

Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2006





umweltbundesamt^U

JAHRESBERICHT DER LUFTGÜTEMESSUNGEN IN ÖSTERREICH 2006

Wolfgang Spangl
Christian Nagl
Lorenz Moosmann

REPORT
REP-0104



Projektleitung

Wolfgang Spangl

Autoren

Wolfgang Spangl
Christian Nagl
Lorenz Moosmann

Daten

Ämter der Österreichischen Landesregierungen
Umweltbundesamt

Satz/Layout

Ute Kutschera

Lektorat

Petra Wiener

Umschlagfoto

Verkehr in Wien (© Umweltbundesamt/Gröger)

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 Publikationen des Umweltbundesamt unter: www.umweltbundesamt.at/

Impressum

2. überarbeitete Auflage

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

Eigenvervielfältigung, gedruckt auf Recyclingpapier

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2007
Alle Rechte vorbehalten
ISBN 3-85457-902-0

INHALT

EXECUTIVE SUMMARY	13
1 EINLEITUNG	17
1.1 Emission – Transmission – Immission – Exposition	17
1.2 Das Immissionsschutzgesetz-Luft	23
1.3 Die Messkonzept-Verordnung zum IG-L	25
1.4 Das Ozongesetz	27
1.5 Gesundheitliche Auswirkungen von Luftschadstoffen	27
2 ERGEBNISSE DER IMMISSIONSMESSUNGEN	29
2.1 Meteorologie	29
2.1.1 Meteorologische Einflussgrößen auf die Schadstoffbelastung	29
2.1.2 Das Wetter in Österreich im Jahr 2006	30
2.2 PM10, PM2,5 und PM1	35
2.2.1 Anzahl der Messstellen zur Kontrolle der Einhaltung der PM10-Grenzwerte	36
2.2.2 Die PM10-Belastung im Jahr 2006	37
2.2.3 Herkunft der PM10-Belastung	42
2.2.4 Entwicklung der PM10-Belastung seit 2000.....	46
2.2.5 Zusammenhang zwischen Tages- und Jahresmittelwert	49
2.2.6 PM2,5 und PM1	51
2.3 Stickstoffdioxid	53
2.3.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit	53
2.3.2 Überschreitungen des Grenzwertes zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation	60
2.3.3 Trend der NO ₂ -Belastung	60
2.4 Schwefeldioxid	65
2.4.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit 2006	65
2.4.2 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation	67
2.4.3 Trend der SO ₂ -Belastung	67
2.5 Kohlenmonoxid	69
2.5.1 Die CO-Belastung im Jahr 2006	69
2.5.2 Trend der CO-Belastung	70
2.6 Schwermetalle in PM10	71
2.6.1 Die Blei-Belastung im Jahr 2006	71
2.6.2 Trend der Konzentration von Blei in PM10	73
2.6.3 Cadmium in PM10	74
2.6.4 Arsen in PM10	76
2.6.5 Nickel in PM10	77
2.7 PAH (Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe)	79



2.8	Benzol	80
2.8.1	Die Benzolbelastung im Jahr 2006	80
2.8.2	Trend der Benzolbelastung	82
2.9	Ozon	83
2.9.1	Überschreitungen der Informations- und der Alarmschwelle	84
2.9.2	Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit	88
2.9.3	Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der Vegetation	90
2.9.4	Trend der Ozonbelastung	93
2.10	Staubniederschlag	106
2.10.1	Grenzwertüberschreitungen im Jahr 2006	106
2.10.2	Trend der Belastung durch Staubniederschlag	107
2.11	EMEP-Messergebnisse	109
3	ÜBERSCHREITUNGEN DER GRENZWERTE DER EU- RICHTLINIEN 1999/30/EG UND 2000/69/EG	110
3.1	PM10	110
3.1.1	Grenzwertüberschreitungen	110
3.1.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	112
3.2	Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide	113
3.2.1	Grenzwertüberschreitungen	113
3.2.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	114
3.3	Schwefeldioxid	116
3.3.1	Grenzwertüberschreitungen	116
3.3.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	116
3.4	Blei in PM10	117
3.4.1	Grenzwertüberschreitungen 2006	117
3.4.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	117
3.5	Kohlenmonoxid	117
3.5.1	Grenzwertüberschreitungen 2006	117
3.5.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	117
3.6	Benzol	117
3.6.1	Grenzwertüberschreitungen 2006	117
3.6.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	118
3.7	Cadmium, Arsen und Nickel in PM10	118
3.8	Benzo(a)pyren	119
4	STATUSERHEBUNGEN UND MASSNAHMENKATALOGE	120
4.1	Zeitplan	120
4.2	Statuserhebungen für PM10	122
4.3	Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide	125
4.4	Schwefeldioxid	128
4.5	Staubniederschlag	129



