mg/m³).

2.7 PAH (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (polycyclic aromatic hydrocarbons, PAH) sind aus zwei oder mehreren kondensierten aromatischen Ringen aufgebaut und enthalten ausschließlich Kohlen- und Wasserstoffatome im Molekül.

Aufgrund ihrer kanzerogenen und mutagenen Wirkung stellen PAH eine Gefahr für die menschliche Gesundheit dar. Der Großteil der PAH-Emissionen ist auf Hausbrand, kalorische Kraftwerke, Kfz-Verkehr und industrielle Anlagen, insbesondere Kokereien, Gaswerke und Raffinerien, zurückzuführen (UMWELTBUNDESAMT 2002). Als Leitsubstanz zur Beurteilung der PAH wird die Konzentration von Benzo(a)pyren (B(a)P) bestimmt.

**Gefährdungs-
potenzial und
Herkunft von PAH**

Unter den Begriff PAH 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 PAH 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).

Häufig wurde bisher Benzo(a)pyren als Leitsubstanz genutzt, wenn es um toxikologische Bewertungen von PAH in der Umwelt ging. Benzo(a)pyren ist im Hinblick auf Kanzerogenität und Mutagenität – im Gegensatz zu vielen anderen PAH – bereits bestens untersucht (UMWELTBUNDESAMT 2002).

2.7.1 Die PAH-Belastung im Jahr 2009

Die Konzentration von Benzo(a)pyren im PM₁₀ wurde im Jahr 2009 an 20 Messstellen gemäß IG-L gemessen; darüber hinaus liegen Daten für B(a)P im PM₁₀ an einer weiteren Messstelle vor. Die B(a)P-Jahresmittelwerte für 2009 sind in Tabelle 22 zusammengestellt.

Der Zielwert von 1 ng/m³ (gerundet auf ganze ng/m³) wurde 2009 an den Messstellen Ebenthal-Zell, Zederhaus und Graz Süd überschritten.

**Zielwert
überschritten**

B(a)P-Jahresmittelwerte über 1,0 ng/m³ wurden zudem an den Messstellen Linz Neue Welt, Salzburg Rudolfsplatz, Deutschlandsberg, Leoben Donawitz, Innsbruck Zentrum und Ried im Zillertal gemessen.

Vorerkundungsmessungen in Kärnten deuten darauf hin, dass gebietsweise noch höhere B(a)P-Werte auftreten können (UMWELTBUNDESAMT 2010d).

Tabelle 22: Jahresmittelwerte der Konzentration von Benzo(a)pyren im PM₁₀, 2009
(in ng/m³), Probenahmeintervall (Verfügbarkeit überall 100 %).

Ge- biet	Messstelle	IG-L	Probenahmeintervall	JMW
B	Ilmitz	x	Monatsmischprobe jeden 3. Tag	0,6
K	Arnoldstein Gailitz	x	14 Tage im Sommer, eine Woche im Winter	0,8
K	Ebenthal – Zell	x	Monatsmischprobe täglich	2,3
N	St. Pölten Europaplatz	x	Monatsmischprobe	0,9
N	Stixneusiedl	x	Monatsmischprobe	0,8
O	Enns Kristein	x	Monatsmischprobe	0,8
O	Linz Neue Welt	x	Monatsmischprobe	1,3
O	Linz Römerberg	x	Monatsmischprobe	1,0
O	Steyr	x	Monatsmischprobe	0,9
O	Steyregg Au	x	Monatsmischprobe	1,0
O	Wels	x	Monatsmischprobe	1,0
S	Salzburg Rudolfsplatz	x	Monatsmischprobe (4 von 5 Tagen)	1,1
S	Zederhaus	x	Monatsmischprobe (4 von 5 Tagen)	1,8
St	Deutschlandsberg	x	Monatsmischprobe	1,4
St	Graz Süd	x	Monatsmischprobe	2,7
St	Leoben Donawitz	x	Monatsmischprobe	1,3
T	Innsbruck Zentrum	x	Monatsmischprobe	1,3
T	Ried i.Z.		Monatsmischprobe	1,1
V	Lustenau Wiesenrain	x	jeder 4. Tag	0,9
W	Rinnböckstraße	x	tägl.	0,8
W	Währinger Gürtel	x	tägl.	0,8

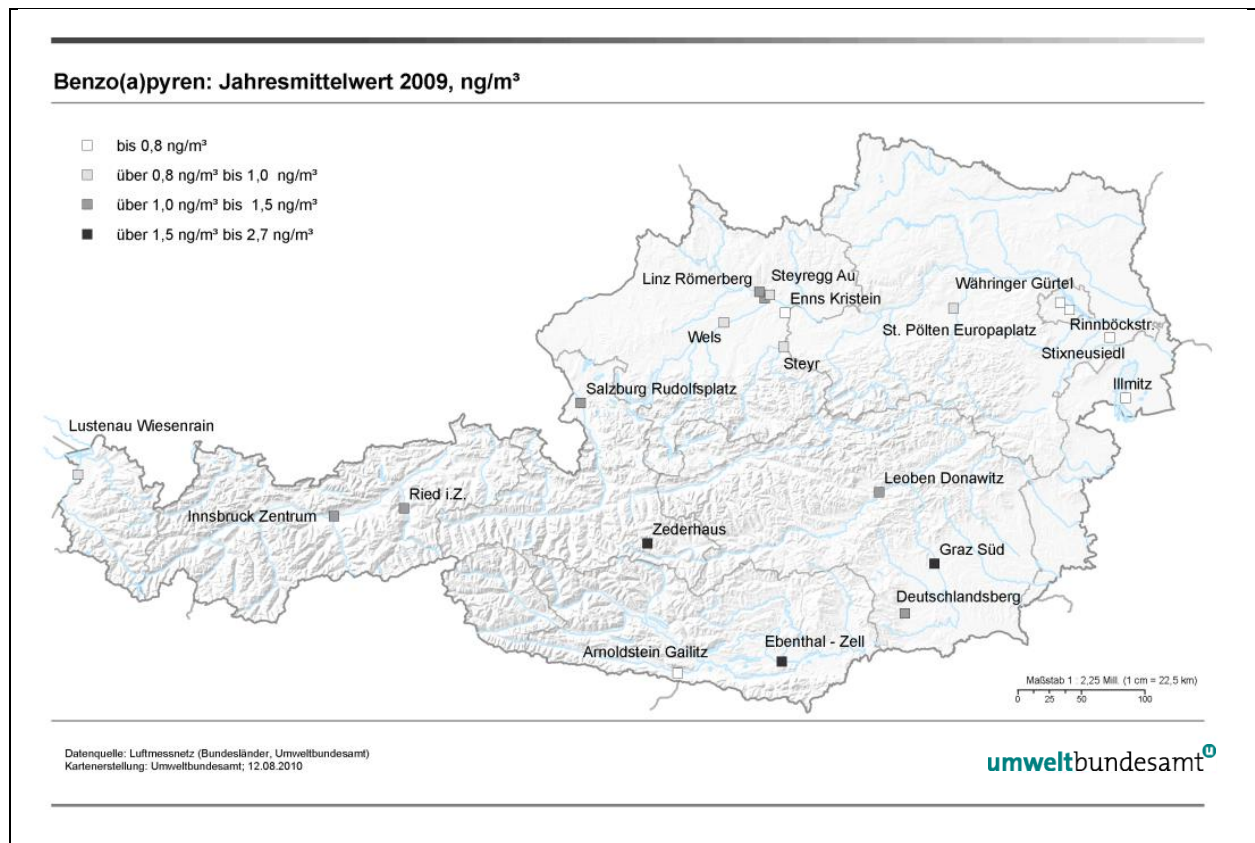


Abbildung 22: Jahresmittelwerte von Benzo(a)pyren im PM₁₀, 2009 (in ng/m³).

Die vorliegenden Messdaten geben kein flächendeckendes Bild über die B(a)P-Belastung in Österreich, sie deuten allerdings darauf hin, dass die inneralpinen Täler und Becken Österreichs, v. a. südlich des Alpenhauptkamms, die höchsten B(a)P-Belastungen aufweisen. Die Hauptquelle von B(a)P dürften Holzheizungen sein.

Belastungsschwerpunkt inneralpine Regionen

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

Die regionale Hintergrundbelastung liegt im nordostösterreichischen Flachland, wo relativ niedrige B(a)P-Emissionen auftreten, bei $0,6 \text{ ng/m}^3$, der städtische Hintergrund in Wien – ebenfalls bei niedrigen Emissionen – bei $0,8 \text{ ng/m}^3$, was auch dem ländlichen Belastungsniveau in Nieder- und Oberösterreich, aber auch in Kärnten (Arnoldstein) in Gebieten mit eher niedrigen Emissionen entspricht. Die Städte in Oberösterreich, von denen relativ viele B(a)P-Messungen vorliegen, weisen Jahresmittelwerte um $1,0 \text{ ng/m}^3$ auf; die höhere Belastung in Linz Neue Welt ($1,3 \text{ ng/m}^3$) dürfte auf Emissionen der voest Alpine zurückzuführen sein. Höher als in Oberösterreich und der Stadt Salzburg liegt der städtische Hintergrund mit $1,3 \text{ ng/m}^3$ in Innsbruck. Die höchsten Belastungen werden in Städten (Graz, Deutschlandsberg), aber auch kleineren Gemeinden (Ebenthal, Zederhaus) mit hohen Emissionen beobachtet.

Hintergrundbelastung

In Hinblick auf die Beurteilungsschwellen der 4. Luftqualitätsrichtlinie – untere Beurteilungsschwelle $0,4 \text{ ng/m}^3$, obere Beurteilungsschwelle $0,6 \text{ ng/m}^3$ – ist festzustellen, dass die B(a)P-Konzentration selbst an der am niedrigsten belasteten Messstelle Illmitz über der unteren Beurteilungsschwelle liegt, an allen anderen Messstellen über der oberen Beurteilungsschwelle.

2.7.2 Trend der B(a)P-Belastung

Die Konzentration von PAH im PM₁₀ wird erst seit 2006 halbwegs flächendeckend gemessen, für die Jahre davor liegen vor allem aus Salzburg längere Zeitreihen vor, daneben Ergebnisse einzelner Messkampagnen. Diese Daten geben ein relativ lückenhaftes Bild über die räumliche Verteilung der B(a)P-Konzentration sowie deren zeitliche Entwicklung. Abbildung 23 zeigt den Verlauf der Jahresmittelwerte der Benzo(a)pyren-Konzentration an ausgewählten Messstellen mit langer Probenahmedauer. In Tabelle 23 sind Jahresmittelwerte der Konzentration von Benzo(a)pyren im PM₁₀ und Periodenmittelwerte über den Zeitraum von ungefähr einem Jahr zusammengestellt (siehe u. a. UMWELTBUNDESAMT 2000, 2002).

Tabelle 23: Jahresmittelwerte (bzw. Periodenmittelwerte über den Zeitraum von zwölf Monaten) der Konzentration von Benzo(a)pyren im PM10 (in ng/m³); kursiv: Benzo(a)pyren im TSP.

Gebiet	Messstelle	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
B	Illmitz								0,5	0,5	0,6
K	Arnoldstein								0,7	0,5	0,8
K	Ebenthal Zell										2,3
K	Klagenfurt Südring						1,7				
K	Magersdorf				2,4 ¹⁾						
N	Pillersdorf					0,8 ²⁾					
N	Stixneusiedl								0,7	0,7	0,8
O	Enns Kristein A1							0,9 ³⁾	0,7	0,8	0,8
O	Steyr							1,2	0,8	0,9	0,9
O	Wels							1,1	0,8	1,1	1,0
O-L	Linz Neue Welt							1,4 ³⁾	0,9	1,1	1,3
O-L	Linz ORF-Zentrum		1,2 ⁴⁾								
O-L	Linz Römerberg							1,2 ³⁾	0,9	0,9	1,0
O-L	Steyregg Au									0,8	1,0
O-L	Steyregg Weih							1,1 ³⁾	0,8		
S	Hallein B159		1,0	1,5	2,2	1,3	1,7	1,7	1,4	1,3	
S	Salzburg Lehen								1,1	1,0	
S	Salzburg Rudolfsplatz	0,7	0,5	0,9	1,2		0,9	1,2	0,9	1,0	1,1
S	Zederhaus	1,7	2,8	2,1	2,1	1,4	1,6	2,1	2,0	1,5	1,8
St	Deutschlandsberg									1,2	1,4
St-G	Graz Süd		2,3 ⁴⁾						2,3	1,5	2,7
T	Innsbruck Zentrum								1,5	1,0	1,3
V	Lustenau Wiesenrain								0,8	1,0	0,9
W	Rinnböckstraße								1,0	0,9	0,8
W	Währinger Gürtel								0,7	0,7	0,8

¹⁾ April 2003 bis April 2004

²⁾ Juni 2003 bis Juli 2004

³⁾ April bis Dezember, extrapoliert auf das ganze Jahr mit Hilfe der PM10-Konzentration

⁴⁾ Oktober 2000 bis September 2001

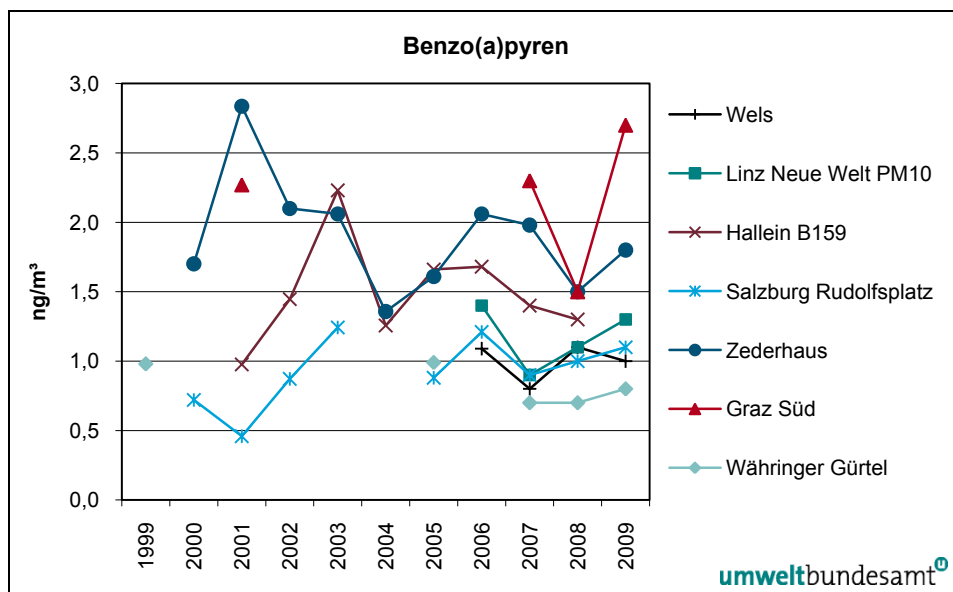


Abbildung 23: Trend der Benzo(a)pyren-Konzentration an ausgewählten Messstellen, 1999–2009 (JMW, in ng/m³).

Die B(a)P-Belastung zeigt einen relativ uneinheitlichen Verlauf. Analog zu PM10 spielt der Witterungsverlauf eine wesentliche Rolle und spiegelt sich in den hohen B(a)P-Konzentrationen 2003 und 2006 wider. Allerdings liegt die B(a)P-Belastung in den Jahren 2007 bis 2009 nicht so deutlich unter dem 2006 beobachteten Niveau, wie dies bei PM10 der Fall ist. An den meisten Messstellen nördlich des Alpenhauptkamms war 2007 das am niedrigsten belastete Jahr, an den meisten Messstellen südlich des Alpenhauptkamms wies 2008 die niedrigste Belastung auf.

2.8 Schwermetalle im PM10

2.8.1 Die Blei-Belastung im Jahr 2009

Blei führt bei hohen Konzentrationen zu Belastungen des Nervensystems und kann die Blutbildung beeinträchtigen. Wichtigste Aufnahmepfade für Schwermetalle sind beim Menschen die Nahrung, das Trinkwasser sowie das Tabakrauchen. Eine Aufnahme über die Atmung spielt im Allgemeinen eine eher geringe Rolle, allerdings ist die Luft ein wesentlicher Pfad für die Ausbreitung von Schwermetallen und damit der Verteilung in andere Umweltmedien. Schwermetall-Emissionen (Cd, Hg und Pb) entstehen hauptsächlich bei der Verbrennung von Koks, Kohle, Heizöl (insbesondere Heizöl Schwer), Abfall und Brennholz sowie bei industriellen Prozessen (vorwiegend Metallbranche). Der Autoverkehr spielt seit der Einführung von unverbleitem Benzin eine untergeordnete Rolle.

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

Im Jahr 2009 wurden 15 Blei-Messstellen gemäß IG-L betrieben, darüber hinaus liegen Messdaten von drei weiteren Messstellen vor.

Der Grenzwert gemäß IG-L ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert) wurde im Jahr 2009 an allen Messstellen eingehalten.

Gefährdungspotenzial

Grenzwert eingehalten

Der höchste Jahresmittelwert wurde mit 0,14 µg/m³ (29 % des Grenzwertes) in Brixlegg gemessen, der zweithöchste mit 0,05 µg/m³ in Arnoldstein (siehe Tabelle 24). 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 24: Blei im PM10: Messziel, Probenahme, Verfügbarkeit und Jahresmittelwert 2009.

Gebiet	Station	Messziel	Probenahme und Analyse	Verfügbarkeit	JMW (µg/m³)
B	Illmitz	IG-L	jeder 6. Tag	100 %	0,006
K	Arnoldstein Kugi	IG-L	jeder 2. Tag	95 %	0,052
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	IG-L	jeder 6. Tag	100 %	0,007
O	Enns Kristein	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	0,005
O	Steyr	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	0,006
O	Wels	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	0,008
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	0,008
O-L	Linz Römerberg	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	0,009
O-L	Steyregg Au	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	0,010
S	Hallein B159 Kreisverkehr		jeder 5.Tag, monatliche Mischprobe	100 %	0,005
S	Salzburg Lehen ¹⁾		jeder 5.Tag, monatl. Mischprobe	100 %	0,005
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	jeder 5.Tag, monatl. Mischprobe	100 %	0,005
S	Zederhaus		jeder 5.Tag, monatl. Mischprobe	100 %	0,002
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	tägl., Mischprobe von 7 Filtern	100 %	0,011
St-G	Graz Süd	IG-L	tägl., Mischprobe von 7 Filtern	100 %	0,012
St	Leoben Donawitz	IG-L	tägl., Mischprobe von 7 Filtern	100 %	0,017
T	Brixlegg	IG-L	tägl., Mischprobe von 28 Filtern	100 %	0,143
W	Rinnböckstraße	IG-L	jeder 6. Tag	100 %	0,002

¹⁾ Analyse vom PM2,5

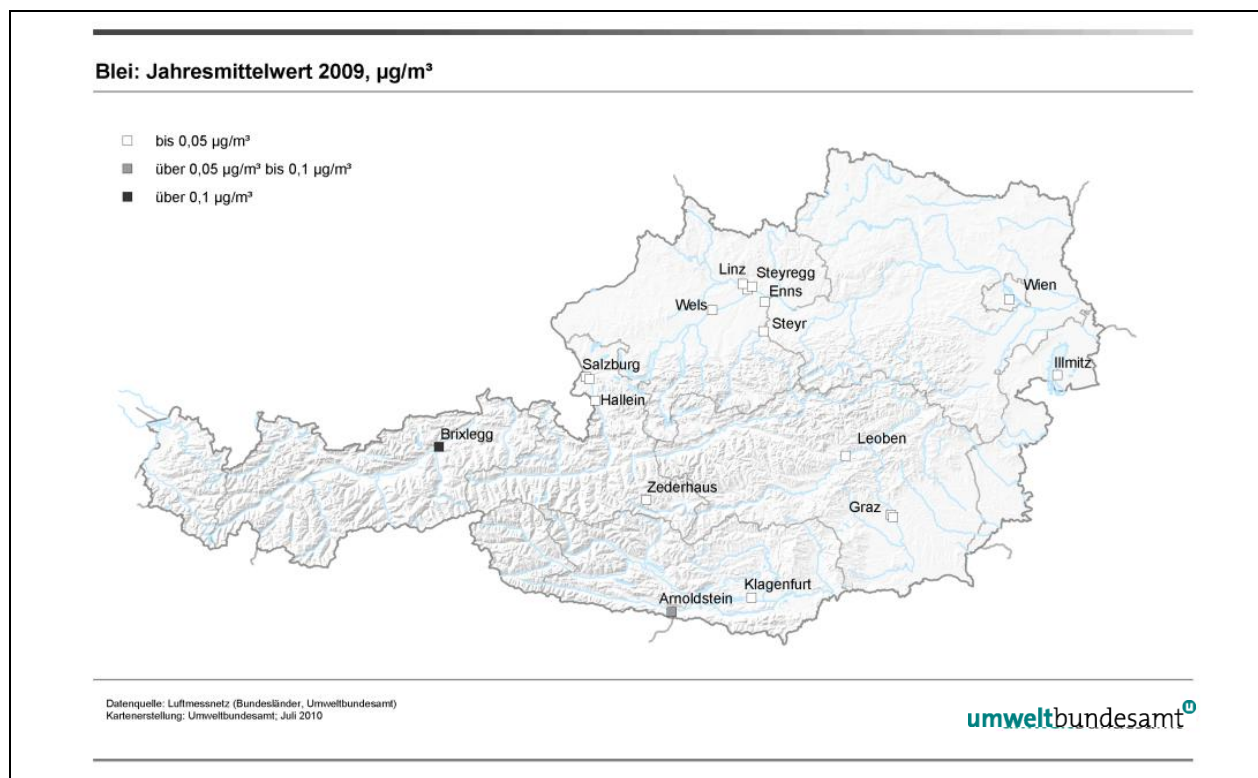


Abbildung 24: Jahresmittelwerte von Blei im PM10, 2009 (in µg/m³).

2.8.2 Trend der Konzentration von Blei im PM10

Die Konzentration von Blei im PM10 weist in den letzten Jahren an den meisten Messstellen einen abnehmenden Trend auf, wie Abbildung 25 zeigt.

In Brixlegg, der am höchsten belasteten Messstelle, zeigt die Blei-Konzentration unregelmäßige Variationen und seit 2006 eine markante Abnahme, wobei 2009 mit $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der bisher niedrigste JMW auftrat.

Die gesamtösterreichischen Blei-Emissionen liegen seit Mitte der Neunzigerjahre auf einem konstant niedrigen Niveau um 13 t/Jahr, allerdings werden die an höher belasteten Messstellen erfassten Blei-Belastungen ausschließlich durch lokale Emissionen von Industriebetrieben in Brixlegg, Arnoldstein und Linz bestimmt. Nachdem industrielle Emissionen seit dem Verbot von Bleizusatz in Kfz-Treibstoffen das Immissionsgeschehen dominieren, weisen alle anderen städtischen wie ländlichen Messstellen ein vergleichsweise sehr niedriges, räumlich wie zeitlich relativ einheitliches Belastungsniveau auf.

Pb-Emissionen auf niedrigem Niveau

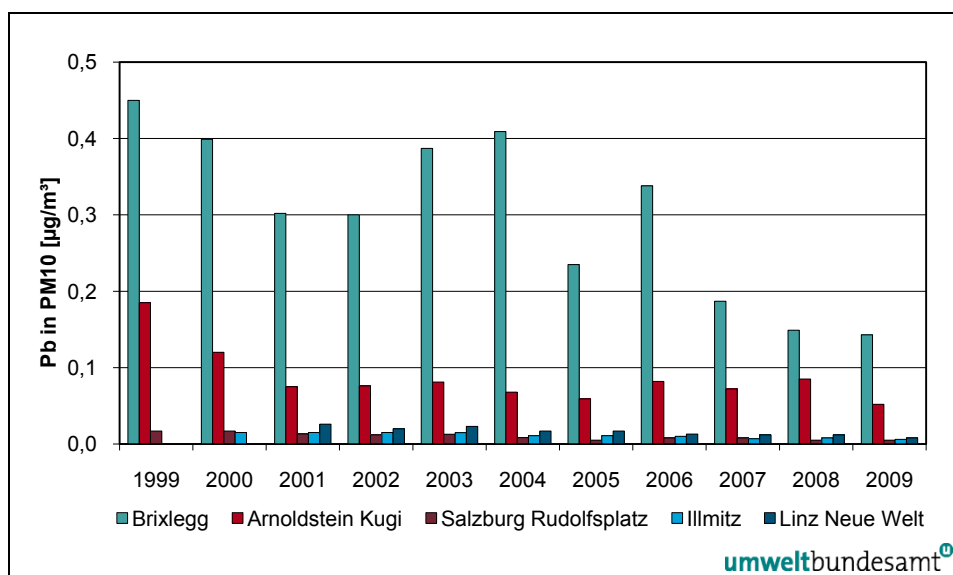


Abbildung 25: Jahresmittelwerte der Konzentration von Blei im PM10, 1999–2009 (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

2.8.3 Die Cadmium-Belastung im Jahr 2009

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

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

Für das Jahr 2009 liegen Cadmium-Jahresmittelwerte von 14 IG-L-Messstellen und vier weiteren Messstellen vor, die in Tabelle 25 angeführt sind.

Der Zielwert für Cadmium im PM10 von $5 \text{ ng}/\text{m}^3$ wurde an allen Messstellen eingehalten.

Zielwert eingehalten

Die höchste Cadmium-Belastung wurde mit $3,2 \text{ ng}/\text{m}^3$ (64 % des Zielwertes) in Brixlegg gemessen, gefolgt von Arnoldstein Kugi mit $0,7 \text{ ng}/\text{m}^3$. An allen anderen Messstellen lag die Cadmium-Konzentration unter 10 % des Zielwertes.

Tabelle 25: Cadmium im PM10: Messziel, Probenahme, Verfügbarkeit und Jahresmittelwert, 2009.

Ge- biet	Station	Mess- ziel	Probenahme und Analyse	Verfü- barkeit	JMW (ng/m ³)
B	Illmitz	IG-L	jeder 6. Tag	100 %	0,3
K	Arnoldstein Kugi	IG-L	jeder 2. Tag	100 %	0,7
K	Treibach	IG-L	jeder 2. Tag	100 %	0,3
O	Enns Kristein	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	0,2
O	Steyr	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	0,2
O	Wels	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	0,2
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	0,4
O-L	Linz Römerberg	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	0,2
O-L	Steyregg Au	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	0,2
S	Hallein B159 Kreisverkehr		jeder 5.Tag, monatliche Mischprobe	100 %	0,1
S	Salzburg Lehen ¹⁾		jeder 5.Tag, monatliche Mischprobe	100 %	0,1
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	jeder 5.Tag, monatliche Mischprobe	100 %	0,1
S	Zederhaus		jeder 5.Tag, monatliche Mischprobe	100 %	0,1
St-G	Graz Don Bosco		täglich, Mischprobe von 7 Filtern	100 %	0,3
St-G	Graz Süd	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	100 %	0,3
St	Leoben Donawitz	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	100 %	0,2
T	Brixlegg	IG-L	täglich, Mischprobe von 28 Filtern	100 %	3,2
W	Rinnböckstraße	IG-L	jeder 6. Tag	100 %	0,1

¹⁾ PM_{2,5}

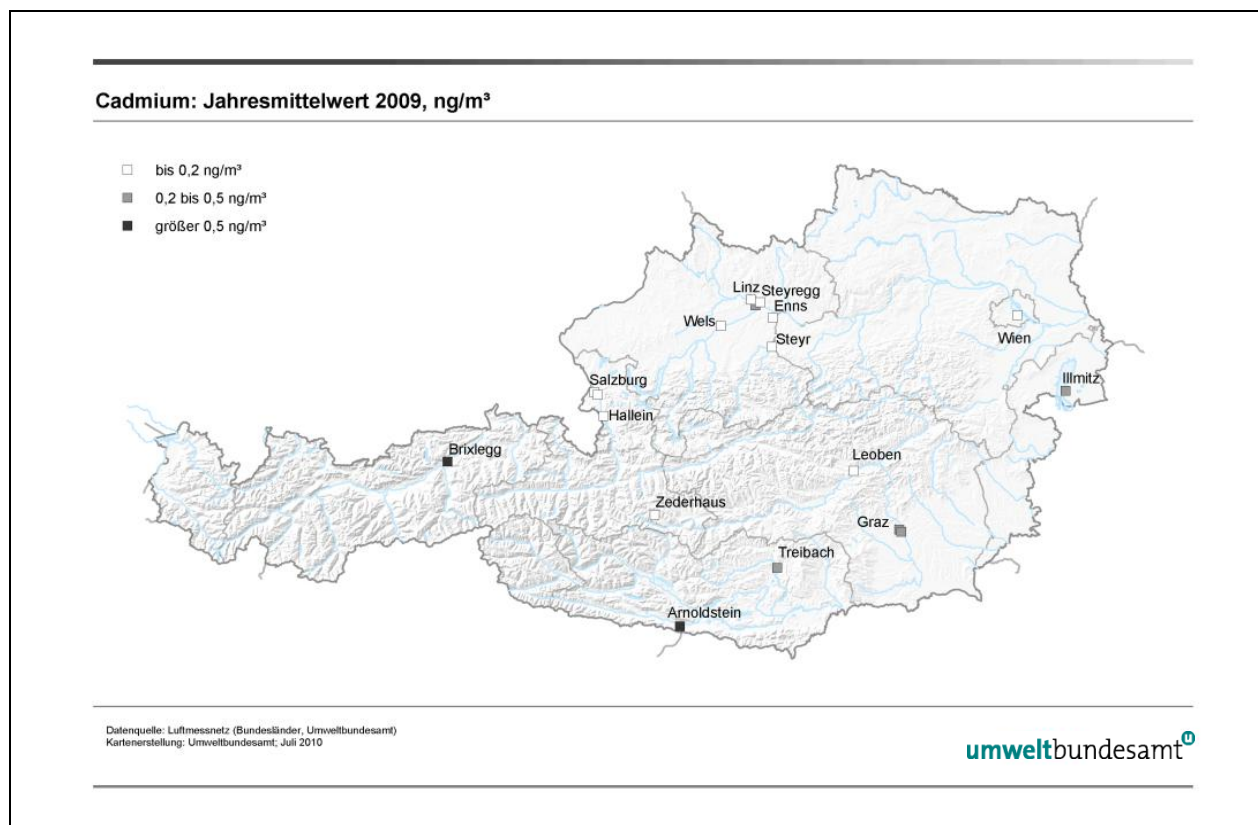


Abbildung 26: Jahresmittelwerte von Cadmium im PM10, 2009 (in ng/m³).

2.8.4 Trend der Konzentration von Cadmium im PM10

Abbildung 27 zeigt den Trend der Konzentration von Cadmium im PM10. Die industrienähe Messstelle Arnoldstein zeigt zwischen 1999 und 2005 eine starke Abnahme, danach variieren die Werte auf niedrigem Niveau. Auch im Ballungsraum Linz ging die Cadmium-Belastung seit Beginn der Messung auf etwa die Hälfte zurück. Die anderen städtischen Messstellen zeigen keine Veränderung der – konstant niedrigen – Cadmium-Konzentration.

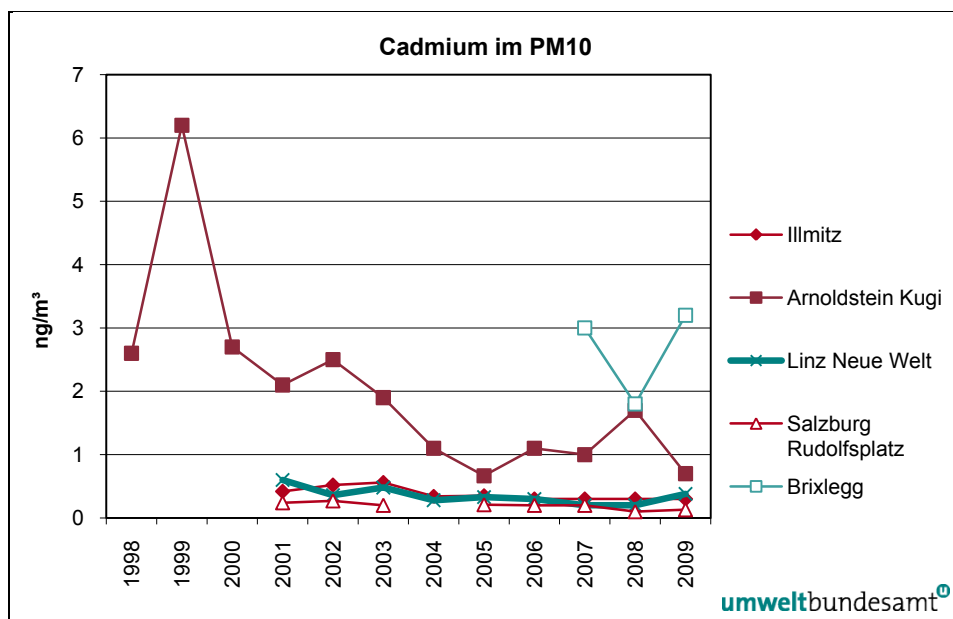


Abbildung 27: Trend der Konzentration von Cadmium im PM10, 1998–2009 (in ng/m³).