4.6	Maßnahmenkataloge	129
4.6.1	Schwebestaub und PM10	129
4.6.2	Stickstoffdioxid	131
4.7	Pläne und Programme gem. Rahmenrichtlinie 96/62/EG Art. 8	133
5	NEUE GESETZLICHE REGELUNGEN	138
5.1	Saubere Luft für Europa	138
5.2	Revision der EU-Luftgüterichtlinien	139
6	EMPFEHLUNGEN	140
6.1	PM-Messung	140
6.1.1	Räumliche Verteilung des PM10-Messnetzes	140
6.1.2	Neue kontinuierliche PM-Messverfahren	141
6.1.3	Messung anderer PM-Parameter	142
6.1.4	PM10-Inhaltsstoffe	143
6.2	Lage und Anzahl der Messstellen	143
6.3	Modellierung und Prognosen	145
7	LITERATUR	147
ANHANG 1: IMMISSIONSGRENZWERTE DER EU-RICHTLINIEN 1999/30/EG, 2000/69/EG UND 2002/3/EG		152
ANHANG 2: GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN		155
ANHANG 3: EINHEITEN UND UMRECHNUNGSFAKTOREN		156
ANHANG 4: MITTELWERTDEFINITIONEN		157
ANHANG 5: VERFÜGBARKEIT DER MESSDATEN UND MESSERGEBNISSE 2006		159
	PM10	159
	Schwefeldioxid	165
	Stickstoffoxide (NO, NO₂ und NO_x)	170
	Kohlenmonoxid	176
	Ozon	178
	Staubniederschlag	183
ANHANG 6: ANGABEN ZUR QUALITÄTSSICHERUNG		189

ZUSAMMENFASSUNG

Der vorliegende Bericht bietet einen Überblick über die Luftgütesituation in Österreich im Jahr 2006. 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. Gemäß § 37 (2) der Messkonzept-Verordnung zum IG-L gibt der vorliegende Bericht einen bundesweiten Überblick über die 2006 gemessene Immissionsbelastung.

Die Luftgütesituation wird dabei in erster Linie durch die Bewertung der Belastung in Relation zu den Schwellenwerten (Grenz- und Zielwerte, Informationsschwelle), wie sie im Immissionsschutzgesetz sowie im Ozongesetz festgelegt sind, beschrieben.

Überblick über die Luftgütesituation 2006

Grenzwertüberschreitungen gemäß IG-L

Im Jahr 2006 wurden zahlreiche Überschreitungen der Grenzwerte des IG-L für PM₁₀ (vor allem beim Tagesmittelwert) und für Stickstoffdioxid (vor allem beim Jahresmittelwert) registriert. Vereinzelt Grenzwertüberschreitungen gab es beim Halbstundenmittelwert für Schwefeldioxid (SO₂), beim Staubbiederschlag sowie bei Blei und Cadmium im Staubbiederschlag.

Der Grenzwert für Feinstaub (**PM₁₀**) wurde im Jahr 2006 an 71 (von 111) Messstellen überschritten. Die Belastungsschwerpunkte stellen Graz und Wien dar. Betroffen von Grenzwertüberschreitungen sind zudem alle größeren Städte – Linz, Salzburg, Innsbruck und Klagenfurt –, das Lavanttal, Villach, Lienz, Wels, Amstetten, Teile des Inntals in Nordtirol, das Vorarlberger Rheintal und der Walgau, das Murtal zwischen Graz und Zeltweg, sowie die A1 im Raum Linz. Flächenhaft dürfte die PM₁₀-Belastung im gesamten außeralpinen Bereich der Steiermark, im Burgenland sowie im östlichen und zentralen Niederösterreich über dem Grenzwert liegen.

Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge (40 µg/m³ als Jahresmittelwert) traten bei **Stickstoffdioxid (NO₂)** 2006 vor allem an verkehrsnahen Standorten, sowohl in Städten als auch an Autobahnen, auf. Betroffen sind nicht nur die Großstädte (Wien, Graz, Linz, Salzburg, Innsbruck) sondern auch mehrere Klein- und Mittelstädte in ganz Österreich, wobei inneralpine Täler und Becken besonders betroffen sind. Die meisten dieser Messstellen weisen auch Überschreitungen des Halbstundenmittelwertes von 200 µg/m³ auf. Der (ab 2012 einzuhaltende) Grenzwert von 30 µg/m³ als Jahresmittelwert wird sehr wahrscheinlich im gesamten bebauten Stadtgebiet von Wien, Linz, Graz, Salzburg und Innsbruck sowie an verkehrsnahen Standorten in zahlreichen Klein- und Mittelstädten überschritten.

Bei **Schwefeldioxid (SO₂)** traten 2006 zwei Grenzwertüberschreitungen auf, die durch Störfälle bei nahe gelegenen Industriebetrieben verursacht wurden.

Die Grenzwerte für **Kohlenmonoxid (CO)**, **Benzol** und **Blei in PM₁₀** wurden 2006 an allen Messstellen eingehalten.

Grenzwertüberschreitungen v. a. bei PM₁₀ und NO₂

Alarmwerte gemäß IG-L

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

Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und der Ökosysteme

NO_x-Überschreitung im Inntal

Der Grenzwert für Stickoxide (**NO_x**) zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation – $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – wurde im Jahr 2006 an der Messstelle Kramsach Angerberg (oberhalb des Inntals in Nordtirol) überschritten. Der Zielwert für NO_2 zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation sowie der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit – jeweils $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert – wurden in Kramsach Angerberg, Enzenkirchen und Haunsberg 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.

Die Grenz- und Zielwerte für **SO₂** zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation wurden 2006 an allen Messstellen eingehalten.

Grenzwerte gemäß RL 1999/30/EG und 2000/69/EG

Mit dem IG-L wurden die in den beiden europäischen Richtlinien festgelegten Grenz- und Zielwerte in nationales Recht umgesetzt, wobei sich die Grenzwerte (und die Grenzwertfestlegung) gemäß IG-L z. T. von den europäischen unterscheiden. Die Überschreitung von Grenzwerten gemäß den Richtlinien 1999/30/EG und 2000/69/EG wird daher gesondert angeführt.

Die **RL 1999/30/EG** enthält Grenzwerte für SO_2 , NO_2 und NO_x sowie für Partikel und Blei in der Luft. Die Grenzwerte der Richtlinie für **SO₂** wurden in ganz Österreich eingehalten.

Der als Einstundenmittelwert definierte Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit für **NO₂** von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde 2006 79 Mal an der Messstelle Vomp Raststätte A12 und 26 Mal an der Messstelle Wien Hietzinger Kai überschritten. Gemäß RL 1999/30/EG sind bis zu 18 Überschreitungen pro Jahr erlaubt.

Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 wurde an keiner Messstelle überschritten (fünf MW1 über $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Vomp Raststätte A12, ein MW1 über $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Wien Hietzinger Kai). 18 Überschreitungen pro Jahr sind gemäß RL 1999/30/EG erlaubt.

Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO_2 von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde im Jahr 2006 an 22 Messstationen überschritten. An 15 dieser Stationen wurde auch die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge ($48 \mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten. Für diese Stationen ist ein Plan oder Programm gemäß RL 1996/62/EG zu erstellen und bis Ende 2008 an die Europäische Kommission zu übermitteln. Ziel ist, die Einhaltung des Grenzwertes mit 1.1.2010 sicherzustellen.



Der Grenzwert für **NO_x** der RL 1999/30/EG zum Schutz der Vegetation (30 µg/m³ als Jahresmittelwert) wurde 2006 an der Messstelle Kramsach Angerberg überschritten.

Der bereits ab 2005 einzuhaltende Grenzwert für **PM₁₀** (50 µg/m³ als Tagesmittelwert, wobei bis zu 35 Überschreitungen pro Kalenderjahr zulässig sind) wurde im Jahr 2006 an 56 Messstellen überschritten. Der Grenzwert für den Jahresmittelwert, der ebenfalls bereits ab 2005 einzuhalten wäre, wurde an fünf Messstellen – in Graz, Wien und Wolfsberg – überschritten.