2.8.5 Die Arsen-Belastung im Jahr 2009

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

Für das Jahr 2009 liegen Arsen-Jahresmittelwerte von 13 IG-L-Messstellen und vier weiteren Standorten vor, die in Tabelle 26 angeführt sind.

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

Die höchste Arsen-Belastung wurde mit 4,5 ng/m³ (75 % des Zielwertes) in Brixlegg gemessen, gefolgt von Arnoldstein Kugi mit 1,4 ng/m³. Die Arsen-Belastung an den anderen Messstellen ist relativ einheitlich und liegt sowohl an städtischen wie an ländlichen Messstellen in einem Bereich zwischen 0,2 und 1 ng/m³.

**Gefährdungs-
potenzial**

Zielwert eingehalten

Tabelle 26: Arsen im PM10: Messziel, Probenahme, Verfügbarkeit und Jahresmittelwert, 2009.

Ge-biet	Station	Mess-ziel	Probenahme und Analyse	Verfüg-barkeit	JMW (ng/m³)
B	Illmitz	IG-L	jeder 6. Tag	100 %	1,0
K	Arnoldstein Kugi	IG-L	jeder 2. Tag	100 %	1,4
O	Enns Kristein	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	0,6
O	Steyr	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	0,5
O	Zöbelboden	IG-L	jeder 6. Tag	100 %	0,6
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	0,8
O-L	Linz Römerberg	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	0,7
O-L	Steyregg Au	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	0,6
S	Hallein B159 Kreisverkehr		jeder 5.Tag, monatl. Mischprobe	100 %	0,4
S	Salzburg Lehen ¹⁾		jeder 5.Tag, monatl. Mischprobe	100 %	0,3
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	jeder 5.Tag, monatl. Mischprobe	100 %	0,5
S	Zederhaus		jeder 5.Tag, monatl. Mischprobe	100 %	0,2
St-G	Graz Don Bosco		täglich, Mischprobe von 7 Filtern	100 %	0,6
St-G	Graz Süd	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	100 %	0,5
St	Leoben Donawitz	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	100 %	1,0
T	Brixlegg	IG-L	täglich, Mischprobe von 28 Filtern	100 %	4,5
W	Rinnböckstraße	IG-L	jeder 6. Tag	100 %	0,2

¹⁾ PM_{2,5}

Arsen: Jahresmittelwert 2009, ng/m³

- bis 1 ng/m³
- über 1 ng/m³ bis 4 ng/m³
- über 4



Datenquelle: Luftmessnetz (Bundesländer, Umweltbundesamt)
Kartenerstellung: Umweltbundesamt; 23.07.2010

umweltbundesamt[®]

Abbildung 28: Jahresmittelwerte von Arsen im PM10, 2009 (in ng/m³).

2.8.6 Trend der Konzentration von Arsen im PM10

Abbildung 29 zeigt den Trend der Arsen-Konzentration. Alle länger betriebenen Messstellen zeigen bis 2004 bzw. 2005 tendenziell eine Abnahme der Konzentrationen, danach zeichnet sich keine größere Veränderung ab. In Brixlegg, wo erst seit 2007 Daten vorliegen, nahm die Arsen-Konzentration seitdem deutlich ab.

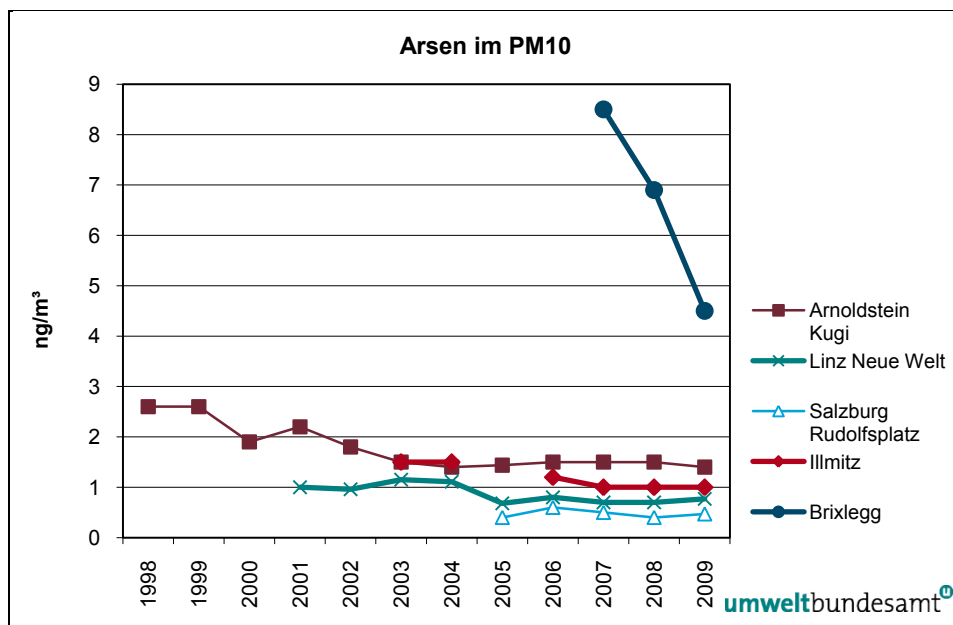


Abbildung 29: Trend der Konzentration von Arsen im PM10, 1998–2009 (in ng/m³).

2.8.7 Die Nickel-Belastung im Jahr 2009

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

Für das Jahr 2009 liegen Nickel-Jahresmittelwerte von 13 IG-L-Messstellen und vier weiteren Standorten vor, die in Tabelle 27 angeführt sind.

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

Zielwert eingehalten

Die höchste Nickel-Belastung wurde 2009 mit 8,0 ng/m³ (40 % des Zielwertes) in Brixlegg gemessen, gefolgt von 4,5 ng/m³ in Linz Neue Welt, 2,5 ng/m³ in Leoben Donawitz und 2,3 ng/m³ in Wien Rinnböckstraße.

Tabelle 27: Nickel im PM10: Messziel, Probenahme, Verfügbarkeit und Jahresmittelwert, 2009.

Ge- biet	Station	Mess- ziel	Probenahme und Analyse	Verfü- barkeit	JMW (ng/m ³)
B	Illmitz	IG-L	jeder 6. Tag	100 %	1,4
K	Treibach	IG-L	jeder 2. Tag	100 %	1,3
O	Enns Kristein	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	1,2
O	Steyr	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	1,1
O	Wels	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	1,5
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	4,5
O-L	Linz Römerberg	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	1,7
O-L	Steyregg Au	IG-L	jeder 4. Tag, Quartalsmischprobe	100 %	1,9
S	Hallein B159 Kreisverkehr		jeder 5.Tag, monatl. Mischprobe	100 %	1,0
S	Salzburg Lehen ¹⁾		jeder 5.Tag, monatl. Mischprobe	100 %	0,8
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	jeder 5.Tag, monatl. Mischprobe	100 %	1,9
S	Zederhaus		jeder 5.Tag, monatl. Mischprobe	100 %	0,7
St-G	Graz Don Bosco		täglich, Mischprobe von 7 Filtern	100 %	1,5
St-G	Graz Süd	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	100 %	1,2
St	Leoben Donawitz	IG-L	täglich, Mischprobe von 7 Filtern	100 %	2,5
T	Brixlegg	IG-L	täglich, Mischprobe von 28 Filtern	100 %	8,0
W	Rinnböckstraße	IG-L	jeder 6. Tag	100 %	2,3

¹⁾ PM_{2,5}

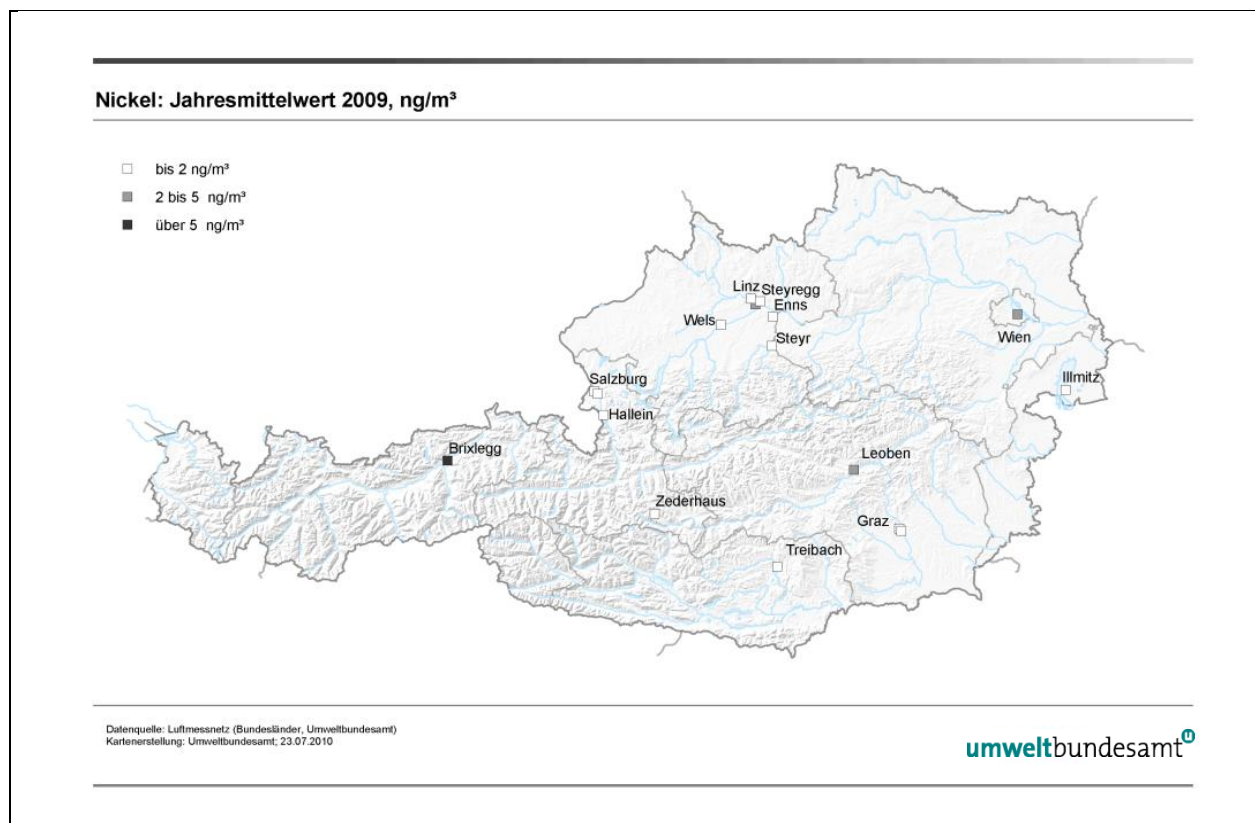


Abbildung 30: Jahresmittelwerte von Nickel im PM10, 2009 (in ng/m³).

2.8.8 Trend der Konzentration von Nickel im PM10

Abbildung 31 zeigt den Trend der Nickel-Konzentration. Die meisten Messstellen zeigen bis 2005 tendenziell einen unregelmäßig abnehmenden Konzentrationsverlauf, der in Arnoldstein am ausgeprägtesten ist, danach ein sehr uneinheitliches Verhalten. Die Anstiege der Nickel-Konzentration in Hallein 2007 und in Linz Neue Welt seit 2008 entziehen sich einer Interpretation.

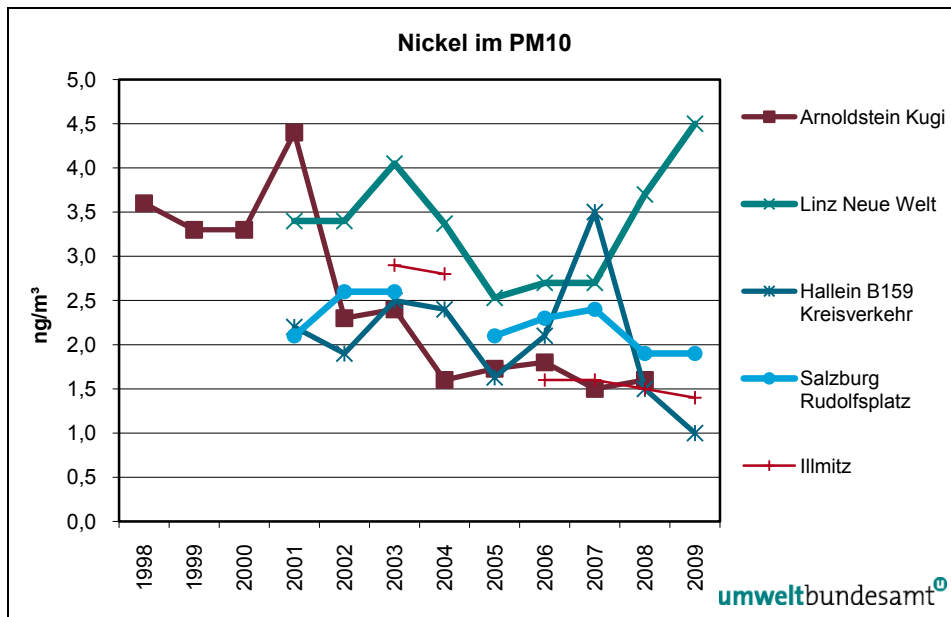


Abbildung 31: Trend der Konzentration von Nickel im PM10, 1998–2009 (in ng/m³).

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.

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.

Gefährdungspotenzial

2.9.1 Die Benzolbelastung im Jahr 2009

Im Jahr 2009 wurde die Benzolkonzentration an 21 Messstellen gemäß IG-L erfasst, davon wiesen 17 eine Verfügbarkeit über 90 % auf, zwei zwischen 75 und 90 % und eine unter 75 %. Darüber hinaus liegen Daten an zwei Messstellen vor, die ohne gesetzliche Grundlage gemäß IG-L betrieben wurden (über 90 % Verfügbarkeit).

Tabelle 28 gibt Messmethode, Verfügbarkeit der Einzelwerte sowie Jahresmittelwerte an, Abbildung 32 zeigt die Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration.

**Grenzwert
eingehalten**

Der Grenzwert des IG-L – 5 µg/m³ als Jahresmittelwert – wurde im Jahr 2009 an allen Messstellen eingehalten.

Der höchste Jahresmittelwert wurde mit 3,0 µg/m³ an der Messstelle Salzburg Rudolfsplatz gemessen, gefolgt von Hallein B159 (2,9 µg/m³), Graz Don Bosco (2,4 µg/m³) und Feldkirch Bärenkreuzung (1,9 µg/m³). Nachdem der Straßenverkehr die Hauptquelle von Benzol darstellt, treten die höchsten Konzentrationen an verkehrsnahen Messstellen auf.

Tabelle 28: Messmethode, Verfügbarkeit und Jahresmittelwert von Benzol, 2009.

Ge- biet	Station	Methode	Verfügbar- keit (%)	JMW (µg/m ³)
B	Illmitz	passiv (4 W)	100 %	1,1
B	Oberschützen*	aktiv (jeder 6. Tag)	98 %	1,3
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	GC	87 %	1,7
N	St. Pölten Europaplatz	GC	61 %	v
O	Bad Ischl	passiv (4 Wochen)	100 %	1,2
O	Braunau	passiv (4 Wochen)	100 %	1,2
O	Enns Kristein A1	passiv (4 Wochen)	100 %	1,1
O	Schöneben	passiv (4 Wochen)	100 %	0,6
O	Steyr	passiv (4 Wochen)	100 %	1,1
O	Vöcklabruck	passiv (4 Wochen)	100 %	1,1
O	Wels	passiv (4 Wochen)	100 %	1,3
O-L	Linz Bernaschekplatz	passiv (4 Wochen)	100 %	1,8
O-L	Linz Kleinmünchen	passiv (4 Wochen)	100 %	1,3
O-L	Linz Neue Welt	passiv (4 Wochen)	100 %	1,5
O-L	Linz Tankhafen	passiv (4 Wochen)	100 %	1,2
O-L	Steyregg Au	passiv (4 Wochen)	100 %	1,2
S	Hallein B159 Kreisverkehr*	aktiv (täglich)	100 %	2,9
S	Salzburg Rudolfsplatz	aktiv (täglich)	100 %	3,0
St-G	Graz Don Bosco	GC	88 %	2,4
T	Innsbruck Zentrum	aktiv (jeder 3. Tag)	90 %	1,3
V	Feldkirch Bärenkreuzung	aktiv (jeder 4. Tag)	98 %	1,9
W	Hietzinger Kai	aktiv (jeder 8. Tag)	100 %	1,5
W	Rinnböckstraße	aktiv (jeder 8. Tag)	100 %	1,5

GC Gaschromatograph mit kontinuierlicher Messwerverfassung

aktiv aktive Probenahme

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

v Verfügbarkeit unter 75 %

* keine IG-L-Messstelle

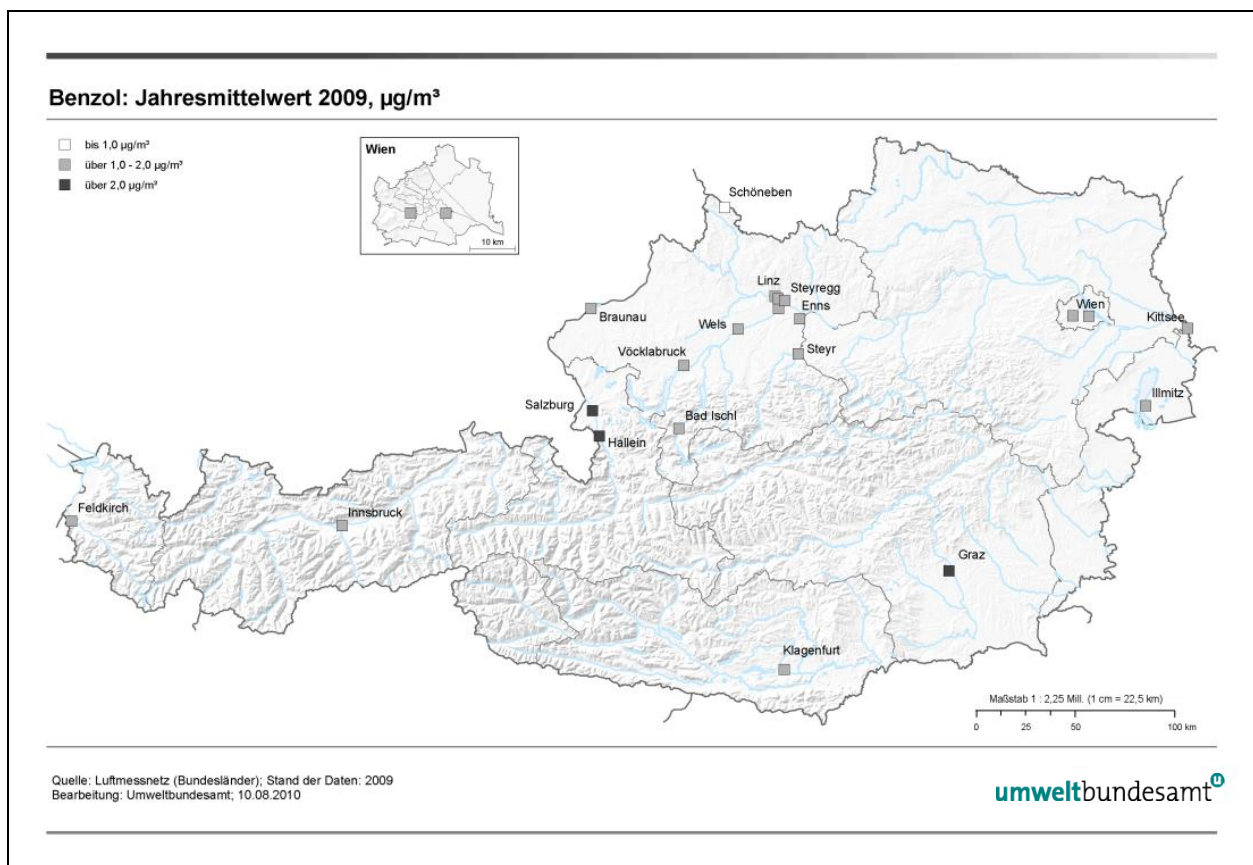


Abbildung 32: Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration, 2009 (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

2.9.2 Trend der Benzolbelastung

Die Benzolbelastung zeigt in Österreich in den letzten Jahren tendenziell eine Abnahme (siehe Abbildung 33). Der Rückgang der Benzolbelastung in den Neunzigerjahren ist v. a. auf die Reduktion des Benzolgehalts in Treibstoffen zurückzuführen (Kraftstoffverordnung). Die Veränderungen seit 2000 sind v. a. durch unterschiedliche Ausbreitungsbedingungen sowie lokale Einflüsse an Belastungsschwerpunkten bedingt, die städtische wie die ländliche Hintergrundkonzentration hat sich praktisch nicht verändert. Die erhöhten Konzentrationen 2003 und 2006 stehen mit ungünstigen Ausbreitungsbedingungen in Zusammenhang.

Die längste Benzol-Messreihe in Österreich liegt für Salzburg Rudolfsplatz vor. Sie zeigt eine deutliche Abnahme der Benzolkonzentration von $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert im Jahr 1995 auf rd. $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in den Jahren 2000 bis 2003 und einem anschließenden weiteren Rückgang auf den bisher niedrigsten Wert von $2,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2007; bis 2009 stieg die Benzolbelastung am Rudolfsplatz wieder auf $3,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. An den meisten anderen städtischen Messstellen wiesen die Jahre 2007 bis 2009 ein sehr ähnliches Belastungsniveau auf, das deutlich unter jenem von 2006 lag.

**tendenzielle
Abnahme der
Belastung**

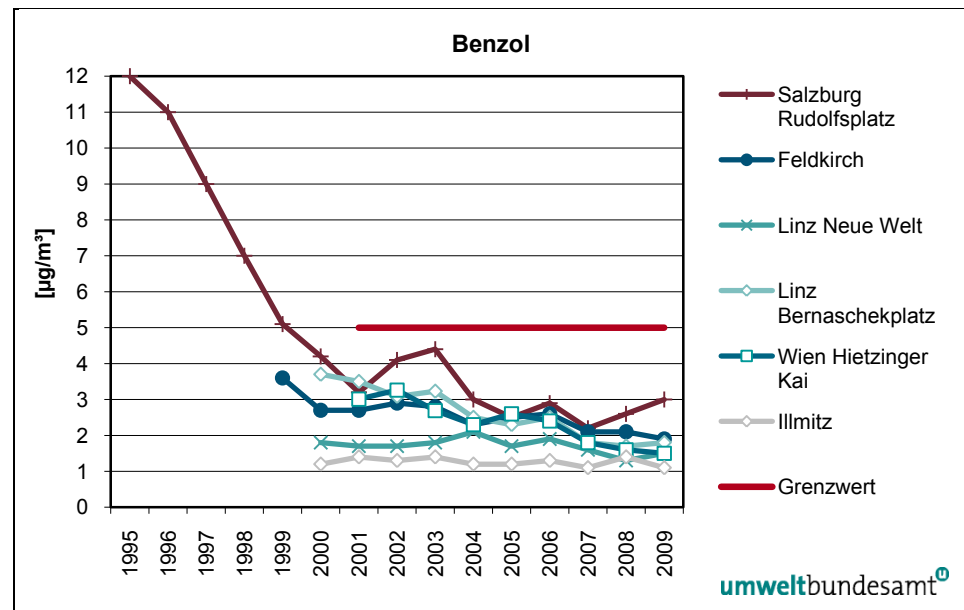


Abbildung 33: Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration, 1995–2009 (in µg/m³).

2.10 Ozon

Gefährdungspotenzial

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

Entstehung von Ozon

Ozon entsteht als sekundärer Luftschadstoff durch die Einwirkung von Sonnenlicht im Zuge komplexer chemischer Prozesse in der Atmosphäre, wobei für seine Bildung die Ozonvorläufersubstanzen Stickstoffoxide (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 CO (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.

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

Schwellen- und Zielwerte

- Die aktuelle Information der Bevölkerung über kurzzeitig erhöhte Ozonkonzentrationen – in Hinblick auf akute Gesundheitsbeeinträchtigungen empfindlicher Personengruppen – basiert auf Einstundenmittelwerten (Informations- und Alarmschwellenwerte von 180 bzw. 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
- 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.
- Langfristige Auswirkungen auf die Vegetation werden anhand der kumulativen Ozonbelastung (AOT40; siehe Kapitel 2.10.3) bewertet.

Zur Überwachung der Belastung von Menschen und Vegetation durch Ozon wurden im Jahr 2009 in Österreich 114 Ozonmessstellen gemäß Ozongesetz betrieben. Die Verfügbarkeit der Halbstundenmittelwerte dieser Messstellen lag an 106 dieser Stationen über 90 %, an sieben Stationen zwischen 75 % und 90 % und an einer Station unter 50 %.

Die Information der Öffentlichkeit über die Ozonbelastung orientiert sich an den acht Ozonüberwachungsgebieten (siehe Abbildung 34). Dieser regionalen Einteilung folgt auch die Auswertung in den folgenden Kapiteln.

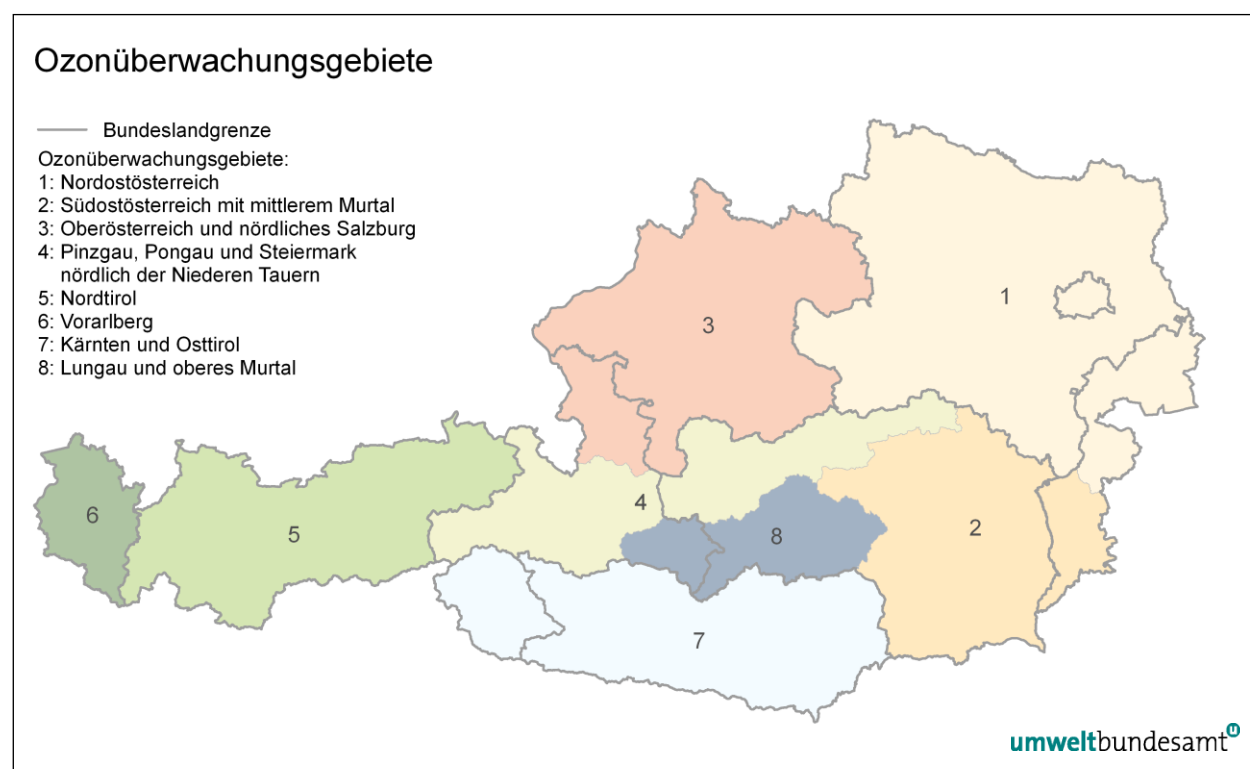


Abbildung 34: Einteilung der Ozonüberwachungsgebiete.

2.10.1 Überschreitungen der Informations- und der Alarmschwelle

Informations- schwelle im OÜG 1 überschritten

Die Informationsschwelle gemäß Ozongesetz – $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert – wurde im Jahr 2009 an vier Messstellen an insgesamt drei Tagen überschritten.

Tabelle 29: Überschreitungen der Informationsschwelle im Jahr 2009.

Datum	Gebiet	Messstellen
15.7.	1	Himberg, Schwechat
22.7.	1	Streithofen
22.9.	1	Wien Lobau

Tage mit Überschreitungen der Informationsschwelle im Jahr 2009



Quelle: Luftmessnetz (Bundesländer); Stand der Daten: 2009
Bearbeitung: Umweltbundesamt, 12.08.2010

umweltbundesamt^U

Abbildung 35: Tage mit Überschreitungen der Informationsschwelle im Jahr 2009. Die Zahlen geben die Nummer des Ozonüberwachungsgebietes an.

Die Überschreitungen der Informationsschwelle traten ausschließlich im Ozonüberwachungsgebiet 1 auf, und zwar in Wien oder in dessen Umgebung.

Im Vergleich zu den früheren Jahren wies das Jahr 2009 die bisher niedrigste Anzahl an Überschreitungen der Informationsschwelle auf (siehe Kapitel 2.10.4.1). Ausschlaggebend für die sehr niedrigen Maximalbelastungen war das sehr regenreiche und wechselhafte Wetter im Hochsommer, wobei vor allem in Nordostösterreich im Juni und Juli sehr hohe Regenmengen fielen (siehe Kapitel 2.1.2).

Die Alarmschwelle – 240 µg/m³ als Einstundenmittelwert – wurde im Jahr 2009 nicht überschritten.

Alarmschwelle nicht überschritten

2.10.2 Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Der Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit (einzuhalten ab 2010) 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 sind 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 der NEC-RL²⁵ erstellt wird, dient auch zur Reduktion der Ozonkonzentration. Es wird daher kein zusätzliches Programm gemäß Ozongesetz erstellt. Es ist allerdings nicht damit zu rechnen, dass das NEC-Programm ausreicht, die Zielwerte für Ozon ab 2010 einzuhalten (BUNDESREGIERUNG 2010).

Der Zielwert wurde – bezogen auf den dreijährigen Mittelungszeitraum 2007 bis 2009 – an 46 Ozonmessstellen überschritten, d. h. an 40 % aller österreichischen Messstellen; diese sind in Tabelle 30 zusammengestellt. Abbildung 36 gibt die Anzahl der Tage, an denen der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit (MW8 über 120 µg/m³) überschritten wurde, für den Zeitraum 2007–2009 an.

**Überschreitungen
an 40 % der
Messstellen**

Tabelle 30: Messstellen, an denen der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit im Bezugszeitraum 2007–2009 überschritten wurde. Fett angegeben ist die am höchsten belastete Messstelle im Dauersiedlungsraum.

Bundesland	Messstellen
B	Illmitz, Kittsee
K	Gerlitz, Klagenfurt Kreuzbergl, St. Georgen, Soboth, Vorhegg
N	Bad Vöslau, Dunkelsteinerwald, Forsthof, Gänserndorf, Hainburg, Heidenreichstein, Himberg, Irnfritz, Klosterneuburg Wisentg., Kollmitzberg , Mistelbach, Payerbach, Pillersdorf, Stixneusiedl, Wiener Neustadt, Wiesmath, Wolkersdorf, Ziersdorf
O	Grünbach , Zöbelboden
S	Hallein Winterstall, Haunsberg , St. Koloman, Sonnblick
St	Arnfels, Bockberg, Graz Platte , Grebenzen, Hochgössnitz, Hochwurzen, Klösch, Masenberg, Rennfeld
T	Karwendel West, Nordkette, Zillertaler Alpen
V	Sulzberg
W	Hermannskogel , Lobau

²⁵ „National Emission Ceilings“: Emissionshöchstmengen-RL

Überschreitungen des Zielwertes um mehr als das Doppelte (d. h. mehr als 50 Tage mit MW8 über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurden im Zeitraum 2007–2009 an fünf Messstellen registriert; die meisten Überschreitungen wiesen die alpinen Messstellen Sonnblick (77 Tage), Gerlitz (69 Tage) und Nordkette (62 Tage) auf. Unter den im Dauersiedlungsraum gelegenen Messstellen traten in Sulzberg und Graz Platte mit je 51 Tagen die höchsten Belastungen auf.