Der Grenzwert für **Blei in PM₁₀** der RL 1999/30/EG, Anhang 4 (ident mit dem Grenzwert des IG-L), wurde in ganz Österreich eingehalten.

Die **RL 2000/69/EG** enthält Grenzwerte für Kohlenmonoxid (CO) und Benzol in der Luft. Der Grenzwert für **CO** (10 mg/m³ als stündlich gleitender Achtstundenmittelwert) wurde in ganz Österreich eingehalten. Der Grenzwert für **Benzol** (ident mit dem Grenzwert des IG-L) wurde ebenfalls in ganz Österreich eingehalten.

Schwellenwerte und Zielwerte für Ozon

Die Informationsschwelle (180 µg/m³ als Einstundenmittelwert) wurde 2006 in Österreich an 21 Tagen an insgesamt 67 verschiedenen Messstellen überschritten, am häufigsten im Ozonüberwachungsgebiet 1 (Nordostösterreich) und hier am häufigsten an den Messstellen Bad Vöslau, Himberg und Klosterneuburg.

Das Jahr 2006 wies damit im Vergleich der letzten Jahre eine leicht überdurchschnittliche Kurzzeitbelastung auf. Besonders hoch war die Belastung im ungewöhnlich warmen Juli 2006, wohingegen der August aufgrund kühler und regenreicher Witterung von keiner einzigen Überschreitung betroffen war. Im Juli traten an mehreren Tagen Überschreitungen der Informationsschwelle an mehr als der Hälfte der österreichischen Messstellen auf.

Die Alarmschwelle (240 µg/m³ als MW1) wurde am 27.7. in Himberg sowie am 28.7. in Himberg und Vösendorf überschritten. Am 28.7. trat mit 336 µg/m³ der zweithöchste bisher in Österreich gemessene Einstundenmittelwert auf¹.

Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit (120 µg/m³ als Achtstundenmittelwert, darf im Mittel über drei Jahre an nicht mehr als 25 Tagen überschritten werden) wurden in fast ganz Österreich – ausgenommen einige inneralpine Tal- und Beckenlagen – beobachtet. Besonders stark betroffen waren, wie auch in den letzten Jahren, das Hoch- und Mittelgebirge sowie der Südosten Österreichs und das südliche Niederösterreich.

In diesen Regionen zeigen sich auch besonders deutliche Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der Vegetation (AOT40 von 18.000 µg/(m³.h) gemittelt über fünf Jahre).

Die Kurzzeit-Spitzenbelastung (maximale Einstundenmittelwerte, Überschreitungen der Informationsschwelle) zeigt in den letzten eineinhalb Jahrzehnten keinen Trend. Starke Variationen von Jahr zu Jahr sind durch den unterschiedlichen Verlauf des Wettergeschehens bedingt.

leicht überdurchschnittliche Spitzenbelastung 2006

Überschreitungen der Zielwerte in ganz Österreich

¹ Der höchste Einstundenmittelwert wurde am 31.7.1992 am Exelberg-Turm (nordwestlich von Wien) registriert.

Auch die Überschreitungen der Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit (Achtstundenmittelwert über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und zum Schutz der Vegetation (AOT40-Werte) zeigen im Großteil Österreichs keinen klaren Trend.

**Anstieg
der mittleren
Ozonbelastung**

Demgegenüber zeigen die Jahresmittelwerte der Ozonkonzentration, gemittelt über ganz Österreich, in den letzten 15 Jahren einen statistisch hoch signifikant ansteigenden Trend. Diese Zunahme dürfte mit einem Anstieg der großräumigen Hintergrundkonzentration, aber möglicherweise auch mit einer Veränderung der Ozonchemie in Nordostösterreich, in Verbindung stehen.

Grenzwerte für Staubbiederschlag und dessen Inhaltsstoffe Blei und Cadmium

**industriennahe
Überschreitungen bei
Staubbiederschlag**

Der Grenzwert für den Staubbiederschlag ($210 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{Tag})$) wurde 2006 an je einer Messstelle in Steyregg und Salzburg sowie an einigen Messstellen in Kapfenberg und Leoben überschritten.