Im Jahr 2009 traten Achtstundenmittelwerte über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an mehr als 25 Tagen an 36 Messstellen auf, an mehr als 50 Tagen an vier Messstellen. Die meisten Überschreitungen registrierten Gerlitz und Sonnblick (je 67 Tage), unter den Messstellen im Dauersiedlungsraum Graz Platte (57 Tage).

Zu Überschreitungen kommt es einerseits großflächig in Nordostösterreich, andererseits im gesamten Berg- und Hügelland. Die höchsten Belastungen werden, abgesehen vom Hochgebirge, im Hügelland in Ostösterreich beobachtet.

In den inneralpinen Tälern und Becken sowie im oberösterreichischen Alpenvorland werden keine Überschreitungen des Zielwertes beobachtet. Ebenso wenig sind die verkehrsnahen Messstellen mit hoher NO-Belastung, die zu lokalem Ozonabbau beiträgt, betroffen. Die wenigsten MW8 über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registrieren die Messstationen Wolfsberg und Zederhaus (Mittel 2007–2009: je zwei Tage), gefolgt von Innsbruck Reichenau, Spittal a.d.D. und Villach.

Tabelle 31 gibt für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete die Messstellen mit den meisten Überschreitungen des Zielwertes an, sowohl für den Bezugszeitraum 2007–2009 gemäß Ozongesetz als auch für das Jahr 2009 allein. Der Bereich über 1.500 m Seehöhe, der für den Dauersiedlungsraum wenig repräsentativ ist, wird gesondert ausgewiesen.

Tabelle 31: Häufigste Überschreitungen von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Achtstundenmittelwert in den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten (Messstellen über 1.500 m Seehöhe gesondert ausgewiesen).

Gebiet	Mittel 2007–2009		2009	
	Messstelle	Tage	Messstelle	Tage
1	Wien Hermannskogel	46	Wien Hermannskogel	46
2	Graz Platte	51	Graz Platte	57
3	Haunsberg	36	Hallein Winterstall	40
4	Grundlsee	16	Grundlsee	16
5	Kufstein Festung	18	Innsbruck Sadrach	21
6	Sulzberg	51	Sulzberg	39
7	Vorhegg	34	Vorhegg	36
8	Reiterberg	12	Reiterberg	9
> 1.500 m	Sonnblick	77	Gerlitz, Sonnblick	67

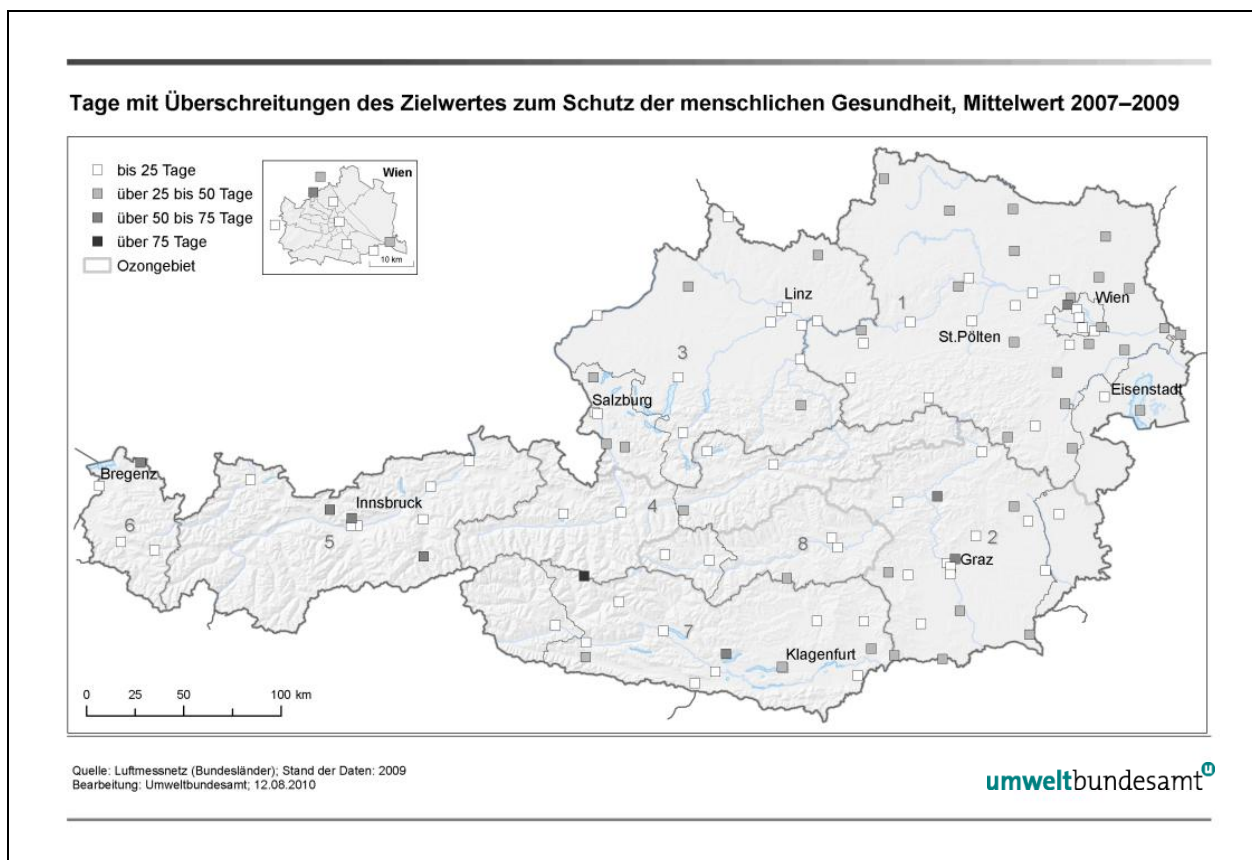


Abbildung 36: Anzahl der Tage mit Achtstundenmittelwerten über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Mittel 2007–2009.

2.10.3 Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der Vegetation

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation wird in der Ozonrichtlinie der EU und damit auch im Ozongesetz als AOT40-Wert²⁶ (siehe Tabelle 32) 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 Uhr (MEZ) leicht verändert²⁷. Unterschiedliche Referenzzeiträume (jeweils über Tageslichtstunden) werden von der UNECE für die Bewertung der Ozonbelastung für Wald einerseits, für landwirtschaftliche Nutzpflanzen, Weiden und natürliche Vegetation andererseits herangezogen. In Tabelle 32 sind die jeweiligen Berechnungszeiträume und die Zielwerte angeführt.

**kumulative
Ozonbelastung**

²⁶ AOT40: Accumulated Exposure Over Threshold of 40 ppb.

²⁷ Bei der Berechnung der AOT40-Werte hat dieser Unterschied nur Änderungen im Bereich weniger Prozent zur Folge.

Tabelle 32: Definition der AOT40-Werte.

	Zeitfenster	Zielwert*
UNECE, Schutz des Waldes	April–September, Tageslichtstunden	10 ppm.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/m³.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/m³.h)
Luftqualitätsrichtlinie, Schutz des Waldes	April–September, 08:00–20:00 Uhr	10 ppm.h (20.000 µg/m³.h)

* UNECE: Critical Level

**Zielwert an 61 % der
Messstationen
überschritten**

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation wurde in der Periode 2005–2009 an 70 Ozonmessstellen – d. h. an 61 % der Standorte – überschritten, das langfristige Ziel zum Schutz der Vegetation an 112 Messstellen (d. h. an allen Messstellen außer Wolfsberg und Enns A1).

Tabelle 33 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 wird nicht berücksichtigt, da sie nicht expositionsrelevant ist). Abbildung 37 zeigt die AOT40-Werte (Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr), gemittelt über den Zeitraum 2005–2009.

Tabelle 33: Höchste AOT40-Werte (Mai–Juli) in den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten, Mittel 2005–2009 sowie 2009. Messstellen zwischen 1.500 und 2.000 m Seehöhe sind gesondert ausgewiesen, Messstellen über 2.000 m sind nicht berücksichtigt.

Gebiet	Mittel 2005–2009		2009	
	Messstelle	AOT40 (µg/m³.h)	Messstelle	AOT40 (µg/m³.h)
1	Illmitz	26.137	Illmitz	20.337
2	Masenberg	25.861	Klöch	21.104
3	Haunsberg	24.391	Haunsberg	16.592
4	Grundlsee	16.784	Grundlsee	10.497
5	Höfen	16.962	Innsbruck Sadrach	11.697
6	Sulzberg	27.123	Sulzberg	17.881
7	Vorhegg	24.475	Vorhegg	20.486
8	Judenburg	14.713	Tamsweg	11.039
1.500–2.000 m	Gerlitz	33.414	Gerlitz	27.683

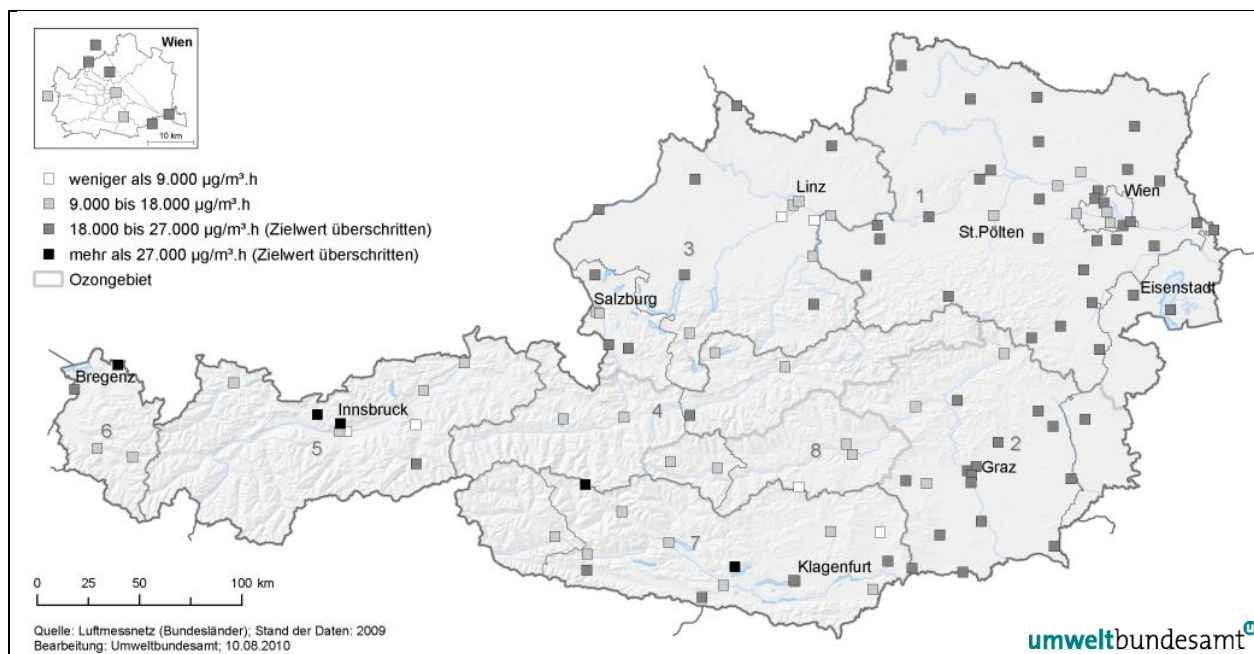


Abbildung 37: AOT40-Werte (Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr), Mittel über den Zeitraum 2005–2009 (in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$).

Belastungsschwerpunkte beim AOT40-Wert (Mai–Juli) sind einerseits das Flachland im Nordosten Österreichs – aufgrund vergleichsweise höherer regionaler Ozonbildung – andererseits exponierte Lagen – aufgrund geringeren Ozonabbaus am Boden – wobei tendenziell die AOT40-Werte mit der Seehöhe zu nehmen. Nahe dem Rand der Alpen sind dabei die AOT40-Werte bei gleicher Seehöhe höher als in den Zentralalpen, wie z. B. der Vergleich der Belastung auf der Nordkette ($28.868 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) und auf den Zillertaler Alpen ($23.493 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) zeigt. Am östlichen Rand der Alpen in der Steiermark und in der Buckligen Welt sind wegen der für die Ozonbildung „günstigeren“ klimatischen Bedingungen die AOT40-Werte in gleicher Seehöhe deutlich höher als in den Alpengebieten in Nieder- und Oberösterreich und in der Böhmisches Masse. Am Alpennordrand nehmen die Belastungen nach Westen hin zu, was auf Transport höher ozonbelasteter Luftmassen aus Deutschland zurückgeführt werden kann.

AOT40-Werte über $25.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ wurden im Mittel über den Zeitraum 2005–2009 an den Messstellen Gerlitz, Nordkette, Sulzberg, Karwendel West, Rennfeld, Illmitz, Wiesmath, Masenberg, Klösch und Graz Platte gemessen.

Keine Überschreitungen des Zielwertes wurden an den Messstellen in den alpinen Tälern und Becken registriert.

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 (Tageslichtstunden) – ident mit dem von der UNECE festgelegten AOT40-Wert.

Er wurde im Jahr 2009 in Österreich an 45 Messstellen (39 %) überschritten, wobei die höchsten Überschreitungen im Hoch- und Mittelgebirge (neben Sonnblick traten die höchsten AOT40-Werte an den Messstellen Gerlitz, Nordkette, Zillertaler Alpen, Rennfeld, Sulzberg und Karwendel West auf), im Hügelland in Südostösterreich (Maxima: Graz Platte, Klösch, Wiesmath, Masenberg, Arnfels) sowie im Flachland Ostösterreichs (Maxima: Illmitz, Hainburg) beobachtet wurden. Der höchste AOT40-Wert (April–September) wurde

**Belastungs-
schwerpunkte**

**Vegetations-
Grenzwert
überschritten**

Zielwert eingehalten

**Wald-Grenzwert
überschritten**

(abgesehen vom Sonnblick) an der Messstelle Gerlitz mit $54.108 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ registriert. Im Osten Österreichs lag der höchste AOT40 bei $36.858 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Illmitz, im Südosten Österreichs bei $40.764 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Graz Platte.

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

2.10.4 Trend der Ozonbelastung

2.10.4.1 Spitzenbelastung

Informations- schwelle selten überschritten

Hinsichtlich der Anzahl der Überschreitungen des Informationsschwellenwertes ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) trat im Jahr 2009 – verglichen mit dem Zeitraum seit 1990, in dem einigermaßen flächendeckende Ozonmessungen in Österreich vorliegen – die bisher niedrigste Ozonbelastung auf. Verantwortlich dafür waren das insgesamt wechselhafte Wetter im Sommer und die sehr hohen Regenmengen v. a. in Nordostösterreich (siehe Kapitel 2.1.2), d. h. in jenem Gebiet, das üblicherweise besonders häufig von Schwellenwertüberschreitungen betroffen ist.

Im Jahr 2009 wurden Überschreitungen der Informationsschwelle an nur drei Tagen beobachtet. Die Anzahl von vier Messstellen, an denen Überschreitungen registriert wurden, ist die niedrigste seit 1990.

Tabelle 34: Anzahl der Tage und der Messstellen mit einem Einstundenmittelwert (MW1) über $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Informationsschwelle) sowie jene Messstellen mit den meisten Überschreitungen, 1990–2009.

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*, Traun (je 9)
1993	27	50 (122)	Stixneusiedl (7)
1994	34	66 (120)	Exelberg* (17), Wien Hermannskogel (14)
1995	31	50 (125)	Exelberg* (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)

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

Die über alle Messstellen gemittelte Anzahl der Tage mit Überschreitungen der Informationsschwelle liegt im Mittel über alle Jahre seit 1990 bei 1,3 Tagen. Die mit Abstand meisten Überschreitungen wurden 2003 beobachtet (im Mittel an 4,4 Tagen pro Messstelle), deutlich über dem Durchschnitt lagen darüber hinaus die Jahre 1992, 1994 und 2006; im Jahr 2009 waren es 0,04 Tage. Deutlich unter dem Durchschnitt lag die Überschreitungshäufigkeit auch 1997, 2004 und 2008.

Der Belastungsverlauf der letzten fünfzehn Jahre zeigt klar die Abhängigkeit der Ozonspitzenbelastung vom Wettergeschehen im Hochsommer. Die bislang höchste Belastung seit 1990 wurde im Jahr 2003 (siehe Tabelle 34) erreicht, bedingt durch das Auftreten einer lang anhaltenden Hochdruckwetterlage im Hochsommer mit überdurchschnittlicher Temperatur und sehr geringen Regenmengen. Diese Wetterlage machte den Sommer 2003 in ganz Mitteleuropa zum heißesten seit Jahrzehnten. Auch die Sommer 1990, 1992, 1994, 1998, 2000, 2006 und 2007 zeichneten sich durch lang anhaltendes Hochdruckwetter aus, wodurch nicht nur hohe Temperaturen erreicht wurden, sondern auch die Akkumulation hoher Ozonbelastungen über mehrere Tage hinweg ermöglicht wurde. Demgegenüber wiesen die Sommer 2008 und 2009 ein sehr wechselhaftes Wetter und gerade in Nordostösterreich außergewöhnlich hohe Regenmengen auf.

Spitzenreiter bei den Überschreitungen der Informationsschwelle waren bisher die Messstellen Lustenau (20 Tage 2003), Klosterneuburg (19 Tage 2003), Sulzberg (18 Tage 1990), Exelberg²⁸ (17 Tage 1994), Schwechat (17 Tage 2003) und Mödling (15 Tage 2003).

meteorologische Einflussfaktoren

Belastungsschwer- punkte

²⁸ Messung 70 m über Grund, daher nicht mit bodennahen Messungen vergleichbar

Tabelle 35: Anzahl der Tage mit Überschreitungen der Informationsschwelle in den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten 1990–2009.

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

* 1990 wurden noch nicht in allen Ozonüberwachungsgebieten Messungen durchgeführt.

Der Trend der Ozonspitzenbelastung wird in Abbildung 38 anhand des 98-Perzentils der Einstundenmittelwerte der Jahre 1993–2009 dargestellt. Ausgewertet wurden 68 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.

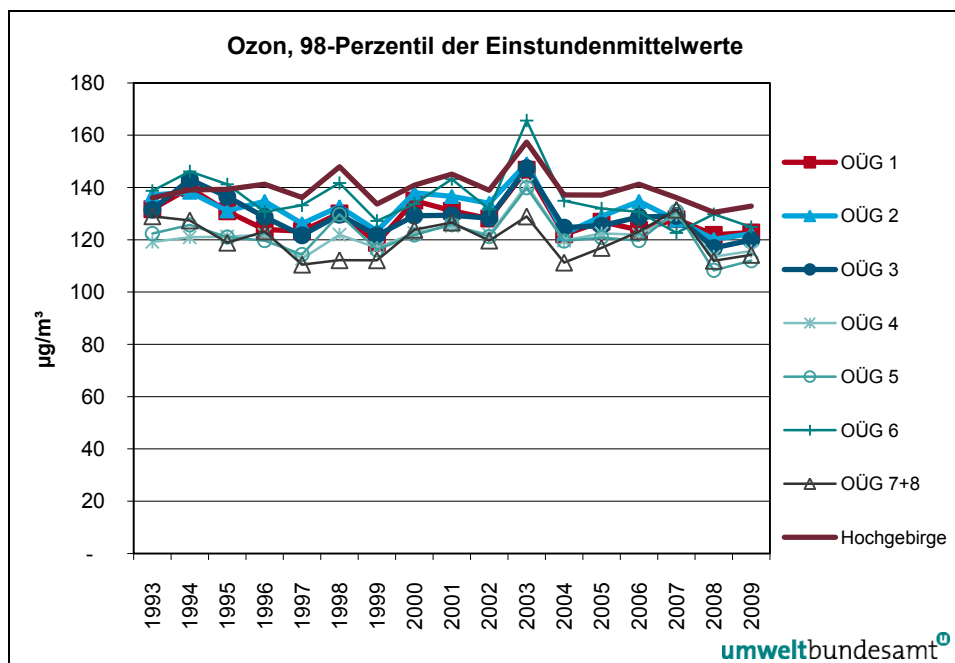


Abbildung 38: 98-Perzentil der Einstundenmittelwerte in den Jahren 1993–2009 nach Ozonüberwachungsgebieten (OÜG) (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Gebirge: Messstellen > 1.500 m.

In allen Ozonüberwachungsgebieten außer dem Gebiet 4 zeigt das 98-Perzentil der Einstundenmittelwerte eine – zumeist statistisch nicht signifikante – Abnahme, die im Mittel über alle 68 Messstellen $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr beträgt. Im Gebiet 6 nimmt das 98-Perzentil zwischen 1993 und 2009 (95 %-Konfidenzniveau) um $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr ab, in den Gebieten 1, 2 und 3 (90 %-Konfidenzniveau) zwischen $0,5$ und $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr.

Den markantesten Rückgang des 98-Perzentils zeigt die Messstelle Stixneusiedl ($-1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr, 99 %-Konfidenzniveau). Die Messstellen mit mäßig statistisch signifikanten Abnahmen sind Illmitz, Gerlitz, Leoben Zentrum, Steyr, Linz Neue Welt, Schöneben, St. Johann i. P., Sulzberg, Wien Hermannskogel und Wien Hohe Warte (95 %-Konfidenzniveau), sowie Eisenstadt, Hainburg, Gänserndorf, Heidenreichstein, Pillersdorf, Arnfels, Traun, Lustenau, Vorhegg, Wolfsberg und Wien Lobau (90 %-Konfidenzniveau).

Das Jahr 2009 wies im Mittel über alle Messstellen das zweithöchste 98-Perzentil der MW1 auf ($121 \mu\text{g}/\text{m}^3$, gegenüber $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 1999 und 2008).

Langzeitauswertungen der Ozonmessreihe am Hohenpeißenberg in Oberbayern (DWD 2008) zeigen bei den maximalen MW1 des Monats zwischen 1971 und 2008 insgesamt einen ansteigenden Trend, der sich in den letzten Jahren allerdings abflacht; die letzten zehn Jahre weisen bereits einen leicht sinkenden Trend auf. Hohe Einstundenmittelwerte traten am Hohenpeißenberg 1995, 1996 und 2003 auf, niedrige 2000 und 2001.

Die Überschreitungen der Alarmschwelle ($\text{MW1} > 240 \mu\text{g}/\text{m}^3$), die seit 1990 in Österreich beobachtet wurden, sind in Tabelle 36 aufgelistet; alle Überschreitungen traten im Ozonüberwachungsgebiet 1 auf, davon die meisten in Wien oder dessen näherer Umgebung, einige in Kittsee im Einflussbereich von Emis-

**tendenzielle
Abnahme der
Spitzenbelastung**

**Alarmschwelle
überschritten**

sionen in Bratislava. Die bislang meisten Überschreitungen (13) wurden im Jahr 1992 registriert, gefolgt je sieben Überschreitungen 2003 und 2007 sowie vier im Jahr 1998. Die absolut höchsten Spitzenwerte – über 300 µg/m³ – wurden 1992 an den Messstellen Exelberg und Wien Hermannskogel und 2006 in Himberg registriert.

Tabelle 36: Überschreitungen der Alarmschwelle (MW1 > 240 µg/m³) seit 1990.

Jahr	Datum	Messstelle	MW1 (µg/m ³)
1990	30.7.	Illmitz	276
1992	31.7.	Exelberg*	417
		Tulln	265
		Wien Hermannskogel	326
		Wien Hohe Warte	261
		Wien Stephansplatz	275
	6.8.	Exelberg*	241
		Tulln	258
	7.8.	Exelberg*	280
		Streithofen	267
		St. Pölten	247
		St. Leonhard am Walde	251
		Wien Hermannskogel	267
	20.8.	St. Leonhard am Walde	244
1994	28.6.	Dunkelsteinerwald	241
	4.7.	Wien Hohe Warte	293
	23.7.	Exelberg*	264
1995	21.6.	Mödling	259
1998	12.8.	Klosterneuburg	283
		Mistelbach	261
		Wolkersdorf	269
		Wien Hermannskogel	264
2001	27.6.	Streithofen	249
2003	11.6.	Wien Lobau	247
	21.7.	Klosterneuburg	263
		Stockerau	249
		Wien Lobau	243
	8.8.	Wien Lobau	259
	18.8.	Wien Hermannskogel	253
2005	15.7.	Kittsee	262
		Schwechat	270
2006	27.7.	Himberg	258
	28.7.	Himberg Vösendorf	336 263
2007	15.7.	Wien Hohe Warte	241
		Wien Stephansplatz	241
	17.7.	Kittsee	257
	20.7.	Klosterneuburg	242
		Wien Hermannskogel	250
		Wien Stephansplatz	254
	27.7.	Wien Lobau	242

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

2.10.4.2 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 39 für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete (7 und 8 wurden zusammengefasst) sowie gesondert für das Hoch- und Mittelgebirge (Messstellen über 1.500 m Seehöhe, die für den Dauersiedlungsraum wenig relevant sind) über den Zeitraum von 1992–2009 dargestellt (insgesamt 70 Messstellen). Abbildung 40 zeigt die Anzahl der Tage mit MW8 über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an ausgewählten Messstellen im Zeitraum von 1990–2009.

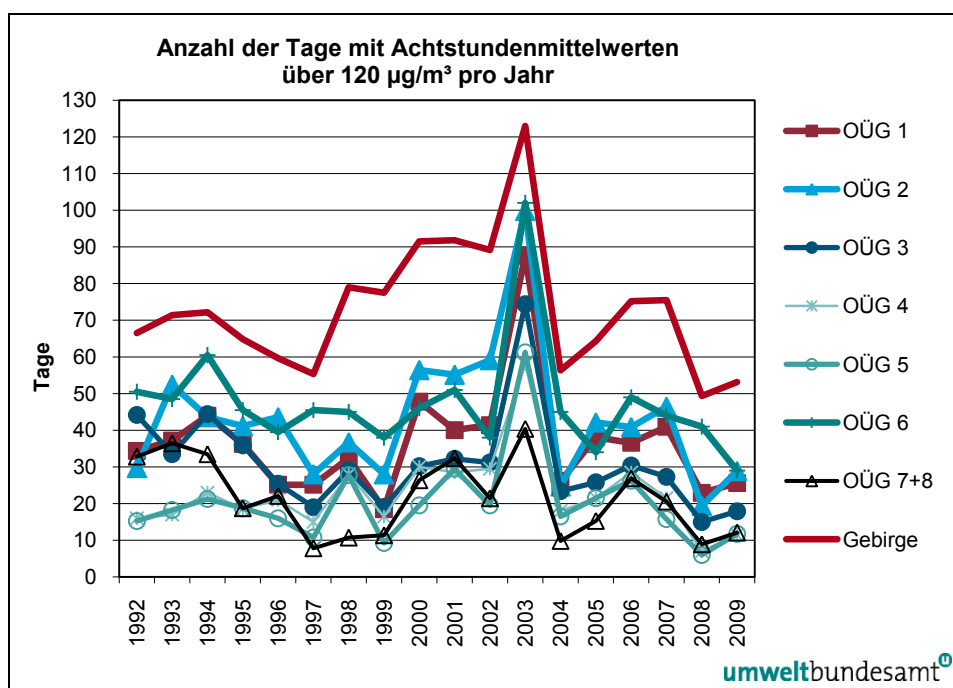


Abbildung 39: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit ($\text{MW8} > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) pro Jahr in den Ozonüberwachungsgebieten (OÜG) als Mittelwert der Stationen im jeweiligen Gebiet 1992–2009 (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Gebirge: Messstellen $> 1.500 \text{ m}$.

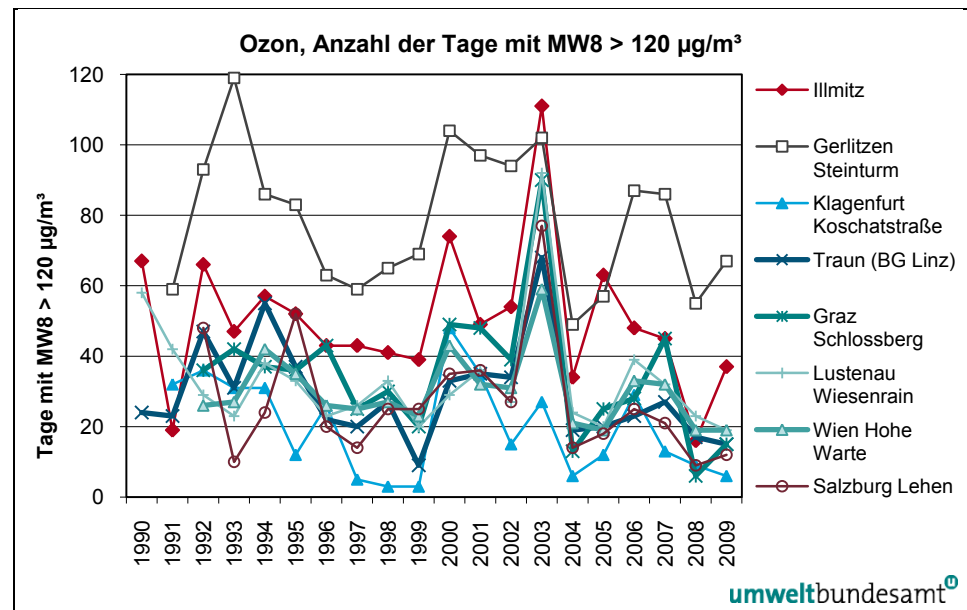


Abbildung 40: Jährliche Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit ($MW8 > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) an ausgewählten Messstellen, 1990–2009 (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

niedrige Belastung 2009

Die Überschreitungshäufigkeiten zeigen in den letzten 18 Jahren einen sehr unregelmäßigen Verlauf. Das Jahr 2003 fällt durch eine sehr hohe Überschreitungshäufigkeit auf, überdurchschnittlich hoch belastet waren in den meisten Regionen Österreichs auch die Jahre 1994, 2000, 2001 und 2002; niedrige Belastungen wiesen die Jahre 1996, 1997, 1999, 2004, 2008 und 2009 auf. Im Mittel über ganz Österreich wies das Jahr 2009 mit 24 Überschreitungen pro Messstelle die niedrigste Belastung nach 1997, 1999 und 2008 auf. Im Gebiet 6 (Vorarlberg) traten 2009 die wenigsten Überschreitungen seit Beginn der Messungen auf (39 Überschreitungen in Sulzberg, gegenüber 63 Überschreitungen im Mittel 1992–2009).

Über den Zeitraum von 1992 bis 2009 zeigen die Überschreitungshäufigkeiten in allen Ozonüberwachungsgebieten außer dem Gebiet 4 einen Rückgang, der lediglich im Gebiet 3 (Oberösterreich und nördliches Salzburg) eine statistische Signifikanz aufweist (– 1,0 Tage/Jahr; Konfidenzniveau 95 %). Unter den einzelnen Ozonmessstellen weist Linz Neue Welt den statistisch signifikantesten Rückgang auf (– 1,2 Tage pro Jahr; 99 %-Konfidenzniveau). Statistisch mäßig signifikante Abnahmen werden in Bad Vöslau, Stixneusiedl, Schöneben, Traun, St. Koloman, Klagenfurt Koschatstraße, Oberdrauburg, Spittal a.d.D., Vorhegg, Villach, Lustenau und Sulzberg beobachtet.

meteorologische Einflussfaktoren

Die starken Variationen der Anzahl der Überschreitungen von Jahr zu Jahr sind wesentlich durch die Witterung bedingt. Anders als bei den Überschreitungen des MW1 über $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, die fast ausschließlich im Hochsommer beobachtet werden, ist bei den Überschreitungen von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als MW8 das gesamte Jahr (v. a. im Gebirge) von Relevanz.

2.10.4.3 Überschreitungen des Schwellenwertes 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 1992–2009 in Abbildung 41 dargestellt (insgesamt 60 Messstellen); in Hinblick auf die spezifisch hohe langzeitige Ozonbelastung im Hoch- und Mittelgebirge ist die gesonderte Auswertung dieses Gebietes sinnvoll.

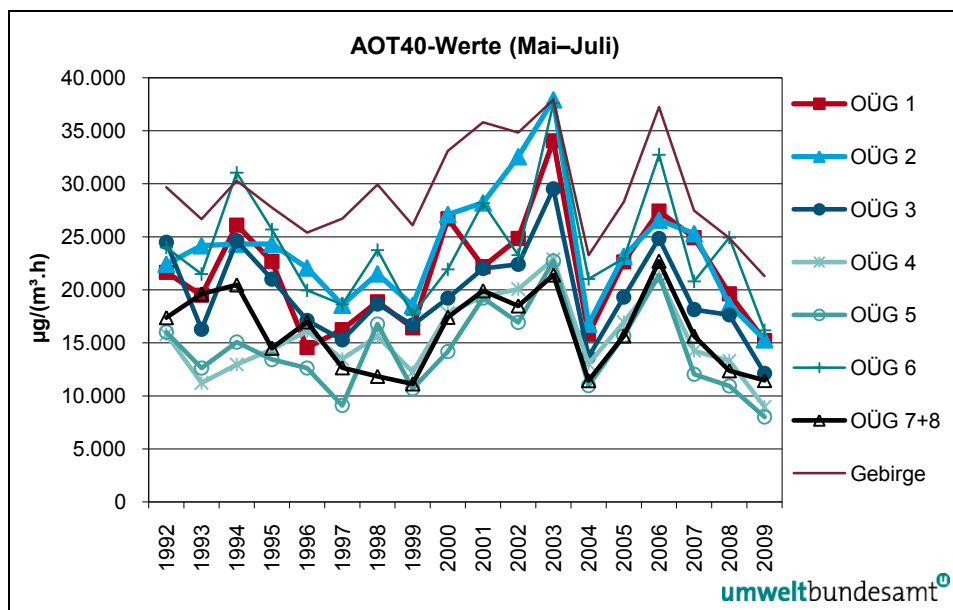


Abbildung 41: Mittlere AOT40-Werte (Mai–Juli) gemäß Ozongesetz in den Jahren 1992–2009, gemittelt über die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete (OÜG) (in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$). Gebirge: Messstellen > 1.500 m.

Die Variation der AOT40-Werte von Jahr zu Jahr ist geringer ausgeprägt als jene der Überschreitungshäufigkeiten von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als täglicher maximaler Achtstundenmittelwert, doch zeigt auch der Verlauf der AOT40-Werte hohe Belastungen in den Jahren 1994, 2000, 2006 und vor allem 2003, niedrige Werte 1997, 1999, 2004, 2008 und 2009.

Das Jahr 2009 wies in den Gebieten 2, 3, 4, 5 und 6 sowie an den Messstellen über 1.500 m Seehöhe die niedrigsten bisher beobachteten AOT40-Werte auf; im Gebiet 1 war 1996, im Gebiet 7 1999 noch niedriger belastet. Die hohen Regenmengen und das unbeständige Wetter im Sommer 2009 wirkten sich somit auf die AOT40-Werte noch stärker aus als auf die Ozonspitzenbelastung.

Unter den einzelnen Messstellen wiesen Illmitz, Pillersdorf, Stixneusiedl, Bad Ischl, Schöneben, Traun, St. Koloman, Grundlsee, Judenburg, Graz Platte, Leoben, Masenberg, Rennfeld, Höfen, Innsbruck Reichenau, Karwendel West, Sulzberg, Wien Hermannskogel und Wien Hohe Warte 2009 den niedrigsten AOT40-Wert seit Beginn der Messungen auf. Die niedrigen AOT40-Werte verteilen sich somit auf ganz Österreich außer Kärnten.

2009 sehr niedrig belastet

Die AOT40-Werte weisen zwischen 1992 und 2009 in den Ozonüberwachungsgebieten 2, 3, 4, 5, 7 und 8 einen statistisch nicht signifikant abnehmenden Trend, in den Gebieten 1 und 6 einen nicht signifikant zunehmenden Trend auf. Es gibt lediglich zwei Messstellen (Villach und Stixneusiedl) mit einer statistisch signifikanten Abnahme, eine Messstelle (Krems) mit einer signifikanten Zunahme.

In Abbildung 42 ist der Trend der über den Zeitraum von April bis September summierten AOT40-Werte (Schutz des Waldes) für die Jahre 1992–2009 dargestellt (insgesamt 69 Messstellen).

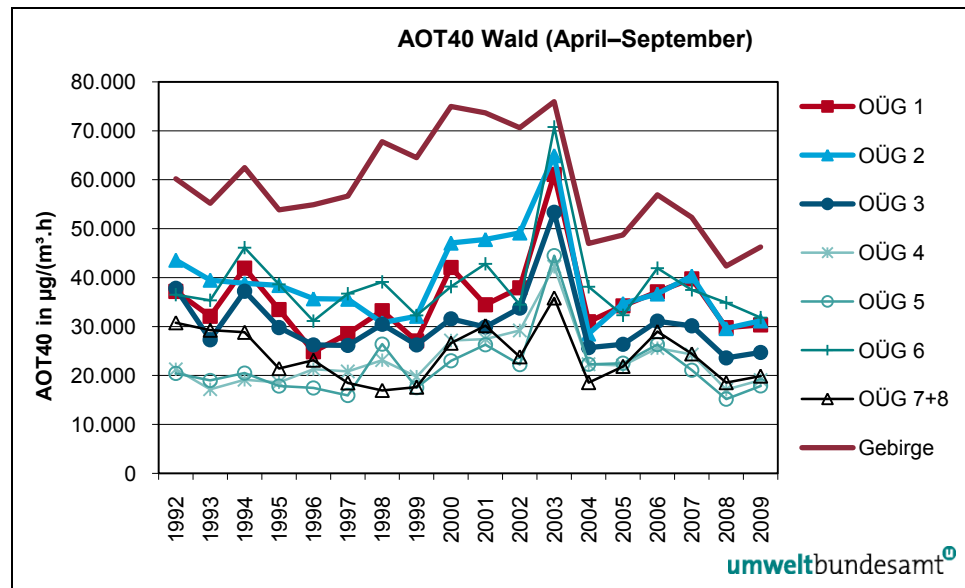


Abbildung 42: Mittlere AOT40-Werte zum Schutz des Waldes (April–Sept.) in den Jahren 1992–2009, gemittelt über die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete (OÜG) (in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$). Gebirge: Messstellen > 1.500 m.

Das Jahr 2009 wies eine unterdurchschnittliche Belastung auf, in allen Ozonüberwachungsgebieten außer dem Gebiet 6 waren die AOT40-Werte (April–Sept.) 2009 aber höher als 2008. Das „ungünstige“ Wetter im Juni und Juli wirkte sich nicht so stark aus wie bei den AOT40-Werten (Mai–Juli).

Während der Neunzigerjahre zeigten die AOT40-Werte keine deutliche Veränderung, ehe ab dem Jahr 2000 in den Ozonüberwachungsgebieten 2 und 6 – im Gebirge schon 1998 – ein Anstieg festzustellen war. Das Jahr 2003 wies an fast allen unter 1.500 m Seehöhe gelegenen Messstellen eine herausragend hohe Konzentration auf, im Hoch- und Mittelgebirge wurde 2003 eine ähnliche Belastung wie bereits in den Jahren seit 2000 beobachtet. Im Jahr 2004 gingen die AOT40-Werte überall markant zurück, stiegen bis 2006 an und lagen 2008 und 2009 im Großteil Österreichs deutlich unter dem Durchschnitt.

Die AOT40-Werte für Wald weisen völlig uneinheitliche und statistisch nicht signifikante Trends auf, einem Anstieg in den Ozonüberwachungsgebieten 1, 4, 5 und 6 stehen Abnahmen in den Gebieten 2, 3, 7 und 8 gegenüber.

Als einzige Messstelle weist Schöneben (Gebiet 3) einen statistisch hoch signifikant abnehmenden Trend auf ($-926 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$; Konfidenzniveau 99 %). Statistisch mäßig signifikante Abnahmen zeigen Stixneusiedl, Linz Neue Welt, St. Koloman, Sonnblick, Gerlitz und Villach, mäßig signifikante Zunahmen Krems, Schwechat, Hallein Winterstall und Kramsach.

2.10.4.4 Trend der Jahresmittelwerte

In Abbildung 43 werden Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte jener 71 Ozonmessstellen dargestellt, die im Zeitraum von 1993–2009 in Betrieb standen. Abbildung 44 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 lag bis 1997 relativ konstant bei 53 bis 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, nahm zwischen 1997 und 2000 zu und lag zwischen 2000 und 2007 bei 58 bis 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, unterbrochen durch das herausragende Jahr 2003 mit 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (siehe Abbildung 43). Von 2007 auf 2008 ging die mittlere Ozonkonzentration auf 56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zurück. Das Jahr 2009 wies ebenfalls einen Mittelwert von 56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ auf.

Der Mittelwert über alle 71 Messstellen zeigt zwischen 1993 und 2009 einen statistisch signifikant steigenden Trend (95 %-Konfidenzniveau) von 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr.

**steigender Trend
feststellbar**

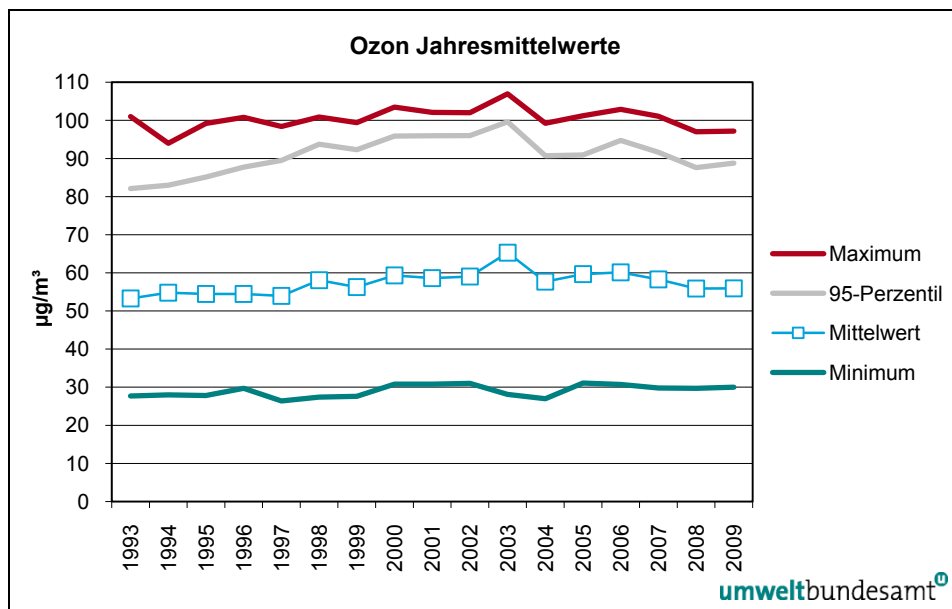


Abbildung 43: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der JMW der 71 durchgehend betriebenen Ozonmessstellen in den Jahren 1993–2009 (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

In allen Ozonüberwachungsgebieten (unter 1.500 m Seehöhe) lag die mittlere Ozonkonzentration sehr nahe am Mittelwert der gesamten Beobachtungsperiode; die Messstellen über 1.500 m Seehöhe wiesen im Mittel eine leicht unterdurchschnittliche Konzentration auf.

Alle Ozonüberwachungsgebiete außer 7 und 8 weisen im Mittel steigende Trends bei den Jahresmittelwerten auf, wobei diese in den Gebieten 1 (+ 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr) und 3 (+ 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr) hoch signifikant (99 %-Konfidenzniveau), in den Gebieten 2, 4 und 5 mäßig signifikant sind.

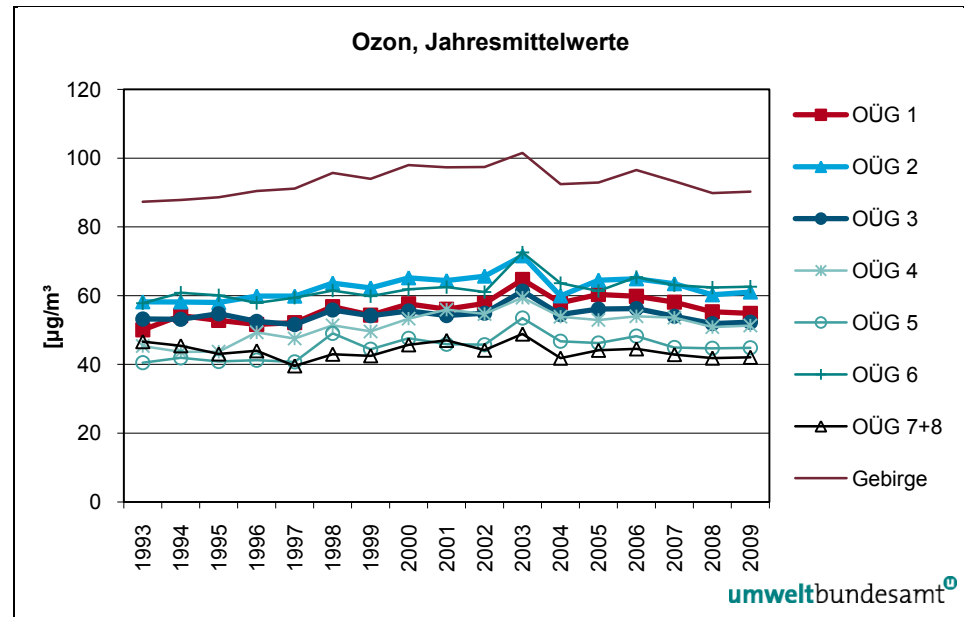


Abbildung 44: Trend der Jahresmittelwerte, als Mittel der acht Ozonüberwachungsgebiete (OÜG) in den Jahren 1993–2009 (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Gebirge: Messstellen > 1.500 m Seehöhe.

Unter den ausgewerteten 71 Messstellen zeigen 27 einen statistisch signifikant steigenden, vier einen statistisch signifikant fallenden Trend; diese vier Messstellen liegen in Kärnten.

Anstieg v. a. in Niederösterreich

Statistisch hoch signifikante Zunahmen (99,9 %Konfidenzniveau) weisen die niederösterreichischen Messstellen Krems (+ 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr), Irnfritz, Mistelbach (je 0,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr) und Amstetten (+ 0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr) auf; Zunahmen auf 99 %-Konfidenzniveau Bad Vöslau, Gänserndorf, Hainburg, Heidenreichstein, Mödling, Schwechat, Wiener Neustadt, Wolkersdorf, Hallein Winterstall, St. Johann i.P., Lustenau und Wien Hohe Warte; statistisch mäßig signifikante Zunahmen Annaberg, Klosterneuburg Wisentgasse, St. Pölten Eybnerstraße, Ternitz, Schöneben, Salzburg Lehen, Zell am See, Leoben Zentrum, Masenberg, Höfen, Innsbruck Reichenau, Karwendel West, Wien Laaerberg und Wien Stephansplatz.

Rückgang in Kärnten

Die einzige Messstelle mit einer hoch signifikanten Abnahme (– 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr) ist Spittal a. d. D., statistisch signifikant sinkende Trends weisen darüber hinaus Oberdrauburg, St. Georgen und Villach auf.

2.10.4.5 Interpretation der Ozon-Trends

Rückgang der Spitzenbelastung

Das in diesem Kapitel für die österreichischen Ozonmessstellen dokumentierte zeitliche Verhalten – die Spitzenkonzentrationen nehmen tendenziell ab, während die Langzeitkonzentrationen zunehmen – entspricht jenem Bild, das auch die gesamteuropäischen bzw. globalen Datensätze zeigen (JONSON et al. 2006; DWD 2008). Eine Zunahme der mittleren Ozonkonzentration wird an allen nordhemisphärischen Hintergrundmessstellen in mittleren Breiten beobachtet; im polaren Gebiet ist sie weniger ausgeprägt, auf der Südhemisphäre nimmt die mittlere Ozonkonzentration tendenziell leicht ab.

Anstieg der mittleren Konzentration

Der Anstieg der mittleren Ozonkonzentration lässt sich am Hohenpeißenberg über die gesamte Periode von 1971 bis 2007 verfolgen; er schwächte sich in den letzten Jahrzehnten ab, aber auch in der letzten Dekade stieg die mittlere Belastung weiter an (DWD 2008). Alle Messstellen in Mitteleuropa wiesen 2003 die höchsten Konzentrationen auf, die Neunzigerjahre zeigten regional relativ uneinheitliche, insgesamt aber ansteigende Trends.

Der Anstieg der nordhemisphärischen Hintergrundkonzentrationen wird auf Zunahmen der Emissionen von Ozonvorläufersubstanzen – NO_x, CO und NMVOC – in Nordamerika und Ostasien zurückgeführt, während die Emissionen in Europa bereits zurückgehen (JONSON et al. 2006; DWD 2008).

2.11 Staubbiederschlag

Staubbiederschlag 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 dabei allgemein Staub bezeichnet, der für das menschliche Auge sichtbar ist und sich im direkten Umfeld des Entstehungsortes absetzt.

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.

Entscheidend für gesundheitliche Auswirkungen und Umweltbeeinträchtigungen von Staubbiederschlag 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 etwa Kleinkinder).

Das österreichische Messnetz, mit dem die Einhaltung der Grenzwerte für Staubbiederschlag überwacht wird, ist räumlich relativ heterogen verteilt. Im Jahr 2009 wurden 147 Staubbiederschlagsmessstellen gemäß IG-L betrieben, davon wiesen 111 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90 % auf, 21 Messstellen zwischen 70 und 90 % und 15 Messstellen unter 75 %.

An 105 dieser Messstellen wurden die Schwermetalle Blei und Cadmium im Staubbiederschlag gemessen, an 16 Messstellen zusätzlich die Schwermetalle Arsen und Nickel, an einigen industrienahen Messstellen zusätzlich andere Schwermetalle.

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

Der Grenzwert für den **Staubbiederschlag** (210 mg/m².Tag) wurde 2009 an fünf Messstellen in Leoben überschritten. Für die Überschreitungen dürften v. a. lokale industrielle Emissionen verantwortlich sein.

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

**Herkunft des
Grobstaubs**

**Gefährdungspo-
tenzial**

**Schwermetall-
messungen**

**Grenzwert in Leoben
überschritten**

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

Verantwortlich 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 lokale industrielle Emissionen (UMWELTBUNDESAMT 2006b).

Die Überschreitungen der Grenzwerte für Staubniederschlag, Blei und Cadmium im Staubniederschlag sind in Tabelle 37 für das Jahr 2009 fett dargestellt. Zur besseren Übersichtlichkeit sind in Tabelle 37 die Werte für Blei und Cadmium in µg/m².Tag angegeben, während die Grenzwerte in mg/m².Tag festgelegt sind.

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

Tabelle 37: Grenzwertüberschreitungen bei Staubniederschlag, Blei und Cadmium im Staubniederschlag im Jahr 2009.

Gebiet	Messstelle	Staubniederschlag	Blei	Cadmium
		mg/m ² .Tag	µg/m ² .Tag	µg/m ² .Tag
K	Arnoldstein – Forst Ost I	98	139	1,0
K	Arnoldstein – Forst Ost IV	77	101	0,5
K	Arnoldstein – Forst West II	70	124	1,2
K	Arnoldstein – Gailitz 163	42	101	0,6
K	Arnoldstein – Gailitz Werkswohn.	127	322	3,1
K	Arnoldstein – Kuppe Südost	40	217	1,2
K	Arnoldstein – Stossau 23	52	103	0,8
K	Arnoldstein – Stossau West II	62	268	1,6
St	Leoben BFI	420	27	0,2
St	Leoben Donawitz	265	42	0,3
St	Leoben Judaskreuzsiedlung	268	40	0,4
St	Leoben Judaskreuzsiedlung Gasstation	223	43	0,3
St	Leoben Zellenfeldgasse	279	27	0,2

2.12 EMEP-Messergebnisse

Hintergrundmessstellen

Im Rahmen des Vollzugs des IG-L werden an den drei Hintergrundmessstellen des Umweltbundesamt – Illmitz (B), Zöbelboden (OÖ) und Vorhegg (K) – Messungen weiterer Komponenten durchgeführt. Sie dienen in erster Linie der Beurteilung des Ausmaßes des weiträumigen, grenzüberschreitenden Schadstofftransports. Die Messungen umfassen folgende Komponenten:

- Niederschlagsmenge, pH-Wert, Leitfähigkeit des Niederschlags;
- Regeninhaltsstoffe Nitrat, Sulfat, Ammonium, Chlorid, Natrium, Kalium, Kalzium und Magnesium.

In Illmitz werden darüber hinaus partikuläres Sulfat sowie die Summen aus Ammoniak und Ammonium bzw. aus Nitrat und Salpetersäure bestimmt.

Eine detaillierte Beschreibung der Hintergrundmessungen findet sich im Jahresbericht 2009 des Umweltbundesamt (UMWELTBUNDESAMT 2010a).

3 ÜBERSCHREITUNGEN DER GRENZWERTE UND ZIELWERTE DER EU-RICHTLINIEN

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

Zudem wird die Belastungssituation in Relation zu in diesen Richtlinien festgelegten Beurteilungsschwellen dargestellt. Diese bestimmen, welche Beurteilungsmethoden der Luftqualität anzuwenden sind und wie hoch die Mindestzahl ortsfester Messstellen ist.

In Anhang II der neuen 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 2009 auf den Zeitraum 2005–2009. 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.

Beurteilungsschwellen

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

3.1 PM10

3.1.1 Grenzwertüberschreitungen

Der seit 1. Jänner 2005 einzuhaltende Grenzwert der 1. Tochterrichtlinie bzw. der neuen Luftqualitätsrichtlinie für PM10 – 50 µg/m³ als Tagesmittelwert (wobei 35 Überschreitungen pro Kalenderjahr erlaubt sind) – wurde im Jahr 2009 an den in Tabelle 38 angeführten sechs Messstellen überschritten.

Der seit 1. Jänner 2005 einzuhaltende, als Jahresmittelwert definierte Grenzwert von 40 µg/m³ wurde im Jahr 2009 nicht überschritten. Der höchste Jahresmittelwert wurde mit 34 µg/m³ an der Messstelle Graz Don Bosco registriert.

Tabelle 38: Anzahl der Tage mit Überschreitungen der Grenzwerte für PM₁₀ und Jahresmittelwerte gemäß Luftqualitätsrichtlinie im Jahr 2009.

Gebiet	Messstelle	Methode*	TMW > 50 µg/m ³	JMW (µg/m ³)
N	Wiener Neudorf	TEOM-FDMS	49	32
S	Salzburg Rudolfsplatz	Grav.	37	31
St-G	Graz Don Bosco	Grav.	51 ²⁹	34
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	Grav.	45	31
W	Liesing	FH62I-R	36	29
W	Rinnböckstraße	Grav.+FH62I-R	40	30

* FH62I-R, TEOM 1400A: kontinuierliche Messgeräte

3.1.1.1 Verlängerung der Frist für die Einhaltung der PM₁₀-Grenzwerte

Die Überschreitungen des seit 2005 einzuhaltenden Grenzwertes für PM₁₀ stellen eine Verletzung einer EU-Rechtsvorschrift dar und können in letzter Konsequenz ein Vertragsverletzungsverfahren nach sich ziehen. Allerdings sieht die neue Luftqualitätsrichtlinie in Art. 22 (2) eine Fristerstreckung (bis längstens 11. Juni 2011) für die Einhaltung der PM₁₀-Grenzwerte vor, sofern folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Ein Luftqualitätsplan wurde ausgearbeitet und umgesetzt; dieser Luftqualitätsplan sowie weitere, im Anhang XV der neuen Luftqualitätsrichtlinie aufgelistete Informationen werden der Europäischen Kommission übermittelt;
- es wird gezeigt, dass die Grenzwerte vor Ablauf der neuen Frist eingehalten werden;
- die Überschreitungen kamen aufgrund standortspezifischer Ausbreitungsbedingungen, ungünstiger klimatischer Bedingungen (dies gilt etwa für das Grazer Becken oder alpine Täler) oder grenzüberschreitender Einträge (vor allem für den außeralpinen Raum Österreichs von hoher Relevanz) zustande.

Anträge auf Fristerstreckung für die PM₁₀-Grenzwerte wurden für alle Zonen in Österreich am 29. Oktober 2008 bei der Europäischen Kommission eingereicht.

Die Kommission übermittelte ihre Entscheidung³⁰ über die Anträge am 2. Juli 2009 an das BMLFUW:

- Für die Zonen, in denen 2007 die Grenzwerte bereits eingehalten wurden – d. h. für Burgenland, Oberösterreich, Salzburg und Vorarlberg – hält die Europäische Kommission es für wahrscheinlich, dass die Grenzwerte auch künftig eingehalten werden können und nimmt in ihrer Entscheidung von der Erteilung einer Fristerstreckung für diese Zonen Abstand.
- Der Inanspruchnahme des Art. 22 der neuen Luftqualitäts-RL wird für die Zonen Kärnten, Niederösterreich, Steiermark, Tirol, Wien und BR Linz zugestimmt, da u. a. nachgewiesen werden konnte, dass einerseits wirksame Maßnahmen gesetzt wurden und zum anderen die Einhaltung der Grenzwerte aufgrund von standortspezifischen Ausbreitungsbedingungen, ungünstigen klimatischen Bedingungen und/oder grenzüberschreitenden Einträgen nicht erreicht werden konnte.

²⁹ Zwei Überschreitungen werden, gemäß Art. 22 der Luftqualitätsrichtlinie, Beiträgen aus dem Winterdienst zugeordnet.

³⁰ K(2009) 5247 endgültig.

- Im Fall des Ballungsraumes Graz anerkennt die Europäische Kommission, dass aufgrund von lokalen und regionalen Minderungsmaßnahmen die Zahl der Überschreitungen bereits gesenkt werden konnte und erachtet auch die gesetzten Maßnahmen als angemessen. Die Kommission erhebt aber Einwände gegen den Antrag, da bis 2011 die Anzahl der Überschreitungen von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert trotz bereits bestehender und zusätzlicher Maßnahmen voraussichtlich über den 35 zugelassenen Tagen liegen wird und hält die Aufnahme von strengeren Minderungsmaßnahmen in den Luftqualitätsplan für erforderlich.

Für den Ballungsraum Graz wurde im Februar 2010 ein neuer Antrag gestellt. Eine Entscheidung über diesen lag zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht vor. Das laufende Vertragsverletzungsverfahren wird durch den neuerlichen Antrag nicht ausgesetzt.

Da für Salzburg keine Fristerstreckung erteilt wurde, kann die Europäische Kommission aufgrund der Überschreitung im Jahr 2009 ein Vertragsverletzungsverfahren einleiten.

3.1.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die untere Beurteilungsschwelle für den PM₁₀-Tagesmittelwert beträgt $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit sieben erlaubten Überschreitungen pro Jahr, die obere Beurteilungsschwelle $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit sieben erlaubten Überschreitungen pro Jahr.

Die PM₁₀-Belastung lag im Beurteilungszeitraum 2005–2009 an der Messstelle Rennweg A10 unter der unteren Beurteilungsschwelle, an den Messstellen Arnoldstein Gailitz, Klein St. Paul, Obervellach, Vorhegg, Zöbelboden und Pöls lag sie zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle für den Tagesmittelwert. An allen anderen PM₁₀-Messstellen lag die Belastung über der oberen Beurteilungsschwelle.

Die untere Beurteilungsschwelle für den PM₁₀-Jahresmittelwert beträgt $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, die obere Beurteilungsschwelle $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die PM₁₀-Belastung lag im Beurteilungszeitraum 2005–2009 an 25 Messstellen (von 132 Messstellen, an denen eine ausreichende Datenverfügbarkeit gegeben war) über der oberen Beurteilungsschwelle, an 84 Messstellen zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle.

Die Beurteilungsschwellen für den Tagesmittelwert sind das strenge Kriterium, so dass alle Messstellen, welche die obere Beurteilungsschwelle für den Jahresmittelwert überschreiten, jedenfalls über der oberen Beurteilungsschwelle für den Tagesmittelwert liegen.

Damit lag die PM₁₀-Belastung in allen Zonen gemäß Luftqualitätsrichtlinie über der oberen Beurteilungsschwelle.

3.2 PM_{2,5}

3.2.1 Grenz- und Zielwertüberschreitungen

Die Grenz- und Zielwerte sowie die Expositionsziele der Luftqualitätsrichtlinie galten im Jahr 2009 noch nicht.

3.2.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

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

Im Beurteilungszeitraum 2005–2009 standen elf PM_{2,5}-Messstellen zur Verfügung, an denen mindestens zwei Jahresmittelwerte vorlagen. In diesem Beurteilungszeitraum lag die PM_{2,5}-Belastung an den Messstellen Illmitz, Klagenfurt Völkermarkterstraße, Linz Neue Welt, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Süd, Innsbruck Zentrum, Wien Taborstraße und Wien Währinger Gürtel über der oberen Beurteilungsschwelle.

Die PM_{2,5}-Belastung lag an den Messstellen Klagenfurt Koschatstraße, Wels und Salzburg Lehen zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle.

An keiner Messstelle lag sie unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Damit lag die PM_{2,5}-Belastung in den Zonen Burgenland, Kärnten, BR Linz, Salzburg, BR Graz, Tirol und Wien über der oberen Beurteilungsschwelle, in der Zone Oberösterreich ohne Linz zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle. Für die Zonen Niederösterreich, Steiermark ohne Graz und Vorarlberg liegen keine (ausreichenden) PM_{2,5}-Daten vor.

3.3 Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide

3.3.1 Grenzwertüberschreitungen NO₂

Der als Einstundenmittelwert definierte Grenzwert der neuen Luftqualitätsrichtlinie zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO₂ von 200 µg/m³ (wobei bis zu 18 Überschreitungen pro Jahr erlaubt sind) wurde 2009 nicht überschritten. Die höchste Belastung wies die Messstelle Imst A12 mit 11 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 2009 an insgesamt 20 Stationen überschritten, die in Tabelle 39 angeführt sind.

Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge von 42 µg/m³ für den Jahresmittelwert wurde 2009 an 15 Messstellen überschritten (in Tabelle 39 fett dargestellt).

Tabelle 39: Überschreitungen des Grenzwertes für NO₂ (JMW 40 µg/m) sowie der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge (42 µg/m³, fett dargestellt) im Jahr 2009.

Gebiet	Messstelle	JMW (µg/m ³)
K	Klagenfurt Nordumfahrung A2	42
N	St. Pölten Europaplatz	42
O	Enns Kristein A1	51
O-L	Linz Römerbergtunnel	47
S	Hallein A10 Tauernautobahn	52
S	Hallein B159 Kreisverkehr	45
S	Salzburg Rudolfsplatz	60
St-G	Graz Don Bosco	48
T	Gärberbach A13 Brennerautobahn	50
T	Hall i.T. Sportplatz	41
T	Imst A12	43
T	Innsbruck Zentrum	43
T	Kundl A12	55
T	Lienz Amlacherkreuzung	42
T	Vomp A12, Raststätte	63
V	Feldkirch Bärenkreuzung	54
V	Lustenau Zollamt	45
W	Hietzinger Kai	57
W	Rinnböckstraße	41
W	Taborstraße	43

Für diese Stationen ist ein Luftqualitätsplan gemäß neuer Luftqualitätsrichtlinie zu erstellen und bis Ende 2011 an die Europäische Kommission zu übermitteln (siehe Kapitel 1.3). Mit diesem Luftqualitätsplan sollte die Einhaltung des Grenzwertes mit 1. Jänner 2010 sichergestellt werden. Ist dies nicht möglich, so kann gemäß Luftqualitätsrichtlinie Art. 22 um eine Fristerstreckung von bis zu fünf Jahren angesucht werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

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

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 2009 an den zur Überwachung der Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der Vegetation betriebenen Messstellen Kramsach Angerberg (38 µg/m³ als NO₂) und Ried im Zillertal (34 µg/m³) überschritten. An den anderen zur Überwachung dieses Grenzwertes betriebenen Messstellen wurde er eingehalten.

NO_x-Grenzwert an zwei Messstellen überschritten

3.3.3 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen für NO₂

Tabelle 40 gibt jene Messstellen an, an welchen die Beurteilungsschwellen für NO₂ im Bezugszeitraum 2005 bis 2009 überschritten wurden.

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.

Tabelle 40: Überschreitungen der oberen bzw. der unteren Beurteilungsschwelle für den Einstundenmittelwert und den Jahresmittelwert von NO₂ für den Zeitraum 2005–2009.

Zone	Messstelle	obere Beurteilungsschwelle überschritten		zw. unterer und oberer Beurteilungsschwelle	
		MW1	JMW	MW1	JMW
K	Klagenfurt Koschatstraße			x	x
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	x	x		
K	Spittal a.d.D.				x
K	St. Andrä				x
K	Villach		x	x	
K	Wolfsberg				x
N	Biedermannsdorf				x
N	Klosterneuburg B14				x
N	Schwechat			x	
N	St. Pölten Europaplatz		x	x	
N	Stockerau			x	x
N	Vösendorf			x	x
O	Enns A1	x	x		
O	Wels			x	x
O-L	Linz 24er Turm		x	x	
O-L	Linz Kleinmünchen				x
O-L	Linz Neue Welt		x	x	
O-L	Linz Römerberg	x	x		
O-L	Traun			x	x
S	Hallein A10	x	x		
S	Hallein B159	x	x		
S	Salzburg Lehen			x	x
S	Salzburg Mirabellplatz		x	x	
S	Salzburg Rudolfsplatz	x	x		
S	Zederhaus		x	x	
St	Leoben Göss				x
St-G	Graz Don Bosco	x	x		
St-G	Graz Mitte		x	x	
St-G	Graz Nord			x	x
St-G	Graz Ost			x	x
St-G	Graz Süd		x	x	
St-G	Graz West			x	x
T	Gärberbach A13		x	x	
T	Hall i.T.		x	x	
T	Heiterwang			x	x
T	Imst Imsterau	x	x		
T	Innsbruck Reichenau	x	x		

Zone	Messstelle	obere Beurteilungsschwelle überschritten		zw. unterer und oberer Beurteilungsschwelle	
		MW1	JMW	MW1	JMW
T	Innsbruck Zentrum	x	x		
T	Kufstein Zentrum			x	x
T	Kundl A12		x	x	
T	Lienz Amlacherkreuzung	x	x		
T	Vomp a.d.L.	x	x		
T	Vomp A12	x	x		
T	Wörgl		x	x	
V	Bludenz			x	x
V	Dornbirn			x	x
V	Feldkirch Bärenkreuzung	x	x		
V	Höchst		x	x	
V	Lustenau Zollamt	x	x		
W	Belgradplatz		x	x	
W	Floridsdorf		x	x	
W	Gaudenzdorf		x	x	
W	Hietzinger Kai	x	x		
W	Kaiserebersdorf			x	x
W	Kendlerstraße			x	x
W	Liesing			x	x
W	Rinnböckstraße		x	x	
W	Stadlau			x	x
W	Stephansplatz			x	x
W	Taborstraße		x	x	
W	Währinger Gürtel			x	x

Im Burgenland und in der Steiermark (ohne Ballungsraum Graz) werden keine Überschreitungen der oberen Beurteilungsschwelle ausgewiesen. Grund dafür ist, dass in diesen Bundesländern keine Messstellen im unmittelbaren Nahbereich stark befahrener Straßen betrieben werden. Es ist aber zu erwarten, dass auch in diesen Bundesländern Gebiete mit NO₂-Konzentrationen über der oberen Beurteilungsschwelle (und möglicherweise Grenzwertüberschreitungen) auftreten.

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 2005–2009 an der Messstelle Kramsach Angerberg jährlich 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 41: Überschreitung von Grenzwerten sowie oberen und unteren Beurteilungsschwellen für NO₂ bzw. NO_x in den Zonen gemäß neuer Luftqualitätsrichtlinie, Zeitraum 2005–2009.

Zone	Grenzwert + Toleranzmarge		Grenzwert			obere Beurteilungsschwelle			zw. unterer u. oberer Beurteilungsschwelle		
	GH MW1	GH JMW	GH MW1	GH JMW	ÖS JMW	GH MW1	GH JMW	ÖS	GH MW1	GH JMW	ÖS
B											
K				x		x	x				
N				x			x		x		
O		x		x		x	x				
S		x		x		x	x				
St										x	
T		x		x	x	x	x	x			
V		x		x		x	x				
W		x		x		x	x				
Linz		x		x		x	x				
Graz		x		x		x	x				

GH Schutzziel menschliche Gesundheit

ÖS Schutzziel Ökosysteme

3.4 Schwefeldioxid

3.4.1 Grenzwertüberschreitungen

Die Grenzwerte der neuen Luftqualitätsrichtlinie zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Schwefeldioxid wurden 2009 an allen österreichischen Messstellen eingehalten (siehe auch Kapitel 2.5.1).

EU-Grenzwerte für SO₂ eingehalten

Die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme wurden 2009 ebenfalls an allen Messstellen eingehalten (siehe Kapitel 2.5.2).

3.4.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

An der Messstelle Straßengel lag die Belastung im fünfjährigen Bezugszeitraum 2005–2009 zwischen der unteren Beurteilungsschwelle für den SO₂-Tagesmittelwert (maximal drei TMW pro Jahr über 50 µg/m³) und der oberen Beurteilungsschwelle (maximal drei TMW pro Jahr über 75 µg/m³).

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

Damit liegt nur in der Zone Steiermark ohne Ballungsraum Graz die SO₂-Belastung über der unteren Beurteilungsschwelle.

Der Wintermittelwert lag an allen Messstellen, die zur Überwachung der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme betrieben wurden, unter der unteren Beurteilungsschwelle von 8 µg/m³ (Bezugszeitraum 2005–2009).

3.5 Blei im PM₁₀

3.5.1 Grenzwertüberschreitungen 2009

Grenzwert eingehalten Der Grenzwert der neuen Luftqualitätsrichtlinie für Blei im PM₁₀ beträgt (analog zum IG-L) 0,5 µg/m³. Der Grenzwert wurde an allen Messstellen in Österreich 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 2005–2009 lag die Blei-Konzentration an allen Messstellen unter der unteren Beurteilungsschwelle.

3.6 Kohlenmonoxid

3.6.1 Grenzwertüberschreitungen 2009

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

3.6.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die untere Beurteilungsschwelle für Kohlenmonoxid 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 2005–2009, die CO-Konzentration über der oberen Beurteilungsschwelle.

An allen anderen Messstellen lag die CO-Konzentration unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Damit liegt nur in der Zone Steiermark ohne Ballungsraum Graz die CO-Belastung über der oberen Beurteilungsschwelle.

3.7 Benzol

3.7.1 Grenzwertüberschreitungen 2009

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

Er wurde an allen Messstellen eingehalten.

3.7.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

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

Im Beurteilungszeitraum 2005–2009 lag die Benzol-Konzentration an folgenden Messstellen zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle: Klagenfurt Völkermarkterstraße, Hallein B159, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco und Feldkirch Bärenkreuzung.

An keiner Messstelle lag sie über der oberen Beurteilungsschwelle.

Tabelle 42: Überschreitung der unteren Beurteilungsschwelle für Benzol in den Zonen gemäß neuer Luftqualitätsrichtlinie, 2005–2009.

Zone	zw. unterer und oberer Beurteilungsschwelle
Burgenland	
Kärnten	x
Niederösterreich	
Oberösterreich ohne BR Linz	
Salzburg	x
Steiermark ohne BR Graz	
Tirol	
Vorarlberg	x
Wien	
Ballungsraum Linz	
Ballungsraum Graz	x

3.8 Benzo(a)pyren

3.8.1 Grenzwertüberschreitungen 2009

Der Zielwert der 4. Tochterrichtlinie ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$) ist ident mit dem Zielwert 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 2005–2009 in Illmitz und Arnoldstein zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle.

An allen anderen Messstellen lag die B(a)P-Konzentration über der oberen Beurteilungsschwelle.

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

3.9 Cadmium, Arsen und Nickel im PM10

3.9.1 Überschreitungen der Zielwerte

Die Zielwerte der 4. Tochterrichtlinie für die Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel im PM10 wurden direkt in das IG-L übernommen. Angaben zu den Konzentrationen von Cd, As und Ni im PM10 im Jahr 2009 und ihre Bewertung in Relation zu den Zielwerten finden sich in Kapitel 2.8.

Zielwerte eingehalten Die Zielwerte für Arsen, Cadmium und Nickel wurden 2009 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. Liegen Messwerte nur über kürzere Zeiträume vor, können auch diese für die Beurteilung herangezogen werden.

Tabelle 43: Beurteilungsschwellen für die Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel im PM10 gemäß 4. Tochterrichtlinie, Anhang II (in ng/m³).

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

Die **Cadmium**-Konzentration lag im Bezugszeitraum 2005–2009 in Brixlegg über der oberen Beurteilungsschwelle.

An allen anderen Messstellen, von denen in den letzten Jahren Daten vorhanden sind, lag die Belastung für Cadmium im PM10 unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Die **Arsen**-Konzentration im Bezugszeitraum 2005–2009 lag in Brixlegg über der oberen Beurteilungsschwelle.

An allen anderen Messstellen, von denen in den letzten Jahren Daten vorhanden sind, lag die Belastung für Arsen im PM10 unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Die **Nickel**-Konzentration lag im Bezugszeitraum 2005–2009 an allen Messstellen, von denen in den letzten Jahren Daten vorhanden sind, unter der unteren Beurteilungsschwelle.

4 STATUSERHEBUNGEN UND MASSNAHMENVERORDNUNGEN

4.1 Zeitplan

Die Fristen für die Ausweisung von Grenzwertüberschreitungen sowie die Erstellung von Statuserhebungen, Maßnahmenverordnungen und Plänen gemäß IG-L und Luftqualitätsrichtlinie sind in Tabelle 44 zusammengestellt.

Bei Überschreitung eines Halbstundenmittelwerts, eines Mittelwerts über acht Stunden oder eines Tagesmittelwerts (CO, NO₂, SO₂) ist diese im Monatsbericht spätestens drei Monate danach 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 auszuweisen. Der Bericht muss bis spätestens 30. Juli des Folgejahres veröffentlicht werden. Längstens neun Monate nach Ausweisung ist eine Statuserhebung³¹ zu erstellen, nach weiteren sechs Monaten ist ggf. eine Maßnahmenverordnung³² zu erlassen. 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.

Fristen der Berichtspflichten

³¹ Eine Linkliste mit Verweisen auf die Internetseiten der Bundesländer, auf denen die Statuserhebungen zu finden sind, ist abrufbar unter: www.umweltbundesamt.at/statuserhebungen

³² Eine Linkliste zu den Maßnahmenverordnungen und -programmen ist abrufbar unter: www.umweltbundesamt.at/massnahmen

Tabelle 44: Fristen für die Ausweisung von Grenzwertüberschreitungen sowie die Erstellung von Statuserhebungen, Maßnahmenverordnungen und Plänen gemäß IG-L und Luftqualitätsrichtlinie.

	Jahr 1												Jahr 2												Jahr 3																
Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
Zeitplan IG-L	Ausweisung Monatsbericht																																								
Auftreten der Überschreitung ¹⁾					X																																				
Ausweisung Monatsbericht								X																																	
Statuserhebung																	X																								
Veröffentlichung Entwurf Programm																														X											
Veröffentlichung Programm, VO bzw. Übermittlung an Europ. Kommission ²⁾																																				X					
Zeitplan IG-L	Ausweisung Jahresbericht																																								
Auftreten der Überschreitung ³⁾	X																																								
Ausweisung Jahresbericht																	X																								
Statuserhebung																												X													
Veröffentlichung Entwurf Programm																														X ⁴⁾											
Veröffentlichung Programm, VO bzw. Übermittlung an Europ. Kommission ²⁾																																				X					

¹⁾ sofern es sich um einen Halbstundenmittelwert, einen Mittelwert über acht Stunden oder einen Tagesmittelwert handelt

²⁾ für Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge gemäß Luftqualitätsrichtlinie

³⁾ sofern es sich um einen Halbjahresmittelwert, einen Jahresmittelwert oder einen Wert mit jahresbezogenen Überschreitungsmöglichkeiten handelt

4.2 Statuserhebungen, Maßnahmenkataloge und Programme für PM₁₀

Tabelle 45 stellt die seit 2001 an den gemäß IG-L betriebenen Messstellen registrierten Grenzwertüberschreitungen für PM₁₀ und die auf diese folgenden Statuserhebungen, Programme und Maßnahmenverordnungen dar. In einigen Fällen wurde für dieselbe Messstelle bereits zuvor eine Statuserhebung nach einer Grenzwertüberschreitung bei Schwebstaub durchgeführt.

Die derzeit in Kraft befindlichen Maßnahmenverordnungen, die nach Grenzwertüberschreitungen bei PM₁₀ erlassen wurden, sind in Tabelle 46 zusammengestellt.

Tabelle 45: Grenzwertüberschreitungen, Statuserhebungen, Programme und Maßnahmenverordnungen für PM₁₀ seit 2001. Der Grenzwert für PM₁₀ ist seit 7.7.2001 in Kraft.

Untersuchungs- gebiet	Messstelle	Jahr der Überschreitung	Statuserhebung	Programm	Maßnahmen- verordnungen
B	Eisenstadt	2002, 2003, 2005, 2006	Okt. 2004		LGBI. 31/2006
B	Illmitz				
B	Kittsee				
B	Oberwart	2003, 2006	März 2006		
K	Klagenfurt Koschatstraße	2006	³³		LGBI. 4/2006
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	2001–2009	2003		LGBI. 4/2006
K	Villach	2006 ³⁴	Juli 2009		
K	Wolfsberg	2003–2008	Juli 2005 ³⁵		
NÖ	Amstetten	2001 ³⁶ –2006	(April 2005) ³⁷		LGBI. 97/2006
NÖ	Großenzersdorf Friedhof	2003			
NÖ	Glinzendorf ³⁸	2005, 2006			
NÖ	Hainburg	2002, 2005			
NÖ	Himberg	2002, 2005, 2006			
NÖ	Klosterneuburg Wiesentgasse	2002			
NÖ	Klosterneuburg B14	2006, 2007			

³³ wird von der Statuserhebung und vom Maßnahmenkatalog für Klagenfurt Völkermarkterstraße abgedeckt

³⁴ Überschreitung 2005 als singuläres Ereignis beurteilt

³⁵ Umweltbundesamt (2005)

³⁶ 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)

³⁷ Nach Veröffentlichung des Jahresberichtes der Luftgütemessungen in Österreich 2001 wurde ein Teil der Messwerte in Amstetten (ab 9.11.2001) aufgrund eines Defektes des Messgerätes verworfen. Damit reduziert sich die Anzahl der Überschreitungen auf 15 Tagesmittelwerte über 50 µg/m³.

³⁸ wird von der vorläufigen 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 RRL – abgedeckt.

Untersuchungsgebiet	Messstelle	Jahr der Überschreitung	Statuserhebung	Programm	Maßnahmenverordnungen
NÖ	Mannswörth	2003	(April 2005) ³⁶		LGBI. 97/2006
NÖ	Mistelbach	2002			
NÖ	Mödling	2002, 2003, 2005, 2006			
NÖ	Pillersdorf	2005, 2006			
NÖ	Purkersdorf	2005			
NÖ	Schwechat	2002, 2003, 2005–2007			
NÖ	St. Pölten Europaplatz	2004–2006			
NÖ	St. Pölten Eybnerstraße	2003, 2005, 2006	(April 2005) ³⁶		LGBI. 97/2006
NÖ	Stixneusiedl	2002			
NÖ	Stockerau Schulweg	2003, 2005			
NÖ	Stockerau West	2006	(April 2005) ³⁶		LGBI. 97/2006
NÖ	Vösendorf	2002, 2003, 2005			
NÖ	Wiener Neudorf	2009			
NÖ	Wiener Neustadt	2003, 2005, 2006	(April 2005) ³⁶		LGBI. 97/2006
OÖ	Enns Kristein A1	2003, 2005, 2006	August 2005		LGBI. 3/2007 ³⁹ 40
OÖ	Steyr	2003			
OÖ	Wels	2003, 2005, 2006			
BR Linz	Linz 24er Turm	2002, 2003, 2005, 2006	2003		LGBI. 115/2003
BR Linz	Linz Neue Welt	2002, 2003, 2005–2007			
BR Linz	Linz ORF-Zentrum	2003–2006			
BR Linz	Linz Römerbergtunnel	2002–2008			
BR Linz	Steyregg Weih	2002, 2003, 2006			
S	Hallein B159	2003, 2006	Sept. 2005	Programm nach § 9a IG-L für den Salzburger Zentralraum, 2008 ⁴¹	
S	Salzburg Lehen	2006			
S	Salzburg Rudolfsplatz	2003, 2005, 2006, 2008, 2009			

³⁹ Maßnahmenkatalog für NO₂; die Maßnahme (Geschwindigkeitsbeschränkung auf der A1) reduziert aber auch die PM₁₀-Emissionen

⁴⁰ wird vom Feinstaub-Maßnahmenpaket des Landes Oberösterreich, 2005 abgedeckt (http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-63C54215-0E4FD798/ooo/30-Punkte-Paket_gegen_Feinstaub.pdf)

⁴¹ <http://www.salzburg.gv.at/luftreinhalteprogramm.pdf>

Untersuchungs- gebiet	Messstelle	Jahr der Überschreitung	Statuserhebung	Programm	Maßnahmen- verordnungen
St	Bruck a. d. M.	2002–2006	April 2006	Programm gemäß §9a IG-L des Landeshauptmanns von Steiermark, 2006 ⁴²	LGBI. 131/2006, 96/2007
St	Gratwein	2002, 2005			
St	Hartberg	2002–2007			
St	Knittelfeld	2004–2007			
St	Köflach	2001–2008	Juli 2003, April 2006		LGBI. 2/2004, 50/2004, 131/2006, 96/2007
St	Leibnitz	2007–2009	⁴³		LGBI. 131/2006, 96/2007
St	Leoben Donawitz	2003, 2005, 2006	April 2006		
St	Leoben Zentrum	2006	⁴³		LGBI. 96/2007
St	Niklasdorf	2003, 2004	April 2006		LGBI. 131/2006, 96/2007
St	Peggau	2002–2007			
St	Voitsberg Mühlgasse	2004–2007	Juli 2003, April 2006		LGBI. 2/2004, 50/2004, 131/2006, 96/2007
St	Weiz	2004–2006	April 2006		LGBI. 131/2006, 96/2007
St	Zeltweg	2006	⁴³		LGBI. Nr. 96/2007
BR Graz	Graz Don Bosco	2001–2009	Juli 2003, April 2006		LGBI. 2/2004, 50/2004, 131/2006, 96/2007
BR Graz	Graz Mitte	2001–2009			
BR Graz	Graz Nord	2003–2007			
BR Graz	Graz Ost Eisteichgasse	2001–2004			LGBI. Nr. 96/2007
BR Graz	Graz Ost Petersgasse	2006–2008	⁴³		
BR Graz	Graz Süd Tiergartenweg	2003–2009	Juli 2003, April 2006		LGBI. 2/2004, 50/2004, 131/2006, 96/2007
BR Graz	Graz West	2007–2008	⁴³		LGBI. Nr. 96/2007

⁴² Programm zur Feinstaubreduktion Steiermark 2008. Evaluierungsbericht und Maßnahmenübersicht in Vorbereitung des § 9a IG-L Programmes (http://www.umwelt.steiermark.at/cms/dokumente/10434780_12313709/38c42672/PM10Programm2008_Regierung.pdf)

⁴³ wird von den Statuserhebungen für die ab 2004 aufgetretenen PM10-Grenzwertverletzungen (erstellt 2003) sowie für die danach aufgetretenen Grenzwertverletzungen (erstellt 2006) abgedeckt.

Untersuchungs- gebiet	Messstelle	Jahr der Überschreitung	Statuserhebung	Programm	Maßnahmen- verordnungen
T	Brixlegg	2002, 2003, 2006	Jänner 2004	Programm nach § 9a IG-L für das Bundesland Tirol, 2007 ⁴⁴	LGBI. 82/2004, 92/2007
T	Hall i. T	2002–2006			LGBI. 72/2005, 73/2005 ⁴⁵
T	Imst Imsterau	2003–2006	Februar 2005		
T	Innsbruck Reichenau	2002–2007	Jänner 2004		LGBI. 82/2004 ⁴⁵
T	Innsbruck Zentrum	2002, 2003, 2005, 2006			
T	Lienz	2001, 2003–2006	April 2003		LGBI. 20/2005 ⁴⁵
T	Vomp – An der Leiten	2002, 2006	Jänner 2004		LGBI. 82/2004 ⁴⁵ , 92/2007
T	Vomp Raststätte A12	2005, 2006			LGBI. 92/2007
T	Wörgl	2002, 2003, 2006			LGBI. 82/2004, 92/2007
V	Bludenz	2006	Dez. 2008		singuläres Ereignis
V	Dornbirn Stadtstraße	2003, 2006	März 2005		LGBI. 52/2005
V	Feldkirch Bärenkreuzung	2002–2006	Dezember 2004		LGBI. 34/2005
V	Höchst	2005, 2006, 2007	März 2007	Jän. 2008	
V	Lustenau Wiesenrain	2006	August 2007		singuläres Ereignis
V	Lustenau Zollamt Au	2004–2006, 2008	Jänner 2006	Jän. 2008	
W	Belgradplatz	2003, 2005, 2006, 2007	Dezember 2004		LGBI. 47/2005
W	Floridsdorf	2005, 2006			
W	Gaudenzdorf	2003, 2005, 2006			
W	Kaiserebersdorf	2005, 2006			
W	Kendlerstraße	2004–2006			
W	Laaer Berg	2005, 2006			
W	Liesing	2002–2009			
W	Rinnböckstraße	2003–2009			
W	Schafbergbad	2003, 2005			
W	Stadlau	2005–2007			
W	Taborstraße	2006–2009			
W	Währinger Gürtel	2005, 2006	Dezember 2004		

⁴⁴ http://www.tirol.gv.at/fileadmin/www.tirol.gv.at/themen/umwelt/umweltrecht/Programm__9a__Tirol_nach_Stng_v11.pdf

⁴⁵ aufgehoben mit LGBI. 68/2007

Tabelle 46: Maßnahmenverordnungen gemäß IG-L für PM10.

Erste Überschreitung	Maßnahmen-verordnung	Sanierungsgebiet	Maßnahmen
Eisenstadt, Illmitz, Kittsee 2002	LGBI. 31/2006	Burgenland	Dieselpartikelfilterpflicht für Baumaschinen; Verbot von Heizöl leicht; Fahrverbot für Lkw, die vor dem 1.1.1992 zugelassen wurden; Verbot bestimmter Streumittel; Anwendung des Standes der Technik bei der Ausbringung von Gülle.
Klagenfurt Völkermarkterstraße 2001	LGBI. 4/2006	Klagenfurt	Geschwindigkeitsbeschränkungen auf der A2 auf 100 km/h sowie auf 30 km/h im Stadtgebiet; Fahrverbote in bestimmten Bereichen bei fünf aufeinander folgenden Tagen mit PM10-Werten über 50 µg/m³; Dieselpartikelfilterpflicht für Baumaschinen.
zahlreiche Messstellen in Niederösterreich 2001–2006	LGBI. 97/2006	Weinviertel, Wiener Becken, Tullnerfeld, Umgebung von Wien; Städte St. Pölten, Amstetten	Dieselpartikelfilterpflicht für Baumaschinen; Einschränkungen bei Winterstreuung; Maßnahmen bei Schüttgütern und Gärrückständen; Fahrverbot für Lkw, die vor dem 1.1.1992 zugelassen wurden.
Linz 2002	LGBI. 115/2003	Ballungsraum Linz	Emissionsmindernde Maßnahmen für die voestalpine.
zahlreiche Messstelle in der Steiermark 2001–2006	LGBI. 96/2007 ⁴⁶	Ballungsraum Graz, Mur-Mürz-Furche, mittleres Murtal, Mittelsteiermark ⁴⁷	Einschränkungen bei Brauchtuumsfeuern
zahlreiche Messstellen in der Steiermark 2001–2006	LGBI. 70/2009 ⁴⁸	A2 zw. Sinabelkirchen und Unterpremstätten, A9 zw. Leibnitz und Peggau	Geschwindigkeitsbeschränkungen (VBA) auf Autobahnen (A2, A9) auf 100 km/h
Lienz 2001	⁴⁹	Lienzer Becken	
Brixlegg, Hall, Innsbruck Reichenau, Innsbruck Zentrum, Vomp – An der Leiten und A12, Wörgl 2002–2005	⁵⁰	Inntal (Kufstein-Haiming)	
Imst 2003	⁵¹	Inntal Mils-Landeck	
Dornbirn Stadtstraße 2003	LGBI. 52/2005	Dornbirn	Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h auf der A14, von 50 km/h auf Landesstraßen.
Feldkirch Bärenkreuzung 2002	LGBI. 34/2005	Feldkirch	Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h auf der A14, von 50 km/h auf allen Landesstraßen in Feldkirch.
zahlreiche Messstellen in Wien 2002–2003	LGBI. 47/2005 i.d.F. 56/2007	Wien	Dieselpartikelfilterpflicht für Baumaschinen; Verbot von Heizöl leicht; Fahrverbot für Lkw, die vor dem 1.1.1992 zugelassen wurden; Ausweitung der Geschwindigkeitsbeschränkung von 50 km/h auf Gemeindestraßen.

⁴⁶ ersetzt LGBI. 131/2006 (umfasste auch Partikelfilterpflicht für Baumaschinen; Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Autobahnen auf 100 km/h, auf Freilandstraßen auf 80 km/h vom 15.12.2006 bis 14.3.2007; Fahrbeschränkungen für alte Schwerfahrzeuge; Fahrbeschränkungen für Diesel-Pkw ohne Partikelfilter bei Belastungssepioden)

⁴⁷ der Begriff „Mittelsteiermark“ bezeichnet die südlichen und östlichen außeralpinen Teile der Steiermark

⁴⁸ ersetzt LGBI. 50/2004 mit Geschwindigkeitsbeschränkungen auch auf Landesstraßen (zuvor LGBI. 2/2004 mit strengeren Geschwindigkeitsbeschränkungen)

⁴⁹ LGBI. 20/2005 (Emissionsreduktion von Baumaschinen), aufgehoben mit LGBI. 68/2007

⁵⁰ zuvor LGBI. 82/2004 (Emissionsreduktion von Baumaschinen) aufgehoben mit LGBI. 68/2007

⁵¹ LGBI. 72/2005, 73/2005 (Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h auf der A12 Inntal Autobahn im Gemeindegebiet von Karrösten, Imst, Mils bei Imst, Schönwies, Zams und Stanz bei Landeck, Emissionsreduktion von Baumaschinen) aufgehoben mit LGBI. 68/2007.

Von den Bundesländern Salzburg⁵², Steiermark⁵³ und Tirol⁵⁴ wurden auch Programme gemäß § 9a IG-L veröffentlicht.

Von den Bundesländern Oberösterreich⁵⁵, Tirol⁵⁶, Vorarlberg⁵⁷ und Wien⁵⁸ wurden noch weitergehende Maßnahmenpakete außerhalb des IG-L beschlossen und z. T. auch schon umgesetzt.⁵⁹

Die Anträge auf Fristerstreckung der Einhaltung der PM10-Grenzwerte sind über die Website⁶⁰ der Europäischen Kommission abrufbar. In den Unterlagen finden sich auch weitere Informationen zu den durchgeführten und geplanten Maßnahmen.

4.3 Statuserhebungen und Maßnahmenkataloge für Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide

Tabelle 47 stellt die seit 1999 an den gemäß IG-L betriebenen Messstellen registrierten Grenzwertüberschreitungen für NO₂ bzw. NO_x und die auf diese folgenden Statuserhebungen, Programme und Maßnahmenverordnungen zusammen.

Hauptverursacher Straßenverkehr

Als wesentlichste Ursache für die Grenzwertüberschreitungen wurden in allen Statuserhebungen Emissionen des Straßenverkehrs identifiziert.

Die als „singuläre Ereignisse“ eingestuften Grenzwertüberschreitungen gehen in den meisten Fällen auf Bauarbeiten bei der Messstelle oder in der Nähe der Messstelle mit laufendem Motor abgestellte Fahrzeuge zurück.

⁵² Programm nach § 9a IG-L für den Salzburger Zentralraum, 2008

<http://www.salzburg.gv.at/luftreinhalteprogramm.pdf>.

⁵³ Programm zur Feinstaubreduktion Steiermark 2008. Evaluierungsbericht und Maßnahmenübersicht in Vorbereitung des § 9a IG-L Programmes

http://www.umwelt.steiermark.at/cms/dokumente/10434780_12313709/38c42672/PM10Programm2008_Regierung.pdf.

⁵⁴ 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

⁵⁵ Feinstaub-Maßnahmenpaket des Landes Oberösterreich, 2005

http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xbcr/SID-63C54215-0E4FD798/ooe/30-Punkte-Paket_gegen_Feinstaub.pdf

⁵⁶ Aktionsprogramm des Landes Tirol zur Verbesserung der Luftgüte, 2005

⁵⁷ "30+1-Punkte-Programm" gegen die Belastung durch Feinstaub und Stickstoffoxide, 2005

http://www.vorarlberg.at/vorarlberg/umwelt_zukunft/umwelt/umweltundlebensmittel/weitereinformationen/luft_klima/pm10massnahmen.htm

⁵⁸ 45-Punkte-Maßnahmenpaket der Stadt Wien gegen Feinstaub, 2005

<http://www.wien.gv.at/umweltschutz/luft/pdf/feinstaub1.pdf>; 2. Maßnahmenpaket der Stadt Wien gegen Feinstaub, 2005, <http://www.wien.gv.at/umweltschutz/luft/pdf/feinstaub2.pdf>.

⁵⁹ Eine Linkliste zu Maßnahmenplänen der Bundesländer ist zu finden auf:

www.umweltbundesamt.at/massnahmen.

⁶⁰ http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/time_extensions.htm

Die – derzeit in Kraft befindlichen – Maßnahmenverordnungen, die nach Grenzwertüberschreitungen bei NO₂ erlassen wurden, sind in Tabelle 48 zusammengestellt.

Tabelle 47: Grenzwertüberschreitungen, Statuserhebungen und Maßnahmenverordnungen für NO₂ bzw. NO_x seit 1999. TM: Toleranzmarge. „singulär“: Singuläres Ereignis.

Gebiet	Messstellen	erste Überschreitung	Statuserhebung	Maßnahmenverordnungen	weitere Überschreitungen
K	Klagenfurt Koschatstraße	HMW 1999	singulär		2007 ⁶¹
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	HMW, JMW + TMW 2005	2007		2007
K	Klagenfurt Nordumfahrung A2	JMW 2009			⁶²
K	St. Veit a. d. G.	HMW 2004	singulär		
K	Villach	HMW 1999	singulär		
NÖ	Klosterneuburg	HMW 2002	singulär		
NÖ	St. Pölten Europaplatz	JMW + TMW 2006			2007–2009
NÖ	St. Pölten Europaplatz	HMW 2009			
NÖ	Vösendorf	HMW 2001	singulär		
OÖ	Braunau	HMW 2000	singulär		
OÖ	Enns Kristein A1	HMW, JMW + TMW 2003	Aug. 2005	LGBl. 3/2007	2004–2009
OÖ	Steyr	HMW 2004	singulär		
BR Linz	Linz Römerbergtunnel	HMW, JMW + TMW 2004	2006		2004–2009
S	Hallein A10	HMW, JMW + TMW 2003	⁶³	LGBl. Nr. 31/2005	2004–2009
S	Hallein B159 Kreisverkehr	HMW 2002	Feb. 2003	LGBl. Nr. 31/2005	2003, 2004, 2007–2009
S	Hallein B159 Kreisverkehr	JMW + TMW 2004	Feb. 2003	LGBl. Nr. 31/2005	2004–2006, 2008, 2009
S	Salzburg Lehen	HMW 2002	Feb. 2003	LGBl. Nr. 31/2005	
S	Salzburg Mirabellplatz	HMW 2000	singulär		
S	Salzburg Mirabellplatz	HMW 2002	Feb. 2003	LGBl. Nr. 31/2005	
S	Salzburg Rudolfsplatz	HMW, JMW + TMW 2002	Feb. 2003	LGBl. Nr. 31/2005	2003–2009

⁶¹ wird von der Statuserhebung für Klagenfurt Völkermarkterstraße abgedeckt

⁶² wird von der Statuserhebung und dem Maßnahmenkatalog nach der Überschreitung in Klagenfurt Völkermarkterstraße abgedeckt

⁶³ wird von der im Feb. 2003 erstellten Statuserhebung für den Raum Salzburg – Hallein abgedeckt

Gebiet	Messstellen	erste Überschreitung	Statuserhebung	Maßnahmenverordnungen	weitere Überschreitungen
BR Graz	Graz Don Bosco	HMW, JMW + TMW 2003	2010 ⁶⁴		2004–2009
BR Graz	Graz Mitte	HMW 1999	2000, 2010 ⁶⁴		2002, 2003
BR Graz	Graz Mitte	JMW + TMW 2005	2010 ⁶⁴		2006–2008
BR Graz	Graz Nord	HMW 1999	2000, 2010 ⁶⁴		
BR Graz	Graz Ost	HMW 2003	2010 ⁶⁴		
BR Graz	Graz Süd	HMW 2003	2010 ⁶⁴		2005, 2008
St	Straßengel	HMW 1999	singulär ⁶⁵		
T	Gärberbach A13	JMW + TMW 2004	Dez. 2006 ⁶⁶	LGBI. 90/2006, 91/2006	2005–2009
T	Gärberbach A13	HMW 2005			
T	Hall i. T. ⁶⁷	HMW 1999	Feb. 2001	BGBI. II 349/2002 ⁶⁸ 278/2003 ⁶⁹ LGBI. 79/2004	
T	Hall i. T.	JMW + TMW 2005	⁷⁰	LGBI. 90/2006, 91/2006, 92/2007	2005–2009
T	Imst A12	HMW, JMW + TMW 2008			2009
T	Imst Imsterau	HMW 2003	singulär		
T	Imst Imsterau	HMW 2004	Dez. 2005	LGBI. 72/2005	2005, 2007–2009
T	Innsbruck Reichenau	HMW 1999	Feb. 2001		2003, 2004, 2009
T	Innsbruck Reichenau	JMW + TMW 2005			2006
T	Innsbruck Zentrum	HMW, JMW + TMW 2004			2005–2009
T	Kramsach	NO _x Vegetation 2002	Jan. 2004		2003–2008
T	Kufstein	NO ₂ HMW 2003	singulär		2005
T	Kundl A12	JMW + TMW 2007		LGBI. 72/2007, 90/2006, 91/2006, 92/2007	2008, 2009
T	Lienz Amlacherkreuzung	JMW + TMW 2006	Juli 2008		2007–2009
T	Lienz Amlacherkreuzung	HMW 2009			

⁶⁴ in Vorbereitung.⁶⁵ Störfall SAPPI Zellstoffwerk⁶⁶ überarbeitet Juni 2007⁶⁷ bis Juli 2006 Münzergasse, ab August 2006 Untere Lend⁶⁸ korrigiert durch BGBI. II 423/2002⁶⁹ Maßnahmenplan nach HMW-Überschreitung (BGBI. II 349/2002), wurde durch BGBI. II 278/2003 ersetzt⁷⁰ wird von der Statuserhebung für das mittlere Inntal von Februar 2001 abgedeckt

Gebiet	Messstellen	erste Überschreitung	Statuserhebung	Maßnahmenverordnungen	weitere Überschreitungen
T	Vomp – An der Leiten	JMW + TMW 2004	⁷⁰	LGBl. 86/2006, 90/2006, 91/2006, 72/2007, 92/2007	2005, 2007, 2008
T	Vomp Raststätte A12	NO ₂ HMW 1999	Feb. 2001	BGBl. II 349/2002 ⁶⁸ , 278/2003, LGBl. 86/2006,	2003–2009
T	Vomp Raststätte A12	NO ₂ JMW + TMW 2002	Feb. 2003	BGBl. II 278/2003, 279/2003, LGBl. 79/2004, 86/2006, 90/2006, 91/2006, 72/2007, 92/2007	2003–2009
V	Feldkirch Bärenkreuzung	HMW 2003	Jan. 2004	⁷¹ LGBl. 38/2004	2005–2009
V	Feldkirch Bärenkreuzung	JMW + TMW 2003	Dez. 2004	LGBl. 38/2004, 34/2005	2004–2009
V	Höchst Gemeindeamt	JMW + TMW 2005	März 2007		
V	Höchst Gemeindeamt	HMW 2008	⁷²		
V	Lustenau Zollamt	JMW + TMW 2005	März 2007		2006–2009
V	Lustenau Zollamt	HMW 2008	⁷²		2009
W	Hietzinger Kai	HMW 2000	Aug. 2001, April 2008		2001–2009
W	Hietzinger Kai	JMW + TMW 2002	Dez. 2004		2003–2009
W	Liesing	HMW 2001	singulär		
W	Rinnböckstraße	JMW + TMW 2005			2005, 2007–2009
W	Stephansplatz	HMW 2001	singulär		2003 singulär, 2007
W	Taborstraße	HMW 2000	singulär		
W	Taborstraße	HMW 2009			
W	Taborstraße	HMW, JMW + TMW 2005			2005–2009

⁷¹ Die Vorarlberger Landesregierung hat am 10. Mai ein „30 + 1-Punkte Maßnahmenpaket“ zur Verringerung der Belastung durch NO₂ und PM10 verabschiedet.

⁷² wird von der Statuserhebung für die JMW-Überschreitungen in Höchst und Lustenau abgedeckt.

Tabelle 48: Maßnahmenverordnungen gemäß IG-L für NO₂.

Sanierungsgebiet	Verordnung	Maßnahmen
KG Klagenfurt, A2 bei Klagenfurt	LGBl. 63/2009	Geschwindigkeitsbeschränkung VBA auf der A2 Fahrverbot für „schadstoffreiche“ Fahrzeuge in Teilen des Stadtzentrums
A1 zw. Enns und Haid	LGBl. 3/2007	Geschwindigkeitsbeschränkung (VBA) auf der A1
A10 zw. Wals und Golling	LGBl. 89/2008 ⁷³	Geschwindigkeitsbeschränkung (VBA) auf der Tauernautobahn A10 zwischen Wals und Golling
Inntalautobahn A12 zw. Kufstein und Zirl	LGBl. 90/2006 ⁷⁴	Fahrverbot für schadstoffreiche Schwerfahrzeuge
Inntalautobahn A12 zw. Kufstein und Zirl	LGBl. 84/2009 ⁷⁵	Nachtfahrverbot für Lkw über 7,5 t auf der A12 zwischen Kufstein und Zirl
Inntalautobahn A12 zw. Kufstein und Zirl sowie zw. Karrösten und Zams	LGBl. 19/2009 i.d.F. 48/2009 ⁷⁶	Geschwindigkeitsbeschränkung (VBA) von 100 km/h auf der A12 Inntalautobahn
Inntalautobahn A12 zw. Kufstein und Zirl	LGBl. 49/2009 ⁷⁷	Verbot des Transports bestimmter Güter im Fernverkehr (sektorales Fahrverbot)
Feldkirch	LGBl. 34/2005 ⁷⁸	Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h auf der A14, von 50 km/h auf allen Landesstraßen in Feldkirch
Wien	LGBl. 47/2005 i.d.F. 56/2007	Dieselpartikelfilterpflicht für Baumaschinen; Verbot von Heizöl leicht; Fahrverbot für Lkw, die vor dem 1.1.1992 zugelassen wurden; Ausweitung der Geschwindigkeitsbeschränkung von 50 km/h auf Gemeindestraßen

Alle Maßnahmenverordnungen betreffen Grenzwertüberschreitungen an verkehrsnahen Messstellen.

Neben Geschwindigkeitsbeschränkungen, die ein geeignetes und kosteneffektives Mittel zur Verringerung der NO_x-Emissionen darstellen, wurden – teilweise zeitlich und sektoral differenzierte – Verkehrsbeschränkungen verordnet.

Von den Ländern Kärnten⁷⁹, Oberösterreich⁸⁰, Salzburg⁸¹, Tirol⁸² und Wien⁸³ wurden Programme nach § 9a IG-L erarbeitet und veröffentlicht.

Vom Land Vorarlberg wurde 2005 das "30+1-Punkte-Programm" gegen die Belastung durch Feinstaub und Stickstoffoxide⁵⁷ beschlossen.

⁷³ ersetzt LGBl. 31/2005 (permanente Geschwindigkeitsbeschränkung)

⁷⁴ ersetzt BGBl. II 349/2002 bzw. BGBl. II 423/2002, LGBl. 79/2004

⁷⁵ ersetzt LGBl. 66/2008 (zuvor LGBl. 91/2006, BGBl. II 278/2003)

⁷⁶ ersetzt LGBl. 68/2008 (Unteres Inntal) und LGBl. 65/2007 (A12 bei Imst) (zuvor LGBl. 72/2007 bzw. LGBl. 68/2006 (Unteres Inntal) und LGBl. 72/2005 (Imst))

⁷⁷ ersetzt LGBl. 84/2008 (zuvor LGBl. 92/2007, LGBl. 90/2006, BGBl. II 279/2003)

⁷⁸ ersetzt LGBl. 38/2004

⁷⁹ Programm zur Reduktion von Stickstoffdioxid für Klagenfurt am Wörthersee gemäß § 9a Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L), 2008

⁸⁰ Programm nach § 9a IG-L für die vorsorgliche Verringerung von Luftschadstoffen (bezogen auf Stickstoffdioxid) im autobahnnahen Raum zwischen Linz und Enns, 2007

⁸¹ Programm nach § 9a IG-L für den Salzburger Zentralraum, 2008

<http://www.salzburg.gv.at/luftreinhalteprogramm.pdf>

⁸² 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

⁸³ NO₂-Programm 2008 mit integriertem Umweltbericht gemäß Immissionsschutzgesetz – Luft aufgrund von Überschreitungen des Grenzwertes für NO₂-Halbstundenmittelwerte an der Wiener Messstelle Hietzinger Kai, <http://www.wien.gv.at/umweltschutz/luft/pdf/no2-programm.pdf>

4.4 Statuserhebungen und Maßnahmenverordnungen für Schwefeldioxid

Tabelle 49 stellt die seit 1999 an den gemäß IG-L betriebenen Messstellen registrierten Grenzwertüberschreitungen für SO₂ und die auf diese folgenden Statuserhebungen und Maßnahmenverordnungen zusammen.

Die meisten Grenzwertüberschreitungen der letzten Jahre wurden

1. durch Schadstofftransport aus dem Ausland (Slowakei, Slowenien) oder
2. durch Störfälle bei nahe gelegenen Industriebetrieben oder Kraftwerken verursacht und in letzteren Fällen als singuläre Ereignisse klassifiziert.

Maßnahmenverordnungen wurden daher nicht erlassen.

Tabelle 49: Grenzwertüberschreitungen, Statuserhebungen und Maßnahmenverordnungen für SO₂ (HMW) seit 1999.

Gebiet	Messstelle	Überschreitung	Statuserhebung	Maßnahmenverordnung
B	Kittsee	2003, 2004	⁸⁴	
K	St. Georgen	1999	April 2002	nicht erforderlich ⁸⁵
K	Klein St. Paul Pemberg ⁸⁶	2005	singuläres Ereignis ⁸⁷	
K	Klein St. Paul Pemberg	2008	singuläres Ereignis ⁸⁸	
NÖ	Großenzersdorf Glinzendorf	2006	singuläres Ereignis	
NÖ	Hainburg	2003	⁸⁴	
NÖ	St. Pölten	2002	2005	⁸⁹
OÖ	Lenzing	2004	singuläres Ereignis ⁹⁰	
BR Linz	Linz Neue Welt	2008	singuläres Ereignis	
S	Hallein Gamp	2001	singuläres Ereignis ⁹¹	
S	Hallein B159 Kreisverkehr	2003, 2006, 2008	singuläre Ereignisse ⁹¹	
S	Hallein Winterstall	2003	singuläres Ereignis ⁹¹	
St	Arnfels	2002 ⁹²	2003 ⁹³ bzw ⁸⁵	
St	Köflach	2002	singuläres Ereignis ⁹⁴	
St	Judendorf	2009	Nov. 2008	
St	Straßengel	2002, 2003, 2007, 2009	2003, Nov. 2008	
T	Brixlegg	2003, 2004	singuläre Ereignisse ⁹⁵	
W	Hermannskogel	2005	März 2006 ⁹⁶	

⁸⁴ Transport aus Quellen in Bratislava

⁸⁵ Transport aus Quellen in Slowenien

⁸⁶ frühere Bezeichnung: Wietersdorf

⁸⁷ technische Probleme bei Umbauarbeiten am Zementwerk Wietersdorf

⁸⁸ technische Probleme bei der Steuerung der Abgasreinigungsanlage des Zementwerks Wietersdorf

⁸⁹ der Hauptverursacher (Glanzstofffabrik) wurde mittlerweile stillgelegt

⁹⁰ Störfall Chemiefaser Lenzing

⁹¹ technische Störung bei der Papierfabrik Hallein

⁹² weitere Überschreitungen 1999 und 2000 vor Inkrafttreten des IG-L

⁹³ bearbeitet wurde auch eine Grenzwertüberschreitung in Arnfels 2000, die formal keine Überschreitung gemäß IG-L war

⁹⁴ Störfall im Kraftwerk Voitsberg

⁹⁵ Störfall bei den Montanwerken Brixlegg

⁹⁶ UMWELTBUNDESAMT (2006b)

4.5 Statuserhebungen und Maßnahmenverordnungen für Staubniederschlag

Tabelle 50 zeigt die seit 2002 an den gemäß IG-L betriebenen Messstellen registrierten Grenzwertüberschreitungen für Staubniederschlag, Blei und Cadmium im Staubniederschlag und die darauf folgenden Statuserhebungen und Maßnahmenkataloge.

Die Grenzwertüberschreitungen waren in der Regel auf Emissionen nahe gelegener Industriebetriebe zurückzuführen, in Imst auf Aufwirbelung von Straßentaub. Maßnahmenverordnungen wurden bislang keine erlassen; z. T. führen die Programme und Maßnahmenverordnungen für PM10 auch zu einer Reduktion des Staubniederschlags.

Tabelle 50: Grenzwertüberschreitungen, Statuserhebungen und Maßnahmenkataloge für den Staubniederschlag sowie Blei und Cadmium im Staubniederschlag seit 2002.

Gebiet	Messstelle	Überschreitung	Statuserhebung	Maßnahmenkatalog
K	Arnoldstein	2002–2009	2005 ⁹⁵	⁹⁷
BR Linz	Steyregg	2006	⁹⁸	
OÖ	Frankenmarkt	2008		
OÖ	Vöcklamarkt	2007	singuläres Ereignis	
BR Graz	Graz TU	2003	singuläres Ereignis	
St	Kapfenberg	2002–2008		
St	Leoben	2002–2009		
T	Brixlegg	2002–2008	Jän. 2004 ⁹⁹	
T	Imst	2003, 2005, 2007, 2008	2005 ¹⁰⁰	
Tirol	St. Johann i. T	2003	singuläres Ereignis	

⁹⁷ Ursache der Grenzwertüberschreitungen sind Aufwirbelungen von bereits früher deponiertem (schwermetallhaltigem) Staub

⁹⁸ wird von der Statuserhebung für Linz PM10 (2003) abgedeckt

⁹⁹ UMWELTBUNDESAMT (2004a)

¹⁰⁰ UMWELTBUNDESAMT (2005c)

4.6 Pläne und Programme gem. Luftqualitätsrichtlinie

Im Rahmen der Antragstellung für die Fristerstreckung für PM₁₀ nach Art. 22 der neuen Luftqualitätsrichtlinie (siehe Kapitel 3.1.1.1) wurden im Jahr 2008 Programme für alle Zonen an die Europäische Kommission übermittelt⁶⁰.

Gemäß Luftqualitätsrichtlinie sollten ab dem Einholdatum bei Gefahr der Überschreitung von Grenzwerten gegebenenfalls auch kurzfristig Aktionspläne in Kraft gesetzt werden. Für diese Aktionspläne gibt es jedoch keine Berichtspflicht an die Europäische Kommission. In Österreich wurden bislang keine Aktionspläne, welche kurzfristige Maßnahmen bei Gefahr von Grenzwertüberschreitungen enthalten, erstellt (im IG-L nicht vorgesehen).

Für Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für NO₂ im Jahr 2009 sind die Programme bis Ende 2011 an die Europäische Kommission zu übermitteln.

5 LITERATURVERZEICHNIS

- AQEG (2004): 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.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2000): Richtlinie 14: Leitfaden zur Immissionsmessung nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft – Kontinuierliche Immissionsmessung. BMLFUW, Wien.
- 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.
- DWD – Deutscher Wetterdienst. (2008): Klimastatusbericht 2007. S. Gilge: Trend des bodennahen Ozons.
- 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.
- JONSON, J. E.; SIMPSON, D.; FAGERLI, H. & SOLBERG, S. (2006): Can we explain the trends in European ozone levels? Atmos. Chem. and Phys. 6: 51–66.
- KRZYZANOWSKI, M. & COHEN, A. (2008): Update of WHO air quality guidelines. Air Qual. Atmos. Health (2008) 1:7–13.
- TIROLER LANDESREGIERUNG (2008): Luftgüte in Tirol. Bericht über das Jahr 2007 gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft und Verordnung über das Messkonzept zum IG-L. Amt der Tiroler Landesregierung, Innsbruck.
- 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): Spangl, W.; Schneider, J. & Nagl, C.: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2003. Diverse Publikationen, Bd. DP-111. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004a): Baumann, R.; Spangl, W.; Nagl, C.; Sterrer, R. & Fröhlich, M.: Statuserhebung betreffend Überschreitungen der IG-L-Grenzwerte für PM₁₀ und Schwebestaub, 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.; Schneider, J.; Spangl, W.; Fröhlich, M.; Baumann, R.; Lorbeer, G.; Trimbacher, C.; Placer, K.; Ortner, R.; Kurzweil, A.; Lichtblau, G.; Szednyj, I.; Böhmer, S.; Pölz, W.; Wiesenberger, H.; Winter, B.; Zethner, G. & Fohringer, J.: Schwebestaub in Österreich – Fachgrundlagen für eine kohärente österreichische Strategie zur Verminderung der Schwebestaubbelastung. Berichte, Bd. BE-277. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2005a): Spangl, W.; Nagl, C. & Schneider, J.: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2004. Diverse Publikationen, Bd. DP-129. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2005b): Schneider, J.; Spangl, W.; Placer, K. & Moosmann, L.: Abschätzung der Gesundheitsauswirkungen der Exposition gegenüber Schwebestaub in Österreich. Reports, Bd. REP-020. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2005c): 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): Spangl, W.; Schneider, J. & Nagl, C.: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2005. Reports, Bd. REP-065. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006a): Spangl, W.; Nagl, C.; Schneider, J. & Kaiser, A.: Herkunftsanalyse der PM10-Belastung in Österreich. Ferntransport und regionale Beiträge. Reports, Bd. REP-034. Umweltbundesamt Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006b): 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/aki/19962_DE-IGL-Berichte-Statuserhebung_Arnoldstein_Staubbiederschlag_Pb_Cd.pdf.
- UMWELTBUNDESAMT (2008): Spangl, W.; Nagl, C. & Moosmann, L.: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2007. Reports, Bd. REP-0153. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008a): Wolf, A. & Moosmann, L.: Nationales EU-Referenzlabor für Luftschadstoffe – Kalibrierworkshop 2007. Reports, Bd. REP-0179. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008b): Moosmann, L.; Spangl, W.; Nagl, C.; Schodl, B. & Lichtblau, G.: Auswirkungen der NO₂-Emissionen bei Diesel-Kfz auf die Immissionsbelastung. Reports, Bd. REP-0135. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009): Spangl, W.; Kaiser, A.; Nagl, C. & Moosmann, L.: Herkunftsanalyse von PM10 und seinen Inhaltsstoffen 1999–2007. Ferntransport nach Österreich und regionale Beiträge. Reports, Bd. REP-0156. Umweltbundesamt, Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2009c): Anderl, M.; Freudenschuß, A.; Köther, T.; Kuschel, V.; Muik, B.; Pazdernik, K.; Schodl, B.; Poupa, S.; Schweiger, E.; Seuss, K.; Weiss, P.; Zethner, G. & Wieser, M.: Austria's National Inventory Report 2009. Submission under the Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. Reports, Bd. REP-0188. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009d): Anderl, M.; Gangl, M.; Gugele, B.; Ibesich, N.; Köther, T.; Muik, B.; Poupa, S.; Pazdernik, K. & Schodl, B.: Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990–2007. Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten auf Grundlage von EU-Berichtspflichten (Datenstand 2009). Reports, Bd. REP-0238. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010): Spangl, W.: Luftgütemessstellen in Österreich. Stand Jänner 2010. Reports, Bd. REP-0263. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010a): Spangl, W.; Nagl, C. & Moosmann, L.: Jahresbericht Hintergrundmessnetz Umweltbundesamt 2009. Reports, Bd. REP-0262. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010b): Austria's National Air Emission Projections 2010–2020. Submission under the UNECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. Reports, Bd. REP-0260. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010c): Köther, T.; Anderl, M.; Muik, B.; Pazdernik, K.; Poupa, S.; Stranner, G. & Wieser, M.: Austria's Informative Inventory Report 2010. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Reports, Bd. REP-0245. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010d): Spangl, W. & Storch, A.: Ursachen erhöhter B(a)P-Belastung in Kärnten. Im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung. (in Vorbereitung).
- WHO – World Health Organization (1987): Air quality guidelines for Europe. WHO Regional Publications, European Series, No. 23. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- 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): 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 (2004a): Health Aspects of Air Pollution. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen. <http://www.euro.who.int/document/E83080.pdf>.
- WHO – World Health Organization (2005): Air quality guidelines global update 2005. WHO Regional Publications EUR/07/5046029. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

Rechtsnormen und Leitlinien

1. Tochterrichtlinie (RL 1999/30/EG): Richtlinie des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft. ABl. Nr. L 163/41.
 2. Tochterrichtlinie (RL 2000/69/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft. ABl. Nr. L 313/12.
 3. Tochterrichtlinie (RL 2002/3/EG, Ozonrichtlinie): Richtlinie 2002/3/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Februar 2002 über den Ozongehalt der Luft. ABl. Nr. L 67/14.
 4. Tochterrichtlinie (RL 2004/107/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft. ABl. Nr. L 23/3.
- DIN 38 409 Teil 13: Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H): Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Trinkwasser (H13 1–3). Juni 1981.
- EC WG – European Commission Working Group on Guidance for the Demonstration of Equivalence (2010): Guide to the demonstration of equivalence of ambient air monitoring methods.
- Emissionshöchstmengengesetz Luft (EG-L; BGBl. I 34/2003): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe erlassen sowie das Ozongesetz und das Immissionsschutzgesetz-Luft geändert werden.
- Emissionshöchstmengenrichtlinie (NEC-RL; RL 2001/81/EG): Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe. ABl. Nr. L 309/22.
- Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L; BGBl. I 115/1997 i. d. g. F.): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden.
- Kraftstoffverordnung (BGBl. II 418/1999 i. d. g. F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung der Qualität von Kraftstoffen.
- Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie (RRL; RL 96/62/EG): Richtlinie des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität. ABl. Nr. L 296.
- Luftqualitätsrichtlinie (RL 2008/50/EG): Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa. ABl. Nr. L 152/1.
- Messkonzept-Verordnung zum IG-L (MKV; BGBl. II 358/1998 i. d. g. F.): 358. Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft.
- 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 349/2002: Erlassung verkehrsbeschränkenden Maßnahmen auf einem Teilbereich der A 12 Inntalautobahn (Nachtfahrverbot für Lkw).
- VO BGBl. II 423/2002 (korrigiert BGBl. II 349/2003): Berichtigung von Druckfehlern im Bundesgesetzblatt.
- VO BGBl. II 278/2003: Erlassung von verkehrsbeschränkenden Maßnahmen (Nachtfahrverbot für Lkw).
- VO BGBl. II 279/2003: Erlassung von verkehrsbeschränkenden Maßnahmen auf der A 12 Inntalautobahn (sektorales Fahrverbot).
- VO LGBl. 115/2003: Verordnung des Landeshauptmanns von Oberösterreich, mit der emissionsmindernde Maßnahmen für die Stadtgebiete Linz und Steyregg erlassen werden.
- VO LGBl. 2/2004: Verordnung des Landeshauptmannes vom 20. Jänner 2004, mit der ein Maßnahmenkatalog für den Verkehr erlassen wird (IG-L – MaßnahmenkatalogVO-Verkehr)¹⁰¹.
- VO LGBl. 38/2004: Verordnung des Landeshauptmannes über einen Maßnahmenkatalog nach dem Immissionsschutzgesetz – Luft für den Verkehr in Feldkirch (IG-L – Maßnahmenkatalog – Verkehr).
- VO LGBl. 50/2004: Verordnung des Landeshauptmannes der Steiermark vom 23. September 2004, mit der die IG-L – MaßnahmenkatalogVO-Verkehr geändert wird.
- VO LGBl. 79/2004: Verordnung des Landeshauptmannes vom 20. Oktober 2004, mit der in Tirol verkehrsbeschränkende Maßnahmen erlassen werden.

¹⁰¹ Steiermark.

- VO LGBI. 82/2004: Verordnung des Landeshauptmannes vom 21. Oktober 2004, mit der Maßnahmen für bestimmte Baumaschinen und Baustellengeräte mit Verbrennungsmotoren erlassen werden.¹⁰²
- VO LGBI. 20/2005: Verordnung des Landeshauptmanns, mit der Maßnahmen für bestimmte Baumaschinen und Baustellengeräte mit Verbrennungsmotoren erlassen werden.
- VO LGBI. 31/2005, Tauernautobahn-Geschwindigkeitsbeschränkungs-Verordnung.
- VO LGBI. 34/2005: IG-L Maßnahmenkatalog – Verkehr¹⁰³.
- VO LGBI. 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 LGBI. 52/2005: Verordnung des Landeshauptmannes über einen Maßnahmenkatalog nach dem Immissionsschutzgesetz – Luft für den Verkehr in Dornbirn (IG-L – Maßnahmenkatalog – Dornbirn).
- VO LGBI. 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 LGBI. 73/2005: Verordnung des Landeshauptmanns, mit der Maßnahmen für bestimmte Baumaschinen und Baustellengeräte mit Verbrennungsmotoren erlassen werden.
- VO LGBI. 4/2006: PM₁₀-Maßnahmenkatalog Klagenfurt.
- VO LGBI. 15/2006: Verordnung des Landeshauptmannes von Wien, mit der der IG-L-Maßnahmenkatalog 2005 geändert wird.
- VO LGBI. 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 LGBI. 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 LGBI. 90/2006: Verordnung des Landeshauptmannes vom 24. November 2006, mit der auf der A 12 Inntalautobahn ein Fahrverbot für schadstoffreiche Schwerfahrzeuge erlassen wird.
- VO LGBI. 91/2006: Verordnung des Landeshauptmannes vom 24. November 2006, mit der auf der A 12 Inntalautobahn ein Nachtfahrverbot für Schwerfahrzeuge erlassen wird.
- VO LGBI. 97/2006: NÖ Sanierungsgebiets- und Maßnahmenverordnung Feinstaub (PM 10).

¹⁰² Tirol

¹⁰³ Vorarlberg

- VO LGBI. 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 LGBI. 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 LGBI. 56/2007: Verordnung des Landeshauptmannes von Wien, mit der der IG-L-Maßnahmenkatalog 2005 geändert wird.
- VO LGBI. 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 LGBI. 68/2007: Verordnung des Landeshauptmannes vom 30. Oktober 2007, mit der Verordnungen des Landeshauptmannes zum Immissionsschutzgesetz Luft aufgehoben werden.
- VO LGBI. 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 LGBI. 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 LGBI. 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 LGBI. 66/2008: Verordnung des Landeshauptmannes vom 20. Oktober 2008, mit der auf der A 12 Inntal Autobahn ein Nachtfahrverbot für Schwerfahrzeuge erlassen wird.
- VO LGBI. 68/2008: Verordnung des Landeshauptmanns, mit der auf bestimmten Abschnitten der A 12 Inntal Autobahn eine immissionsabhängige Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit eingeführt wird.
- VO LGBI. 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 LGBI. 89/2008: Verordnung der Landeshauptfrau von Salzburg: Tauern Autobahn-Geschwindigkeitsbeschränkungs-Verordnung (immissionsabhängige Geschwindigkeitsbeschränkung auf der A10).
- VO LGBI. 19/2009: Verordnung des Landeshauptmanns, mit der auf bestimmten Abschnitten der A 12 Inntal Autobahn eine immissionsabhängige Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit eingeführt wird.
- VO LGBI. 48/2009: Verordnung des Landeshauptmannes vom 12. Juni 2009, mit der die Verordnung, mit der auf bestimmten Abschnitten der A 12 Inntal Autobahn eine immissionsabhängige Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit eingeführt wird, geändert wird.

- VO LGBl. 49/2009: Verordnung des Landeshauptmannes vom 23. Juni 2009, mit der auf der A 12 Inntal Autobahn der Transport bestimmter Güter im Fernverkehr verboten wird (Sektorales Fahrverbot-Verordnung)
- VO LGBl. 63/2009: Verordnung des Landeshauptmannes von Kärnten, vom 10. November 2009, Zahl: 15-LL-104/2007 (029/2009), mit der zur Verringerung der Immission des Luftschadstoffes NO₂ nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) Maßnahmen für die Landeshauptstadt Klagenfurt am Wörthersee angeordnet werden (NO₂ – Maßnahmenverordnung Klagenfurt).
- VO LGBl. 70/2009: Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 22. Juli 2009, mit der eine immissionsabhängige Geschwindigkeitsbeschränkung auf Teilstrecken der A 2 Süd Autobahn und der A 9 Pyhrn Autobahn angeordnet wird (VBA-Verordnung – IG-L Steiermark).
- VO LGBl. 84/2009: Verordnung des Landeshauptmannes vom 22. Oktober 2009, mit der auf der A 12 Inntal Autobahn ein Nachtfahrverbot für Schwerfahrzeuge erlassen wird.

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 (Okt. bis 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

ANHANG 2: GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN

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
BR	Ballungsraum (gemäß Messkonzeptverordnung zum IG-L)
CO	Kohlenmonoxid
ECMWF.....	European Centre for Medium-Range Weather Forecast (http://www.ecmwf.org/)
EMEP	Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long-range transmissions of air pollutants in Europe (http://www.emep.int/)
EU-RL	EU-Richtlinie
HMW	Halbstundenmittelwert
IG-L	Immissionsschutzgesetz Luft, BGBl. I 115/97 i. d. g. F.
JMW	Jahresmittelwert
MW1	Einstundenmittelwert
MW8.....	Achtstundenmittelwert
NMVOC.....	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
PM10.....	Particulate Matter kleiner 10 µm Als PM10 (particulate matter < 10 µm) werden Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 µm bezeichnet ¹⁰⁴ .
PM2,5.....	Particulate Matter kleiner 2,5 µm Als PM2,5 (particulate matter < 2,5 µm) werden Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 2,5 µm bezeichnet.
PM1.....	Particulate Matter kleiner 1 µm Als PM1 (particulate matter < 1 µm) werden Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 1 µm bezeichnet.
SO ₂	Schwefeldioxid
TMW	Tagesmittelwert
UNECE.....	United Nations Economic Commission for Europe

¹⁰⁴Die genaue Definition von PM10 laut Luftqualitätsrichtlinie lautet: PM10 sind die Partikel, die einen größenselektierenden 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 PM2,5-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 halben 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 2009

5.1 PM10 2009

Messziel: IG-L: Immissionsschutzgesetz-Luft; p: Parallelmessung zur aktuellen Information der Öffentlichkeit;

Messmethode: Kontinuierliche Messung: beta (β -Absorption, FH62I-R), TEOM 1400A, TEOM-FDMS, Sharp 5030, Grimm; gravimetrische Messung: Grav;

Standortfaktor: variabel: quartalsweise variierende Standortfunktion; wo kein Standortfaktor angegeben ist, erfolgt die Messung mit der Referenzmethode (Gravimetrie) oder einer äquivalenten Methode.

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	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Mess- ziel	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	FH62I-R	1,36	IG-L	99	12	101	22
B	Illmitz am Neusiedler See	Grav.		IG-L	98	23	117	22
B	Kittsee	FH62I-R	1,42	IG-L	99	15	84	23
B	Oberschützen	FH62I-R	1,30	IG-L	98	18	118	23
K	Arnoldstein Gailitz Waldsiedlungsweg	Sharp		IG-L	100	0	50	16
K	Arnoldstein Kugi	Grav.		IG-L	95	3	57	17
K	Ebenthal – Zell	Sharp		IG-L	99	33	115	27
K	Ebenthal – Zell	Grav.		IG-L	100	28	105	24
K	Klagenfurt A2 Nordumfahrung	Sharp		IG-L	97	18	102	23
K	Klagenfurt Koschatstraße	Grav.		IG-L	100	14	83	20
K	Klagenfurt Koschatstraße	Sharp		IG-L	100	12	92	21
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	Grav.		IG-L	100	34	113	28
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	Sharp		IG-L	98	28	104	28
K	Klein St. Paul – Pemberg	Sharp		IG-L	99	0	41	15
K	Obervellach Schulzentrum	Sharp		IG-L	100	2	58	16
K	Rennweg A10 (Katschberg)	Sharp		IG-L	99	0	31	10

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort-faktor	Mess-ziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
K	Spittal a.d.Drau Oktoberstraße	Sharp		IG-L	100	13	97	19
K	St. Andrä i.L. Volksschule	Sharp		IG-L	99	22	110	26
K	St. Georgen im Lavanttal – Herzogberg	Sharp		IG-L	100	6	89	18
K	St. Veit a. d. Glan Hauptbahnhof	Sharp		IG-L	100	13	80	23
K	Villach Tirolerbrücke	Grav.		IG-L	100	17	95	23
K	Villach Tirolerbrücke	Sharp		IG-L	99	15	99	23
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	Grav.		IG-L	92	0	33	9
K	Wolfsberg Hauptschule	Sharp		IG-L	98	28	118	29
K	Wolfsberg Hauptschule	Grav.		IG-L	97	25	112	28
N	Amstetten	TEOM-FDMS		IG-L	100	19	119	24
N	Bad Vöslau, Gainfarn	TEOM-FDMS		IG-L	93	4	70	18
N	Biedermannsdorf Mühlgasse	TEOM-FDMS		IG-L	99	18	87	23
N	Forsthof am Schöpf	TEOM 1400A	1,10	IG-L	97	4	79	16
N	Gänserndorf	TEOM-FDMS		IG-L	98	15	107	24
N	Glinzendorf im Marchfeld	TEOM-FDMS		IG-L	98	25	113	27
N	Hainburg	TEOM-FDMS		IG-L	98	25	93	27
N	Heidenreichstein	TEOM 1400A	1,10	IG-L	99	8	84	18
N	Himberg	TEOM-FDMS		IG-L	100	18	80	25
N	Klosterneuburg B14	TEOM-FDMS		IG-L	99	22	95	24
N	Klosterneuburg Wisentgasse	TEOM-FDMS		IG-L	98	19	91	24
N	Krems	TEOM-FDMS		IG-L	100	19	95	24
N	Mannswörth bei Schwechat A4	TEOM-FDMS		IG-L	98	23	89	25
N	Mistelbach Steinhübel	TEOM-FDMS		IG-L	100	15	85	24
N	Mödling	TEOM-FDMS		IG-L	99	19	93	20
N	Neusiedl im Tullnerfeld	TEOM-FDMS		IG-L	99	20	100	26
N	Pillersdorf bei Retz	Grav.		IG-L	99	21	85	21
N	Pillersdorf bei Retz	FH62I-R TRS		p	98	5	78	15

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Mess- ziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
N	Purkersdorf	TEOM-FDMS		IG-L	98	11	81	15
N	Schwechat Sportplatz	TEOM-FDMS		IG-L	100	20	89	25
N	St. Pölten Europaplatz	TEOM-FDMS		IG-L	97	23	108	26
N	St. Pölten Eybnerstraße	TEOM-FDMS		IG-L	96	17	105	25
N	St. Valentin – Westautobahn	TEOM-FDMS		IG-L	99	13	114	23
N	Stixneusiedl	TEOM-FDMS		IG-L	96	10	75	23
N	Stockerau West	TEOM-FDMS		IG-L	100	13	83	19
N	Streithofen im Tullnerfeld	TEOM-FDMS		IG-L	96	13	106	23
N	Traismauer	TEOM-FDMS		IG-L	95	23	103	28
N	Trasdorf im Tullnerfeld	TEOM-FDMS		IG-L	97	22	105	27
N	Tulln Leopoldgasse	TEOM-FDMS		IG-L	98	22	110	25
N	Vösendorf	TEOM-FDMS		IG-L	100	12	72	19
N	Waidhofen a.d.Y.	TEOM-FDMS		IG-L	28	0	41	
N	Wiener Neudorf	TEOM-FDMS		IG-L	100	49	95	32
N	Wiener Neustadt	TEOM-FDMS		IG-L	98	14	114	21
N	Wolkersdorf	TEOM-FDMS		IG-L	98	12	94	22
N	Ziersdorf	TEOM-FDMS		IG-L	98	17	83	22
N	Zwentendorf im Tullnerfeld	TEOM-FDMS		IG-L	96	16	103	27
O	Bad Ischl	TEOM-FDMS		IG-L	87	2	122	17
O	Braunau Zentrum	TEOM-FDMS		IG-L	97	13	103	21
O	Enns Krstein A1	Grav.		IG-L	100	20	126	25
O	Enns Krstein A1	TEOM-FDMS		p	97	12	134	26
O	Enzenkirchen im Sauwald	Grav.		IG-L	96	10	86	18
O	Grünbach bei Freistadt	TEOM-FDMS		IG-L	96	1	51	19
O	Lenzing	TEOM-FDMS		IG-L	68	6	118	
O	Steyr Münchenholz	Grav.		IG-L	100	16	126	19
O	Steyr Münchenholz	TEOM 1400A	1,30	p	100	10	144	22

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort-faktor	Mess-ziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
O	Vöcklabruck	TEOM-FDMS		IG-L	95	7	144	17
O	Wels Linzerstraße	Grav.		IG-L	99	22	127	24
O	Wels Linzerstraße	TEOM 1400A	1,30	p	98	16	137	26
O	Zöbelboden im Reichraminger Hintergebirge	Grav.		IG-L	99	0	38	9
O-L	Linz 24er Turm A7	TEOM-FDMS		IG-L	96	15	122	21
O-L	Linz Neue Welt	Grav.		IG-L	100	30	133	27
O-L	Linz Neue Welt	TEOM 1400A	1,15	p	95	21	135	27
O-L	Linz Römerberg	Grav.		IG-L	100	26	127	29
O-L	Linz Römerberg	TEOM 1400A	1,15	p	95	18	121	29
O-L	Linz Stadtpark	TEOM-FDMS, Grimm		IG-L	99	17	128	25
O-L	Steyregg Au	Grav.		IG-L	99	16	127	24
O-L	Steyregg Au	TEOM 1400A	1,20	p	97	13	122	25
O-L	Traun	TEOM-FDMS		IG-L	90	12	136	24
S	Hallein A10 Tauernautobahn	TEOM 1400A	1,30	IG-L	100	19	118	27
S	Hallein B159 Kreisverkehr	Grav.		IG-L	100	20	126	25
S	Salzburg Lehen – Franz-Martin-Straße 1	TEOM 1400A	1,19	IG-L	100	9	127	20
S	Salzburg Mirabellplatz	TEOM 1400A	1,19	IG-L	99	13	116	24
S	Salzburg Rudolfsplatz	Grav.		IG-L	99	37	131	31
S	Tamsweg Untere Postgasse	TEOM 1400A	1,00	IG-L	100	4	62	17
S	Zederhaus	Grav.		IG-L	100	3	67	15
St	Bruck an der Mur Flurgasse	FH62I-R	1,30	IG-L	100	19	106	24
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	Grav.		IG-L	100	16	163	22
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	TEOM 1400A	1,30	p	100	11	150	26
St	Fürstenfeld	FH62I-R	1,30	IG-L	100	22	116	25
St	Hartberg	TEOM 1400A	1,30	IG-L	100	20	127	26

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort-faktor	Mess-ziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
St	Judenburg	TEOM 1400A	1,30	IG-L	100	4	73	20
St	Judendorf Süd	TEOM 1400A	1,30	IG-L	100	17	126	27
St	Kapfenberg	TEOM 1400A	1,30	IG-L	99	15	100	26
St	Klöch bei Bad Radkersburg	Grav.		IG-L	100	13	87	19
St	Knittelfeld Parkstraße	TEOM 1400A	1,30	IG-L	100	16	101	24
St	Köflach	TEOM 1400A	1,30	IG-L	100	28	138	30
St	Leibnitz	FH62I-R	1,30	IG-L	96	34	166	28
St	Leoben Donawitz	TEOM-FDMS		p	99	19	97	28
St	Leoben Donawitz	Grav.		IG-L	96	11	83	21
St	Leoben Göss	FH62I-R	1,30	IG-L	92	11	87	23
St	Leoben Zentrum	TEOM 1400A	1,30	IG-L	100	15	100	26
St	Liezen	TEOM 1400A	1,30	IG-L	100	6	67	21
St	Masenberg	TEOM 1400A	1,30	IG-L	100	0	38	13
St	Mürzzuschlag Roseggerpark	FH62I-R	1,30	IG-L	96	14	70	23
St	Niklasdorf	FH62I-R	1,30	IG-L	95	10	99	22
St	Peggau	TEOM 1400A	1,30	IG-L	100	20	129	30
St	Pöls Ost – Unterer Zechner	FH62I-R	1,30	IG-L	98	0	48	16
St	Straßengel Kirche	TEOM 1400A	1,30	IG-L	92	11	116	24
St	Voitsberg Mühlgasse	TEOM 1400A	1,30	IG-L	56	17	120	
St	Weiz	FH62I-R	1,30	IG-L	99	26	135	27
St	Zeltweg	TEOM 1400A	1,30	IG-L	100	14	98	24
St-G	Graz Don Bosco	Grav.		IG-L	97	51	136	34
St-G	Graz Don Bosco	FH62I-R	1,30	p	100	43	134	32
St-G	Graz Mitte Landhausgasse	TEOM 1400A	1,30	IG-L	94	34	136	33
St-G	Graz Nord	Grav.		IG-L	98	19	146	23
St-G	Graz Nord	TEOM 1400A	1,30	p	100	17	130	27
St-G	Graz Ost Petersgasse	FH62I-R	1,30	IG-L	98	28	134	30

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort-faktor	Mess-ziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
St-G	Graz Platte	TEOM 1400A	1,30	IG-L	84	6	91	19
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	FH62I-R	1,30	p	100	57	137	33
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	Grav.		IG-L	100	45	137	31
St-G	Graz West	FH62I-R	1,30	IG-L	93	26	138	30
T	Brixlegg Innweg	FH62I-R TRS		p	99	8	135	24
T	Brixlegg Innweg	Grav.		IG-L	100	5	112	22
T	Gärberbach A13 (Brennerautobahn)	FH62I-R TRS		IG-L	99	10	121	22
T	Hall in Tirol, Sportplatz Untere Lend	FH62I-R TRS		p	99	15	148	23
T	Hall in Tirol, Sportplatz Untere Lend	Grav.		IG-L	100	10	116	22
T	Heiterwang Ort – B179	FH62I-R TRS		IG-L	99	0	46	16
T	Imst Imsterau	FH62I-R TRS		p	100	8	72	22
T	Imst Imsterau	Grav.		IG-L	98	8	67	22
T	Imst Inntalautobahn A12	Grav.		IG-L	100	8	59	20
T	Innsbruck Reichenau Andechsstraße	Grav.		IG-L	100	26	146	24
T	Innsbruck Reichenau Andechsstraße	FH62I-R TRS		p	100	24	188	24
T	Innsbruck Zentrum Fallmerayerstraße	Grav.		IG-L	100	13	128	23
T	Innsbruck Zentrum Fallmerayerstraße	FH62I-R TRS		p	100	12	157	22
T	Kramsach Angerberg	Grav.		IG-L	100	1	70	15
T	Kufstein Zentrum Praxmarerstraße	FH62I-R TRS		IG-L	100	1	149	18
T	Lienz Amlacherkreuzung	Grav.		IG-L	99	29	146	26
T	Lienz Amlacherkreuzung	FH62I-R TRS		p	100	23	176	25
T	Ried im Zillertal	TEOM-FDMS		p	86	7	164	19
T	Ried im Zillertal	Grav.		IG-L	98	7	166	18
T	Vomp – An der Leiten	FH62I-R TRS		IG-L	99	6	119	21
T	Vomp A12 (Inntalautobahn), Raststätte	Grav.		p	99	13	106	23
T	Vomp A12 (Inntalautobahn), Raststätte	FH62I-R TRS		IG-L	100	8	117	22
T	Wörgl Stelzhamerstraße	FH62I-R TRS		IG-L	99	4	204	21

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Mess- ziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
V	Bludenz Herrengasse	Grav.		IG-L	100	12	95	19
V	Dornbirn Stadtstraße	Grav.		IG-L	98	14	73	21
V	Feldkirch Bärenkreuzung	Grav.		IG-L	100	24	80	26
V	Höchst Gemeindeamt	Grav.		IG-L	96	22	73	24
V	Lustenau Wiesenrain	Grav.		IG-L	99	15	77	20
V	Lustenau Zollamt	Grav.		IG-L	98	23	80	24
W	Belgradplatz	FH62I-R	var.	IG-L	100	29	132	27
W	Floridsdorf Gerichtsgasse	Grav.+FH62I-R		IG-L	100	26	105	25
W	Floridsdorf Gerichtsgasse	FH62I-R	var.	p	100	21	103	24
W	Gaudenzdorf	FH62I-R	var.	IG-L	100	20	112	26
W	Kaiserebersdorf	Grav.		IG-L	98	21	111	25
W	Kaiserebersdorf	FH62I-R	var.	p	100	19	99	24
W	Kendlerstraße	FH62I-R	var.	p	100	23	98	27
W	Kendlerstraße	Grav.+FH62I-R		IG-L	100	22	108	26
W	Laaer Berg	Grav.+FH62I-R		IG-L	100	20	112	24
W	Laaer Berg	FH62I-R	var.	p	100	14	106	22
W	Liesing	FH62I-R	var.	IG-L	100	36	128	29
W	Lobau – Grundwasserwerk	Grav.+FH62I-R		IG-L	100	12	126	20
W	Lobau – Grundwasserwerk	FH62I-R	var.	p	98	10	90	19
W	Rinnböckstraße	FH62I-R	var.	p	98	40	132	32
W	Rinnböckstraße	Grav.+FH62I-R		IG-L	100	40	119	30
W	Schafbergbad	FH62I-R	var.	IG-L	100	16	114	22
W	Stadlau	FH62I-R	var.	IG-L	100	25	120	27
W	Taborstraße	FH62I-R	var.	p	100	38	127	30
W	Taborstraße	Grav.+FH62I-R		IG-L	100	35	108	28
W	Währinger Gürtel	Grav.+FH62I-R		IG-L	100	22	108	26
W	Währinger Gürtel	FH62I-R	var.	p	97	20	122	26

5.2 Stickstoffoxide (NO, NO₂ und NO_x) 2009

Messziel: IG-L, ÖV = 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) 2009; Anzahl der Tagesmittelwerte (NO₂) über 80 µg/m³; NO₂-Jahresmittelwert; NO-Jahresmittelwert; NO_x-Jahresmittelwert.

Überschreitungen von Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für den Jahresmittelwert 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	96	108	0	56	0	21	8	34
B	Illmitz am Neusiedler See	IG-L, ÖV, HG	98	60	0	39	0	9	1	10
B	Kittsee	IG-L	98	92	0	46	0	15	3	20
B	Oberschützen	IG-L	98	57	0	34	0	9	3	13
K	Arnoldstein Gailitz	IG-L	98	81	0	48	0	15	4	21
K	Ebenthal – Zell	IG-L	98	154	0	60	0	16	10	31
K	Klagenfurt Koschatstraße	IG-L	98	125	0	78	0	24	14	45
K	Klagenfurt Nordumfahrung A2	IG-L	96	149	0	84	1	42	58	131
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	IG-L	97	191	0	102	3	38	34	90
K	Klein St. Paul Pemberg	IG-L	97	102	0	42	0	15	15	38
K	Obervellach Schulzentrum	IG-L, ÖV	98	84	0	49	0	12	4	19
K	Rennweg A10	IG-L	97	96	0	52	0	17	8	30
K	Soboth Forsthaus	IG-L	97	32	0	17	0	4	0	4
K	Spittal a.d.Drau Oktoberstraße	IG-L	98	138	0	69	0	24	16	49
K	St. Andrä i.L. Volksschule	IG-L	97	118	0	70	0	27	23	62
K	St. Georgen im Lavanttal	IG-L, ÖV	97	61	0	46	0	11	2	14
K	St. Veit a.d.Glan Bahnhof	IG-L	98	89	0	63	0	21	18	48
K	Villach Tirolerbrücke	IG-L	98	133	0	78	0	32	24	69
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L, ÖV, HG	97	28	0	14	0	4	0	4
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	97	172	0	83	1	31	26	71
N	Amstetten	IG-L	98	112	0	63	0	24	9	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)
N	Bad Vöslau – Gainfarn	IG-L	97	96	0	51	0	16	5	23
N	Biedermannsdorf	IG-L	98	170	0	99	1	30	14	52
N	Dunkelsteinerwald	IG-L	98	70	0	41	0	12	2	15
N	Forsthof am Schöpfl	IG-L, ÖV	98	77	0	46	0	10	2	13
N	Gänserndorf	IG-L	97	88	0	53	0	15	2	18
N	Glinzendorf	IG-L	97	81	0	45	0	15	3	20
N	Hainburg	IG-L	96	84	0	53	0	16	3	20
N	Heidenreichstein	IG-L, ÖV	97	48	0	32	0	7	1	9
N	Klosterneuburg Verkehr B14	IG-L	98	147	0	76	0	28	16	52
N	Klosterneuburg Wiesentgasse	IG-L	97	93	0	56	0	18	5	24
N	Krems	IG-L	98	109	0	52	0	21	8	33
N	Mannswörth A4		98	147	0	57	0	26	9	41
N	Mödling	IG-L	98	128	0	85	1	20	7	32
N	Neusiedl im Tullnerfeld	IG-L	98	73	0	47	0	13	3	18
N	Payerbach – Kreuzberg	IG-L	98	86	0	27	0	5	1	6
N	Pillersdorf bei Retz	IG-L, ÖV, HG	93	52	0	36	0	10	1	11
N	Pöchlarn	IG-L	97	80	0	52	0	19	6	28
N	Purkersdorf	IG-L	98	113	0	74	0	22	12	41
N	Schwechat	IG-L	98	108	0	59	0	21	6	30
N	St. Pölten Europaplatz	IG-L	98	205	1	85	2	42	37	98
N	St. Pölten Eybnerstraße	IG-L	97	126	0	66	0	24	7	36
N	St. Valentin – Westautobahn	IG-L	96	141	0	70	0	25	13	44
N	Stixneusiedl	IG-L	98	73	0	43	0	14	2	17
N	Stockerau West	IG-L	97	142	0	69	0	26	15	49
N	Streithofen	IG-L	96	69	0	53	0	13	2	16
N	Traismauer	IG-L	97	81	0	55	0	15	4	22
N	Trasdorf	IG-L	96	64	0	46	0	13	3	17
N	Tulbinger Kogel	IG-L	98	71	0	44	0	11	1	12

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	Tulln – Wilhelmstraße	IG-L	98	93	0	59	0	19	6	29
N	Vösendorf	IG-L	98	158	0	98	1	26	11	43
N	Waidhofen an der Ybbs – Arzberg	IG-L	34	67	0	48	0			
N	Wiener Neudorf	IG-L	98	162	0	86	1	28	15	51
N	Wiener Neustadt	IG-L	98	108	0	69	0	19	6	29
N	Wolkersdorf	IG-L	98	81	0	40	0	15	2	18
N	Zwentendorf	IG-L	98	86	0	48	0	15	4	21
O	Bad Ischl	IG-L	96	92	0	47	0	15	5	23
O	Braunau Zentrum	IG-L	93	199	0	53	0	21	10	36
O	Enns Kristein A1	IG-L	96	184	0	87	3	51	57	138
O	Enzenkirchen im Sauwald	IG-L, ÖV, HG	97	80	0	49	0	13	1	15
O	Grünbach bei Freistadt	IG-L, ÖV	95	56	0	25	0	7	1	8
O	Lenzing	IG-L	95	90	0	55	0	16	4	23
O	Steyr Münchenholz	IG-L	94	99	0	51	0	18	7	28
O	Vöcklabruck	IG-L	95	87	0	58	0	19	7	29
O	Wels Linzerstraße	IG-L	94	157	0	76	0	28	16	53
O	Zöbelboden	IG-L, ÖV, HG	94	62	0	27	0	5	0	6
O-L	Linz 24er Turm	IG-L	96	178	0	101	1	34	28	77
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	94	111	0	65	0	28	16	53
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	96	157	0	72	0	31	22	64
O-L	Linz Römerbergtunnel	IG-L	76	266	13	104	1	47	48	120
O-L	Linz Stadtpark	IG-L	96	156	0	86	1	30	15	53
O-L	Steyregg Au	IG-L	93	88	0	51	0	22	8	34
O-L	Traun	IG-L	95	148	0	78	0	26	13	46
S	Hallein A10 Tauernautobahn	IG-L	98	213	2	104	21	52	57	140
S	Hallein B159 Kreisverkehr	IG-L	97	205	1	103	14	45	52	126
S	Hallein Winterstall		98	95	0	59	0	13	3	18

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)
S	Haunsberg	IG-L, ÖV	98	62	0	35	0	8	1	10
S	Salzburg Lehen Franz-Martin-Str.	IG-L	97	122	0	76	0	26	12	44
S	Salzburg Mirabellplatz	IG-L	97	125	0	76	0	32	20	63
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	96	257	15	114	37	60	63	156
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	90	113	0	57	0	16	10	30
S	Zederhaus	IG-L	97	155	0	101	9	32	31	79
St	Bockberg	IG-L	98	95	0	57	0	14	3	18
St	Bruck an der Mur Flurgasse	IG-L	98	87	0	65	0	17	12	36
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	IG-L	95	94	0	63	0	15	7	26
St	Fürstenfeld	IG-L	96	99	0	48	0	18	11	34
St	Gratwein	IG-L	98	125	0	68	0	18	9	31
St	Hartberg Wiesengasse	IG-L	98	95	0	59	0	18	9	33
St	Hochgössnitz	IG-L	97	77	0	26	0	6	1	7
St	Judenburg	IG-L	98	80	0	52	0	15	6	23
St	Judendorf Süd	IG-L	98	134	0	77	0	22	11	39
St	Kapfenberg	IG-L	65	90	0	72	0			
St	Klöch bei Bad Radkersburg	IG-L, ÖV, HG	95	68	0	31	0	9	1	10
St	Knittelfeld Parkstraße	IG-L	98	96	0	60	0	16	11	33
St	Köflach	IG-L	98	110	0	66	0	21	15	44
St	Leibnitz	IG-L	97	133	0	66	0	22	16	47
St	Leoben Donawitz	IG-L	93	92	0	74	0	19	9	32
St	Leoben Göss	IG-L	98	109	0	74	0	24	19	53
St	Leoben Zentrum	IG-L	96	103	0	68	0	20	10	36
St	Liezen	IG-L	98	117	0	68	0	17	9	31
St	Masenberg	IG-L, ÖV	89	41	0	19	0	3	0	3
St	Mürzzuschlag Roseggerpark	IG-L	97	124	0	64	0	18	11	35
St	Niklasdorf	IG-L	98	87	0	63	0	15	10	30
St	Peggau	IG-L	98	112	0	71	0	22	9	36

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	Pöls Ost – Unterer Zechner	IG-L	96	57	0	41	0	6	2	9
St	Straßengel Kirche	IG-L	98	127	0	74	0	24	10	39
St	Voitsberg Mühlgasse	IG-L	96	83	0	62	0	17	13	36
St	Weiz	IG-L	98	112	0	63	0	24	16	49
St	Zeltweg	IG-L	98	109	0	76	0	18	12	36
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	98	198	0	109	8	48	56	133
St-G	Graz Mitte Landhausgasse	IG-L	89	140	0	83	1	40	29	85
St-G	Graz Nord	IG-L	98	135	0	82	1	25	12	43
St-G	Graz Ost Petersgasse	IG-L	98	162	0	91	1	30	22	64
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	98	165	0	91	1	31	29	76
St-G	Graz West	IG-L	97	127	0	82	1	28	19	58
T	Gärberbach A13	IG-L	98	183	0	94	5	50	55	133
T	Hall i.T. Sportplatz	IG-L	98	180	0	112	12	41	36	96
T	Heiterwang Ort - B179	IG-L	98	161	0	96	4	29	24	67
T	Imst A12	IG-L	98	270	24	117	15	43	47	115
T	Imst Imsterau	IG-L	98	260	15	112	9	36	37	93
T	Innsbruck Reichenau	IG-L	98	210	3	120	12	38	29	82
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	98	199	0	109	11	43	33	93
T	Kramsach Angerberg	IG-L, ÖV	98	109	0	76	0	24	9	38
T	Kufstein Praxmarerstraße	IG-L	98	114	0	82	1	30	15	53
T	Kundl A12	IG-L	98	165	0	97	18	55	71	164
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	97	208	2	112	21	42	58	131
T	Nordkette (Seegrube)	IG-L, ÖV	98	59	0	24	0	4	1	5
T	Ried im Zillertal	IG-L, ÖV, HG	98	106	0	63	0	18	10	34
T	Vomp – An der Leiten	IG-L	98	153	0	103	8	40	35	94
T	Vomp A12 Inntalautobahn	IG-L	98	231	10	145	64	63	96	211
T	Wörgl Stelzhamerstraße	IG-L	98	166	0	84	2	30	20	61

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)
V	Bludenz Herrengasse	IG-L	96	131	0	75	0	22	14	43
V	Dornbirn Stadtstraße	IG-L	98	153	0	82	1	33	25	72
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	98	321	18	140	20	54	52	134
V	Höchst Gemeindeamt	IG-L	97	166	0	83	1	39	29	85
V	Lustenau Wiesenrain	IG-L	97	94	0	70	0	20	8	33
V	Lustenau Zollamt	IG-L	98	239	1	99	12	45	42	108
V	Sulzberg – Gmeind	IG-L, ÖV	97	97	0	32	0	5	1	6
V	Wald am Arlberg	IG-L	96	181	0	105	5	29	16	54
W	Belgradplatz	IG-L	98	183	0	98	1	35	15	57
W	Floridsdorf	IG-L	98	177	0	79	0	32	11	49
W	Gaudenzdorf	IG-L	98	189	0	116	1	35	14	56
W	Hermannskogel	IG-L	98	90	0	47	0	13	2	15
W	Hietzinger Kai	IG-L	98	226	11	135	50	57	50	133
W	Hohe Warte (ZAMG)	IG-L	98	136	0	63	0	24	7	34
W	Kaiserebersdorf	IG-L	97	139	0	72	0	30	11	46
W	Kendlerstraße	IG-L	98	186	0	95	1	31	17	57
W	Laaer Berg	IG-L	98	177	0	74	0	31	12	49
W	Liesing	IG-L	98	166	0	102	1	27	16	52
W	Lobau – Grundwasserwerk	IG-L	97	86	0	49	0	16	3	21
W	Rinnböckstraße	IG-L	98	156	0	101	1	41	21	73
W	Schafbergbad	IG-L	98	98	0	63	0	18	4	24
W	Stadlau	IG-L	96	143	0	71	0	30	12	49
W	Stephansplatz	IG-L	97	137	0	80	0	30	9	43
W	Taborstraße	IG-L	98	225	4	106	10	43	22	76
W	Währinger Gürtel	IG-L	97	193	0	95	2	30	16	54

5.3 Schwefeldioxid 2009

Messziel: IG-L, ÖV = Messstellen, die auch der Kontrolle der Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen dienen;
 HG: Hintergrundmessstellen;
 Verfügbarkeit (%); maximaler Halbstundenmittelwert 2009; Anzahl der Halbstundenmittelwerte über 200 µg/m³; maximaler Tagesmittelwert; Jahresmittelwert; Wintermittelwert Oktober 2008–März 2009.
 Grenzwertüberschreitungen (Halbstundenmittelwerte über 350 µg/m³, Tagesmittelwert über 120 µg/m³) sind fett dargestellt.

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	98	25	0	19	3	3
B	Illmitz am Neusiedler See	IG-L, ÖV, HG	97	28	0	19	2	2
B	Kittsee	IG-L	89	134	0	21	4	6
B	Oberschützen	IG-L	97	18	0	9	2	2
K	Arnoldstein Gailitz	IG-L	98	143	0	15	3	3
K	Arnoldstein Hohenthurn		98	164	0	12	2	2
K	Arnoldstein Waldsiedlung		97	75	0	7	2	2
K	Bleiburg Koschatstraße	IG-L	98	22	0	5	1	2
K	Ebenthal – Zell	IG-L	98	40	0	5	2	3
K	Klagenfurt Koschatstraße	IG-L	98	99	0	12	3	5
K	Klein St. Paul	IG-L	97	330	3	37	4	7
K	Obervellach Schulzentrum	IG-L, ÖV	94	5	0	2	<1	1
K	Rennweg A10	IG-L	97	6	0	4	1	1
K	Soboth Forsthaus	IG-L	97	20	0	5	1	1
K	St. Andrä i.L. Volksschule	IG-L	97	19	0	3	1	2
K	St. Georgen im Lavanttal – Herzogberg	IG-L, ÖV	98	26	0	5	2	1
K	Villach Tirolerbrücke	IG-L	98	15	0	6	2	3
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L, ÖV, HG	98	3	0	1	0	0
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	97	41	0	8	3	3
N	Dunkelsteinerwald	IG-L	98	23	0	14	3	3
N	Forsthof am Schöpfl	IG-L, ÖV	92	23	0	10	2	2

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	Max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)	WMW (µg/m³)
N	Gänserndorf	IG-L	98	151	0	27	6	8
N	Glinzendorf	IG-L	96	110	0	25	3	4
N	Hainburg	IG-L	96	80	0	22	4	5
N	Heidenreichstein	IG-L, ÖV	97	28	0	16	2	3
N	Irnfritz	IG-L	97	27	0	16	2	3
N	Klosterneuburg Wiesentgasse	IG-L	97	30	0	21	4	5
N	Kollmitzberg	IG-L	93	31	0	13	2	3
N	Krems	IG-L	94	20	0	13	2	3
N	Mistelbach	IG-L	98	41	0	24	3	4
N	Mödling	IG-L	98	122	0	17	3	4
N	Neusiedl im Tullnerfeld	IG-L	98	27	0	12	4	4
N	Payerbach – Kreuzberg	IG-L	98	22	0	8	2	1
N	Pillersdorf bei Retz	IG-L, ÖV, HG	98	31	0	17	2	3
N	Schwechat	IG-L	95	55	0	19	3	4
N	St. Pölten Eybnerstraße	IG-L	93	15	0	12	3	3
N	Stixneusiedl	IG-L	98	38	0	25	3	4
N	Streithofen	IG-L	95	24	0	15	4	4
N	Traismauer	IG-L	96	116	0	17	3	4
N	Trasdorf	IG-L	97	21	0	14	4	4
N	Tulbinger Kogel	IG-L	98	43	0	15	3	3
N	Tulln – Wilhelmstraße	IG-L	98	18	0	12	3	3
N	Wiener Neustadt	IG-L	98	19	0	12	2	2
N	Zwentendorf	IG-L	98	25	0	16	3	4
O	Bad Ischl	IG-L	95	96	0	6	2	2
O	Braunau Zentrum	IG-L	94	29	0	10	2	3
O	Enzenkirchen im Sauwald	IG-L, ÖV, HG	96	21	0	7	1	1
O	Grünbach bei Freistadt	IG-L, ÖV	94	21	0	10	2	3

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	Max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)	WMW (µg/m³)
O	Lenzing	IG-L	89	197	0	55	7	7
O	Schöneben	IG-L, ÖV	96	30	0	8	2	2
O	Steyr Münchenholz	IG-L	96	10	0	7	2	2
O	Vöcklabruck	IG-L	94	41	0	13	2	3
O	Wels Linzerstraße	IG-L	95	17	0	10	3	3
O	Zöbelboden im Reichraminger Hintergebirge	IG-L, ÖV, HG	93	7	0	4	1	1
O-L	Linz 24er Turm	IG-L	84	53	0	10	3	3
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	95	36	0	11	2	3
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	96	67	0	22	4	4
O-L	Steyregg Au	IG-L	93	75	0	30	6	10
O-L	Traun	IG-L	92	60	0	13	3	4
S	Hallein B159 Kreisverkehr	IG-L	98	151	0	13	3	4
S	Hallein Winterstall		94	84	0	11	2	3
S	Salzburg Lehen		97	96	0	13	2	3
S	Salzburg Mirabellplatz		98	34	0	10	2	3
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	98	10	0	4	1	2
St	Arnfels – Remschnigg	IG-L	97	41	0	6	1	2
St	Bockberg	IG-L	98	22	0	8	3	2
St	Bruck an der Mur Flurgasse	IG-L	96	37	0	9	2	3
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	IG-L	98	16	0	6	2	2
St	Fürstenfeld	IG-L	98	26	0	20	2	3
St	Gratwein	IG-L	98	272	1	9	2	2
St	Grundlsee	IG-L	96	6	0	3	1	1
St	Hartberg Wiesengasse	IG-L	98	126	0	9	2	2
St	Hochgössnitz	IG-L	97	14	0	5	2	1
St	Judendorf Süd	IG-L	95	995	4	51	5	3
St	Klöch bei Bad Radkersburg	IG-L	98	50	0	36	2	2

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	Max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)	WMW (µg/m³)
St	Knittelfeld Parkstraße	IG-L	98	95	0	7	2	2
St	Köflach	IG-L	98	41	0	7	2	2
St	Leoben Donawitz	IG-L	97	173	0	23	5	6
St	Leoben Göss	IG-L	98	42	0	6	1	2
St	Leoben Zentrum	IG-L	98	83	0	19	3	3
St	Liezen	IG-L	98	23	0	7	2	3
St	Masenberg	IG-L, ÖV	98	19	0	9	2	1
St	Niklasdorf	IG-L	98	48	0	10	2	2
St	Peggau	IG-L	90	23	0	7	2	2
St	Pöls Ost – Unterer Zechner	IG-L	96	47	0	8	3	2
St	Reiterberg	IG-L	98	20	0	3	1	1
St	Rennfeld	IG-L	98	18	0	9	1	1
St	Straßengel Kirche	IG-L	96	1.055	12	66	11	8
St	Voitsberg Mühlgasse	IG-L	98	14	0	5	1	2
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	96	19	0	10	4	5
St-G	Graz Nord	IG-L	98	142	0	9	1	1
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	96	14	0	8	2	4
St-G	Graz West	IG-L	97	22	0	8	3	4
T	Brixlegg Innweg	IG-L	98	280	1	17	3	3
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	98	37	0	19	3	6
T	Kufstein Praxmarerstraße	IG-L	98	13	0	5	2	2
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	98	13	0	5	2	2
V	Dornbirn Stadtstraße	IG-L	96	29	0	9	3	3
W	Floridsdorf	IG-L	98	69	0	20	3	4
W	Hermannskogel	IG-L	98	95	0	21	3	3
W	Hohe Warte (ZAMG)	IG-L	98	34	0	17	2	3
W	Kaiserebersdorf	IG-L	98	98	0	28	4	5

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	Max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)	WMW (µg/m³)
W	Liesing	IG-L	98	33	0	13	2	3
W	Lobau – Grundwasserwerk	IG-L	97	68	0	20	3	3
W	Rinnböckstraße	IG-L	97	83	0	12	3	4
W	Schafbergbad	IG-L	98	61	0	16	2	3
W	Stadlau	IG-L	97	41	0	20	3	5
W	Stephansplatz	IG-L	98	59	0	26	3	4

5.4 Kohlenmonoxid 2009

Messziel: IG-L; Verfügbarkeit (%); maximaler Achtstundenmittelwert; Jahresmittelwert 2009.

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. MW8 (mg/m³)	JMW (mg/m³)
B	Eisenstadt Laschoberstraße	IG-L	98	1,3	0,33
B	Illmitz am Neusiedler See	IG-L	96	1,0	0,29
K	Arnoldstein Gailitz	IG-L	98	1,3	0,40
K	Ebenthal – Zell	IG-L	98	2,1	0,50
K	Klagenfurt Koschatstraße	IG-L	97	2,0	0,48
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	IG-L	98	2,3	0,47
K	Rennweg A10	IG-L	84	1,2	0,41
K	Villach Tirolerbrücke	IG-L	97	3,2	0,56
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L	98	0,6	0,21
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	98	2,4	0,50
N	Mödling	IG-L	87	1,2	0,29
N	Schwechat Sportplatz		98	1,3	0,30
N	St. Pölten Europaplatz	IG-L	92	1,7	0,44
N	Vösendorf	IG-L	98	1,2	0,32
O	Braunau Zentrum	IG-L	94	1,6	0,36

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. MW8 (mg/m³)	JMW (mg/m³)
O	Enns Kristein A1	IG-L	97	1,8	0,36
O	Steyr Münchenholz	IG-L	98	1,4	0,31
O	Wels Linzerstraße	IG-L	97	2,4	0,31
O-L	Linz 24er Turm A7	IG-L	97	3,1	0,34
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	97	3,6	0,41
O-L	Linz Römerberg	IG-L	98	3,5	0,49
O-L	Steyregg Au	IG-L	96	2,5	0,46
O-L	Traun	IG-L	98	2,5	0,37
S	Hallein A10 Tauernautobahn		98	2,6	0,42
S	Hallein B159 Kreisverkehr	IG-L	97	2,7	0,52
S	Salzburg Mirabellplatz	IG-L	98	1,5	0,35
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	96	2,1	0,52
S	Sonnblick	IG-L	98	0,4	0,17
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	98	1,9	0,35
S	Zederhaus	IG-L	95	1,4	0,31
St	Leoben Donawitz	IG-L	97	8,0	0,75
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	98	2,5	0,52
St-G	Graz Mitte	IG-L	92	2,2	0,43
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	98	2,8	0,47
T	Innsbruck Zentrum Fallmerayerstraße	IG-L	99	2,0	0,44
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	98	3,0	0,66
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	96	2,3	0,52
W	Gaudenzdorf	IG-L	98	1,5	0,37
W	Hietzinger Kai	IG-L	98	2,1	0,45
W	Rinnböckstraße	IG-L	98	1,8	0,50
W	Taborstraße	IG-L	98	1,7	0,42

5.5 Ozon 2009

Verfügbarkeit (%); maximaler Einstundenmittelwert; Anzahl der Tage, an denen der maximale Einstundenmittelwert über 180 µg/m³ lag; Anzahl der Einstundenmittelwerte über 180 µg/m³; Anzahl der Achtstundenmittelwert über 120 µg/m³; Anzahl der Achtstundenmittelwerte über 120 µg/m³ im Mittel 2007–2009, Jahresmittelwert 2008, AOT40 Mai–Juli 2009, AOT40 Mai–Juli Mittel 2005–2009, AOT40 April–September 2009.

Ge- biet	Messstelle	Ozon- gesetz	Verfüg- barkeit (%)	Max. MW1 (µg/m³)	Max. MW1 > 180 µg/m³	MW1 > 180 µg/m³	MW8 max > 120 µg/m³ 2009	TMW8 max > 120 µg/m³ 2007–2009	JMW (µg/m³)	AOT40 Mai– Juli 2009 (µg/m³.h)	AOT40 Mai– Juli 2005– 2009 (µg/m³.h)	AOT40 Apr.–Sept. 2009 (µg/m³.h)
B	Eisenstadt	x	96	146	0	0	14	18	50	12.150	18.024	24.643
B	Illmitz am Neusiedler See	x	94	155	0	0	37	33	59	20.337	26.137	38.858
B	Kittsee	x	96	159	0	0	20	30	49	15.200	24.243	31.280
B	Oberschützen	x	92	140	0	0	22	23	49	15.523	20.383	31.024
K	Arnoldstein Gailitz	x	96	151	0	0	16	19	44	13.731	18.927	23.194
K	Bleiburg Koschatstraße	x	96	147	0	0	11	12	40	12.078	16.499	21.525
K	Gerlitzen Steinturm	x	96	159	0	0	67	69	92	27.683	33.414	54.108
K	Klagenfurt Koschatstraße	x	95	141	0	0	6	9	36	11.221	16.226	19.018
K	Klagenfurt Kreuzberg I	x	94	149	0	0	29	27	49	16.723	21.501	28.832
K	Klein St. Paul Pemberg	x	95	139	0	0	14	16	44	11.264	14.287	19.772
K	Oberdrauburg	x	95	148	0	0	11	15	40	10.300	14.321	18.337
K	Obervellach Schulzentrum	x	96	136	0	0	5	10	45	11.511	14.791	18.791
K	Soboth Forsthaus	x	95	143	0	0	24	27	71	16.190	23.028	31.849
K	Spittal a.d.Drau	x	91	136	0	0	4	4	33	8.213	11.053	13.872
K	St. Georgen im Lavanttal	x	96	147	0	0	21	27	48	13.831	19.262	25.580
K	Villach Tirolerbrücke	x	95	141	0	0	5	5	32	7.819	10.748	13.630
K	Vorhegg	x	91	171	0	0	36	34	71	20.486	24.475	34.562
K	Wolfsberg Hauptschule	x	95	134	0	0	0	2	30	5.200	7.990	8.782
N	Amstetten	x	95	154	0	0	20	24	42	12.495	18.436	23.062
N	Annaberg – Joachimsberg	x	95	162	0	0	27	23	70	15.272	21.222	31.222
N	Bad Vöslau – Gainfarn	x	92	157	0	0	29	29	55	16.115	22.494	30.982

Ge- biet	Messstelle	Ozon- gesetz	Verfüg- barkeit (%)	Max. MW1 (µg/m³)	Max. MW1 > 180 µg/m³	MW1 > 180 µg/m³	MW8 max > 120 µg/m³ 2009	TMW8 max > 120 µg/m³ 2007–2009	JMW (µg/m³)	AOT40 Mai– Juli 2009 (µg/m³.h)	AOT40 Mai– Juli 2005– 2009 (µg/m³.h)	AOT40 Apr.–Sept. 2009 (µg/m³.h)
N	Dunkelsteinerwald	x	95	159	0	0	24	27	53	14.943	20.905	29.070
N	Forsthoof am Schöpfl	x	92	147	0	0	42	38	66	16.860	23.405	34.237
N	Gänserndorf	x	96	159	0	0	30	34	54	16.093	22.664	33.548
N	Hainburg	x	94	161	0	0	31	42	56	18.419	24.763	36.871
N	Heidenreichstein	x	91	167	0	0	21	31	59	14.355	22.666	30.498
N	Himberg	x	95	194	1	3	28	32	51	17.000	22.641	33.863
N	Irnfritz	x	96	179	0	0	20	34	64	14.843	23.460	31.588
N	Klosterneuburg Wiesentg.	x	95	169	0	0	23	30	52	14.594	22.778	29.552
N	Kollmitzberg	x	95	166	0	0	38	43	58	16.373	23.574	33.130
N	Krems	x	91	152	0	0	12	20	46	12.555	18.585	23.308
N	Mistelbach	x	96	169	0	0	29	36	58	16.325	23.082	35.688
N	Mödling	x	95	160	0	0	21	25	52	15.403	21.385	29.682
N	Payerbach – Kreuzberg	x	96	148	0	0	31	34	76	15.750	24.489	32.079
N	Pillersdorf bei Retz	x	94	179	0	0	22	34	59	15.454	23.577	32.183
N	Pöchlarn	x	94	175	0	0	16	23	44	12.933	19.614	25.847
N	Purkersdorf	x	95	144	0	0	5	14	40	5.732	13.962	13.950
N	Schwechat	x	96	183	1	1	21	24	50	14.702	21.302	29.854
N	St. Pölten Eybnerstraße	x	95	146	0	0	10	19	42	11.849	17.865	21.276
N	St. Valentin – Westautobahn	x	95	149	0	0	9	17	40	10.618	16.858	19.436
N	Stixneusiedl	x	88	152	0	0	33	32	60	17.185	23.042	35.204
N	Stockerau West	x	96	161	0	0	15	21	41	10.518	17.170	20.963
N	Streithofen	x	94	205	1	4	22	24	51	15.088	19.430	27.141
N	Ternitz	x	96	145	0	0	19	24	54	15.840	20.198	29.858
N	Tulln – Leopoldgasse	x	96	159	0	0	25	25	45	14.682	16.494	28.324
N	Waidhofen an der Ybbs	x	29	137	0	0					18.220	
N	Wiener Neustadt	x	96	149	0	0	24	28	52	17.678	23.066	33.026

Ge- biet	Messstelle	Ozon- gesetz	Verfüg- barkeit (%)	Max. MW1 (µg/m³)	Max. MW1 > 180 µg/m³	MW1 > 180 µg/m³	MW8 max > 120 µg/m³ 2009	TMW8 max > 120 µg/m³ 2007–2009	JMW (µg/m³)	AOT40 Mai– Juli 2009 (µg/m³.h)	AOT40 Mai– Juli 2005– 2009 (µg/m³.h)	AOT40 Apr.–Sept. 2009 (µg/m³.h)
N	Wiesmath	x	96	151	0	0	40	40	75	17.841	26.119	38.574
N	Wolkersdorf	x	96	173	0	0	25	32	56	12.811	20.842	29.671
N	Ziersdorf	x	95	172	0	0	23	31	49	15.515	21.720	31.140
O	Bad Ischl	x	89	154	0	0	8	10	44	7.942	14.594	18.420
O	Braunau Zentrum	x	87	145	0	0	18	23	41	11.936	19.491	23.810
O	Enns Kristein A1	x	88	123	0	0	0		26	1.074	2.171	2.755
O	Enzenkirchen im Sauwald	x	93	158	0	0	20	25	56	12.977	20.595	29.445
O	Grünbach bei Freistadt	x	86	148	0	0	28	34	72	13.730	22.133	
O	Lenzing	x	90	154	0	0	6	13	49	11.309	18.291	21.639
O	Linz Neue Welt	x	94	143	0	0	6	10	37	8.198	13.913	17.456
O	Schöneben	x	94	140	0	0	16	19	64	12.144	19.233	27.765
O	Steyr	x	84	158	0	0	10	16	43	10.940	16.947	19.524
O	Steyregg Au	x	91	148	0	0	4		39	7.600		17.955
O	Traun	x	94	149	0	0	15	20	40	11.671	17.471	23.138
O	Zöbelboden	x	92	167	0	0	36	33	74	14.289	21.086	28.851
S	Hallein Winterstall	x	95	161	0	0	40	32	65	14.808	20.676	32.516
S	Haunsberg	x	95	162	0	0	33	36	68	16.592	24.391	34.077
S	Salzburg Lehen	x	94	153	0	0	12	14	41	9.733	15.589	21.228
S	Salzburg Mirabellplatz	x	95	146	0	0	8	9	42	7.621	12.390	17.133
S	Sonnblick	x	96	155	0	0	67	77	97	27.900	33.901	55.445
S	St. Johann im Pongau	x	94	155	0	0	7	11	38	7.435	13.082	16.646
S	St. Koloman Kleinhorn	x	94	152	0	0	33	30	76	13.973	19.502	31.194
S	Tamsweg	x	96	137	0	0	6	6	45	11.039	11.403	18.262
S	Zederhaus	x	92	129	0	0	2	2	41	8.063	9.423	13.386
S	Zell am See Krankenhaus	x	95	145	0	0	7	9	48	8.186	12.844	18.249
St	Arnfels - Remschnigg	x	93	148	0	0	38	40	70	17.656	24.701	37.616

Ge- biet	Messstelle	Ozon- gesetz	Verfüg- barkeit (%)	Max. MW1 (µg/m³)	Max. MW1 > 180 µg/m³	MW1 > 180 µg/m³	MW8 max > 120 µg/m³ 2009	TMW8 max > 120 µg/m³ 2007–2009	JMW (µg/m³)	AOT40 Mai– Juli 2009 (µg/m³.h)	AOT40 Mai– Juli 2005– 2009 (µg/m³.h)	AOT40 Apr.–Sept. 2009 (µg/m³.h)
St	Bockberg	x	96	164	0	0	32	33	55	17.566	21.885	33.631
St	Deutschlandsberg	x	96	147	0	0	14	19	43	11.929	18.682	22.845
St	Fürstenfeld	x	96	146	0	0	13	22	41	12.966	18.544	26.685
St	Graz Nord	x	96	140	0	0	15	22	40	12.912	19.449	24.435
St	Graz Platte	x	95	146	0	0	57	51	73	19.295	25.436	40.764
St	Graz Schloßberg	x	95	142	0	0	15	22	47	12.546	18.886	25.886
St	Graz Süd Tiergartenweg	x	95	143	0	0	10	19	34	10.997	18.778	20.177
St	Grebenzen	x	89	147	0	0	39	38	86	19.775		36.448
St	Grundlsee	x	96	157	0	0	16	16	68	10.497	16.784	25.181
St	Hartberg Wiesengasse	x	96	141	0	0	13	19	39	13.460	19.291	26.351
St	Hochgössnitz	x	94	143	0	0	34	36	75	17.435	23.577	34.890
St	Hochwurzen	x	95	145	0	0	26	26	85	11.854	18.522	28.516
St	Judenburg	x	96	134	0	0	5	9	40	8.640	14.713	15.620
St	Klöch bei Bad Radkersburg	x	95	148	0	0	42	45	69	21.104	25.746	40.367
St	Leoben Zentrum	x	95	133	0	0	5	9	36	8.871	14.083	16.983
St	Liezen	x	95	146	0	0	4	6	41	7.539	11.102	15.403
St	Masenberg	x	94	147	0	0	37	41	79	18.130	25.861	38.076
St	Mürzzuschlag Roseggerpark	x	96	135	0	0	5	7	39	8.414	11.968	16.690
St	Reiterberg	x	95	140	0	0	9	12	54	10.165	13.429	19.048
St	Rennfeld	x	95	149	0	0	39	48	83	16.369	26.347	37.166
St	Voitsberg Mühlgasse	x	96	144	0	0	20	19	38	11.779	17.662	23.682
St	Weiz	x	96	139	0	0	16	21	43	11.939	18.710	23.948
T	Höfen Lärchbichl	x	96	146	0	0	14	15	57	10.364	16.962	22.891
T	Innsbruck Reichenau	x	96	115	0	0	0	3	30	2.383	8.867	5.676
T	Innsbruck Sadrach	x	96	149	0	0	21	14	47	11.697	15.567	24.929
T	Karwendel West	x	96	149	0	0	37	50	87	17.734	27.059	39.558

Ge- biet	Messstelle	Ozon- gesetz	Verfüg- barkeit (%)	Max. MW1 (µg/m³)	Max. MW1 > 180 µg/m³	MW1 > 180 µg/m³	MW8 max > 120 µg/m³ 2009	TMW8 max > 120 µg/m³ 2007–2009	JMW (µg/m³)	AOT40 Mai– Juli 2009 (µg/m³.h)	AOT40 Mai– Juli 2005– 2009 (µg/m³.h)	AOT40 Apr.–Sept. 2009 (µg/m³.h)
T	Kramsach Angerberg	x	96	149	0	0	12	13	41	7.574	13.048	17.943
T	Kufstein Festung	x	95	151	0	0	11	18	37	8.503	16.528	18.799
T	Lienz Sportzentrum	x	96	146	0	0	17	15	44	13.871	15.219	22.656
T	Nordkette (Seegrube)	x	96	157	0	0	61	62	91	24.499	28.869	48.105
T	Ried im Zillertal	x	95	141	0	0	5		37	6.117		13.451
T	Zillertaler Alpen	x	96	156	0	0	48	50	91	20.167	23.493	43.218
V	Bludenz Herrengasse	x	95	157	0	0	15	17	46	11.491	16.183	22.648
V	Lustenau Wiesenrain	x	96	168	0	0	19	25	46	14.493	19.924	26.810
V	Sulzberg – Gmeind	x	92	169	0	0	39	51	79	17.881	27.123	36.840
V	Wald am Arlberg	x	94	154	0	0	5	13	41	6.524	13.152	14.345
W	Hermannskogel	x	95	158	0	0	46	46	62	15.531	24.336	33.557
W	Hohe Warte (ZAMG)	x	95	165	0	0	19	23	49	12.520	19.624	25.981
W	Laaer Berg	x	95	162	0	0	14	17	48	10.648	15.129	22.122
W	Lobau – Grundwasserwerk	x	95	186	1	1	18	26	45	12.051	19.389	25.712
W	Stephansplatz	x	94	178	0	0	20	22	48	14.915	12.030	28.709

5.6 Staubniederschlag 2009

Verfügbarkeit (%); Staubniederschlag (Grenzwert 210 mg/m².Tag); Blei im Staubniederschlag (Grenzwert 0,1 mg/m².Tag); Cadmium im Staubniederschlag (Grenzwert 0,002 mg/m².Tag entspricht 2 µg/m².Tag).

Grenzwertüberschreitungen sind fett gedruckt. Für einige Messstellen sind außerdem Arsen im Staubniederschlag und Nickel im Staubniederschlag angegeben.

Gebiet	Messstelle	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	Illmitz	100 %		2	0,1	0,4	1,7
K	Arnoldstein – Forst Ost I	100 %	98	139	1,0		
K	Arnoldstein – Forst Ost IV	100 %	77	101	0,5		
K	Arnoldstein – Forst West II	100 %	70	124	1,2		
K	Arnoldstein – Gailitz 163	100 %	43	101	0,6		
K	Arnoldstein – Gailitz Werkwohn.	92 %	127	322	3,1		
K	Arnoldstein – Hohenthurm 42	100 %	97	40	0,4		
K	Arnoldstein – Kuppe Südost	100 %	40	217	1,2		
K	Arnoldstein – Siedlung Jeserz	92 %	88	31	0,2		
K	Arnoldstein – Siedlung Ost	67 %	(98)	(128)	(1,4)		
K	Arnoldstein – Siedlung Werda	100 %	51	73	1,1		
K	Arnoldstein – Stossau 23	100 %	52	103	0,8		
K	Arnoldstein – Stossau West II	100 %	62	268	1,6		
K	Ferlach – Schulhausgasse	100 %	47	9	0,1		
K	Klagenfurt – Koschatstraße	100 %	81	8	0,1		
K	Klagenfurt – Völkermarkter Straße	92 %	175	12	0,1		
K	Obervellach – Schulzentrum	100 %	39	8	0,1		
K	St. Veit – Oktoberplatz	100 %	80	10	0,1		
K	Villach – Tirolerbrücke	100 %	57	17	0,2		
N	Annaberg Joachimsberg	100 %	26	3	0,1		
N	Hainburg	100 %	65	5	0,1		
N	Heidenreichstein Thaures	100 %	26	2	0,1		

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag (mg/m².Tag)	Blei (µg/m².Tag)	Cadmium (µg/m².Tag)	Arsen (µg/m².Tag)	Nickel (µg/m².Tag)
N	Krems	100 %	57	3	0,2		
N	Mistelbach	100 %	43	3	0,1		
N	St. Pölten Eybnerstr.	100 %	60	4	0,1		
N	St. Valentin A1	100 %	70	4	0,1		
N	Stockerau West	100 %	86	4	0,1		
N	Vösendorf	92 %	60	4	0,1		
N	Wiener Neustadt	100 %	50	3	0,1		
O	Enns Kristein	100 %	160	5	0,1	0,8	2,9
O	Vöcklamarkt Bahnhofstraße (M2)	100 %	121	4	0,2	0,4	1,7
O	Vöcklamarkt Dr. Schreiber-Straße (M9)	92 %	121	4	0,1	0,3	1,0
O	Vöcklamarkt Mösenbergstraße (M1)	100 %	108	3	0,1	0,4	1,3
O	Vöcklamarkt Sägewerk M8)	100 %	130	2	0,5	0,3	1,1
O	Vöcklamarkt Westbahnstraße (M5)	83 %	108	3	0,1	0,5	1,6
O-L	Linz Kleinmünchen	100 %	83	4	0,2	0,3	3,6
O-L	Linz Neue Welt	100 %	106	11	0,3	0,7	12,5
O-L	Linz Römerberg	100 %	165	10	0,2	0,7	4,0
O-L	Linz Stadtpark	100 %	119	4	0,1	0,4	1,6
O-L	Steyregg Bahnhofsiedlung (MP136)	100 %	165	11	0,2	1,0	3,1
O-L	Steyregg Freizeitzentrum (MP101)	100 %	152	11	0,3	0,9	4,0
O-L	Steyregg Holzwindenerstraße (MP100)	100 %	120	9	0,2	0,7	3,1
O-L	Steyregg Radweg, Skoda (MP130)	67 %		20	0,3	1,1	6,3
O-L	Steyregg Weih (MP132)	100 %	136	9	0,2	0,7	2,6
S	Bischofshofen Friedhofstraße	67 %					
S	Bürmoos 200m W Kirche	75 %	78				
S	Gartenau St. Leonhard	67 %					
S	Gartenau Steinbachbauer, Taxach	92 %	116	8	0,3		
S	Hallein Burgfried	83 %	89	5	0,2		

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag (mg/m².Tag)	Blei (µg/m².Tag)	Cadmium (µg/m².Tag)	Arsen (µg/m².Tag)	Nickel (µg/m².Tag)
S	Hallein Gamp	58 %					
S	Hallein Rif, Föhrenweg	100 %	67	4	0,3		
S	Hallein Solvay	67 %					
S	Lend Buchberg	83 %	90	6	0,2		
S	Mariapfarr Ort, Schule	92 %	94				
S	Mittersill Forsthaus	67 %					
S	Puch Ortsrand	92 %	89	3	0,1		
S	Radstadt Bauhof	83 %	59	2	0,2		
S	Saalbach Ortsanfang Rotes Kreuz	83 %	107				
S	Saalfelden Oedt	83 %	54	2	0,1		
S	Salzburg Gnigl	75 %	113				
S	Salzburg Maxglan	58 %					
S	Salzburg Nonntal	100 %	78	3	0,2		
S	Salzburg Rudolfsplatz	83 %	126	9	0,6		
S	Salzburg Taxham	50 %					
S	Seekirchen Altes Gemeindeamt	92 %	48	6	0,3		
S	St. Johann Urreiting	83 %	114	5	0,2		
S	St. Koloman Kleinhorn	83 %	49	3	0,3		
S	St. Michael Wastlwirt	83 %	105				
S	St. Veit Marktplatz	67 %					
S	Tamsweg, Krankenhaus	58 %					
S	Tenneck Eisenwerk	92 %	64	6	0,4		
S	Vigaun Kirche	92 %	88				
S	Wals Kirche	75 %	78				
S	Zell a.S. Gemeindeamt	67 %					
St	Graz BG Klusemannstraße	100 %	69	8	0,2		
St	Graz Don Bosco	93 %	140	34	1,0		
St	Graz FH Joanneum	86 %	78	10	0,2		

Gebiet	Messstelle	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 Lustbühel	100 %	79	5	0,2		
St	Graz Mitte	100 %	135	21	0,3		
St	Graz Nord	100 %	70	5	0,2		
St	Graz St.Leonhard, Herz Jesu Kirche	100 %	80	7	0,2		
St	Graz Süd	79 %	95	9	0,2		
St	Graz Südgürtel/Liebenauer Hauptstraße	93 %	140	7	0,2		
St	Graz TU, Inffeldgasse	93 %	81	3	0,1		
St	Graz Universität Meteomessstelle	93 %	67	4	0,1		
St	Kapfenberg Finkenweg	100 %	64	34	0,2		
St	Kapfenberg Gehöft Eder	93 %	125	4	0,1		
St	Kapfenberg Lainzgraben	100 %	74	3	0,1		
St	Kapfenberg Pötschenstr.	43 %					
St	Kapfenberg Volksschule Wienerstraße	79 %	76	4			
St	Kapfenberg Walter v.d.Vogelweid-Straße	100 %	60	4	0,1		
St	Kapfenberg Winklerstraße	100 %	109	9	0,2		
St	Kapfenberg Zoisgraben	86 %	96	2	0,2		
St	Leoben BFI	100 %	420	27	0,2		
St	Leoben Donawitz	93 %	265	42	0,3		
St	Leoben Judaskreuzsiedlung	100 %	268	40	0,4		
St	Leoben Judaskreuzsiedlung Gasstation	100 %	223	43	0,3		
St	Leoben Judendorf	71 %					
St	Leoben Kittenwaldstraße	93 %	183	18	0,3		
St	Leoben Köllach	93 %	80	8	0,1		
St	Leoben Mühlal	79 %	108	14	0,1		
St	Leoben Proleb	100 %	78	9	0,2		
St	Leoben Tivoli – Stadion	100 %	207	34	0,2		
St	Leoben Traidersberg LEO 3	79 %	91	8	0,2		

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag (mg/m².Tag)	Blei (µg/m².Tag)	Cadmium (µg/m².Tag)	Arsen (µg/m².Tag)	Nickel (µg/m².Tag)
St	Leoben Traidersberg LEO 3-8	79 %	84	9	0,2		
St	Leoben Traidersberg LEO 8	71 %					
St	Leoben Utschmoar	86 %	83	6	0,2		
St	Leoben Zellenfeldgasse	100 %	279	27	0,2		
St	Leoben Zentrum	100 %	142	29	0,2		
St	Niklasdorf – Bahnhof	93 %	110	8	0,1		
St	Niklasdorf – WIFI	93 %	75	7	0,2		
St	St.Peter-Freienstein	100 %	109	12	0,1		
T	Brixlegg Bahnhof	> 75 %	156	60	0,9		
T	Brixlegg Innweg	> 75 %	75	89	1,5		
T	Brixlegg Kirche	> 75 %	61	7	0,8		
T	Imst Auf Arzill	> 75 %	165				
T	Imst B 171-Tankstelle	> 75 %	124				
T	Imst Brennbichl	> 75 %	61				
T	Imst Fabrikstraße	> 75 %	125				
T	Imst HTL – Garten	> 75 %	87				
T	Innsbruck Alte Hungerburgbahn Talstation	> 75 %	202	13	0,5		
T	Innsbruck Höttinger Au Daneygasse	> 75 %	172				
T	Innsbruck Innpromenade Rennweg	> 75 %	172				
T	Innsbruck Olympisches Dorf	> 75 %	125				
T	Innsbruck Reichenau Andechsstraße	> 75 %	84				
T	Innsbruck Zentrum Fallmerayerstraße	> 75 %	91	4	0,2		
T	Kramsach Hagau	> 75 %	79	12	0,5		
T	Kramsach Voldöpp	> 75 %	114	7	0,4		
T	Münster Innufer	> 75 %	87	12	0,3		
T	Nassereith Fam.B.	> 75 %					
T	Nassereith Grünland Griesbach	> 75 %					
T	Nassereith Schotterparkplatz	> 75 %					

Gebiet	Messstelle	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	Nassereith Sportplatz	> 75 %					
T	Reith Matzenau	> 75 %	136	22	0,5		
T	Reith Matzenköpfl	> 75 %	113	19	0,5		
T	St. Johann i.T. Apfeldorf	> 75 %	81				
T	St. Johann i.T. Griesbach	> 75 %	160				
T	St. Johann i.T. Siedlung Apfeldorf	> 75 %	100				
T	St. Johann i.T. Sommerer	> 75 %	66				
T	St. Johann i.T. Weiberndorf	> 75 %	80				
T	Wörgl Ladestraße-Hochhaus Dach	> 75 %	142				
T	Wörgl Peter-Anich-Straße	> 75 %	72				
T	Wörgl Salzburgerstraße-Garten	> 75 %	101				
V	Dornbirn Quellgasse	92 %	139	5	0,2		
V	Feldkirch Gisingen	92 %	111				
W	Laaer Wald	100 %	128	7	0,1		
W	Ostautobahn Kanzelgarten	100 %	88	17	0,2		

ANHANG 6: 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 Umweltbundesamt 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 Umweltbundesamt erfolgt (siehe auch Jahresbericht 2005 der Luftgütemessungen (UMWELTBUNDESAMT 2006). Die Ergebnisse des Workshops werden publiziert (UMWELTBUNDESAMT 2008a). Das Umweltbundesamt stellt die internationale Vergleichbarkeit seiner Standards durch bilaterale Vergleichsmessungen und Teilnahme an europäischen und internationalen Ringversuchen sicher.

ANHANG 7: ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE DES ÖSTERREICHISCHEN ÄQUIVALENZTESTS FÜR PM10 UND PM2,5

Die Korrekturfunktionen wurden aus den Ergebnissen der orthogonalen Regression abgeleitet:

PM10

FH62I-R mit TRS (Software Version 2.23),

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan kor}} = (C_{\text{Kan}} + 1,43)/0,85$$

Sharp

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan kor}} = C_{\text{Kan}}/1,013$$

TEOM FDMS 1400, EPA Kopf, Trockner Typ C, 10°C Filtertemperatur

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan kor}} = (C_{\text{Kan}} - 1,35)/1,02$$

Metone EPA Kopf

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan kor}} = (C_{\text{Kan}} + 1,59)/1,06$$

Grimm 180,

endgültiges Ergebnis nach zwei weiteren Messkampagnen

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

PM2,5

FH 62 IR mit TRS (Software Version 2.23)

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan kor}} = C_{\text{Kan}}/0,824$$

Sharp

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan kor}} = (C_{\text{Kan}} - 1,48)/0,99$$

TEOM-FDMS

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan kor}} = (C_{\text{Kan}} - 2,23)/0,95$$

Metone, EPA Kopf

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan kor}} = (C_{\text{Kan}} + 1,37)/0,99$$

Grimm 180,

endgültiges Ergebnis nach zwei weiteren Messkampagnen

$$C_{\text{Equivalence}} = C_{\text{Kan kor}} = (C_{\text{Kan}} - 3,3)/1,085$$

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 des Umweltbundesamt basiert auf den Messungen der Ämter der Landesregierungen und des Umweltbundesamt und gibt einen Überblick über die Luftgütesituation in Österreich.

Im Jahr 2009 wurden zahlreiche Überschreitungen bei Ozon sowie der Grenz- und Zielwerte des Immissionsschutzgesetzes-Luft für Feinstaub (PM₁₀) und Stickstoffdioxid (NO₂) registriert; vereinzelt auch für Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoffoxide (NO_x), Benzo(a)pyren und Staubbiederschlag. Die Grenz- und Zielwerte für Kohlenmonoxid, 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 größeren Städten. Aufgrund der günstigen Witterung wies 2009 – im langjährigen Vergleich – eine außergewöhnlich niedrige Belastung durch Ozon, Schwefeldioxid und PM₁₀ auf.