Grenzwertüberschreitungen bei Blei im Staubbiederschlag ($0,100 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{Tag})$) wurden an mehreren Messstellen in Arnoldstein und an zwei Messstellen in Brixlegg registriert.

Der Grenzwert für Cadmium im Staubbiederschlag ($0,002 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{Tag})$) wurde an einer Messstelle in Brixlegg überschritten.

Verantwortlich für die Grenzwertüberschreitungen bei Staubbiederschlag sowie bei Blei und Cadmium waren jeweils lokale industrielle Emissionen.

Zielwerte der 4. Luftqualitätstochterrichtlinie

Mit der IG-L-Novelle 2006 wurden die Zielwerte der 4. Luftqualitätstochterrichtlinie (RL 2004/107/EG) in nationales Recht umgesetzt. Die Messungen zur Kontrolle der Einhaltung der Zielwerte erfolgt gemäß IG-L erst ab Anfang 2007. Bis jetzt liegen nur wenige Messdaten der Schadstoffe **Cadmium, Arsen und Nickel in PM10** sowie von PAH (Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe) in Österreich vor.

Die Zielwerte für Cadmium, Arsen und Nickel werden an allen Messstellen, an denen diese Schwermetalle in den letzten Jahren erfasst wurden, eingehalten. Die Möglichkeit einer Zielwertverletzung besteht in der Nähe von Metall verarbeitenden Industrien.

**Überschreitungen
Benzo(a)pyren**

Als Leitsubstanz zur Messung der **PAH** wird die Konzentration von **Benzo(a)pyren** in PM10 bestimmt. Der Zielwert für Benzo(a)pyren wird an mehreren Messstellen zum Teil deutlich überschritten. Die vorliegenden Messkampagnen ergeben noch kein österreichweit repräsentatives Bild der Belastung, doch ist mit großflächigen Zielwertüberschreitungen v. a. in den alpinen Tälern und Becken zu rechnen.

Empfehlungen zur Immissionsmessung in Österreich

Das PM₁₀-Messnetz wurde seit dem Inkrafttreten der PM₁₀-Grenzwerte 2001 schrittweise ausgebaut und umfasst mittlerweile 111 Messstellen. Diese Messstellenanzahl wird als ausreichend für die Erfassung der PM₁₀-Belastung in Österreich erachtet, empfohlen wird aber eine Ausweitung der Messungen mittels Gravimetrie und der Parallelmessung mit kontinuierlichen und gravimetrischen Methoden. Zur Analyse der Ursachen von Grenzwertüberschreitungen ist die chemische Analyse von Staubinhaltsstoffen ein wichtiges Hilfsmittel, diese sollte ebenfalls ausgeweitet werden.

Verbesserungspotenzial bei PM₁₀-Messung

Die derzeitige rechtliche Lage in Österreich und der Europäischen Union sieht die Messung und Beurteilung der Schwebstaubbelastung anhand des Indikators PM₁₀ vor. Allerdings legt die 1. Luftqualitätsstochterrichtlinie der EU (RL 1999/30/EG) fest, dass Strategien zur Verringerung der PM₁₀-Konzentration auch auf die Verringerung der Konzentration von PM_{2,5} abzielen müssen. Die künftige revidierte Luftqualitäts-RL der EU wird eine Regelung für die Reduktion der PM_{2,5}-Belastung (im Jahresmittel) umfassen.

Messung von PM_{2,5}

Die PM_{2,5}-Messung erfolgt derzeit in den Großstädten, teilweise an Hintergrundstandorten, teilweise verkehrsnah. Bei der künftigen Gestaltung bzw. Ausweitung des PM_{2,5}-Messnetzes sollten alle unterschiedlichen Standorttypen (ländlich – städtisch, verkehrsnah – Hintergrund) erfasst werden, um ein repräsentatives Bild der PM_{2,5}-Belastung zu erhalten.

Die Erfassung von Belastungsschwerpunkten v. a. bezüglich NO₂ und PM₁₀ – dies sind zumeist verkehrsnah Standorte – erfolgt in Österreich bundesweit noch nicht einheitlich. Teilweise sind die Standortanforderungen der Messkonzeptverordnung noch nicht erfüllt.

ungleiche Verteilung verkehrsnaher Messstellen

Die Umsetzung der 4. Tochtterrichtlinie (RL 2004/107/EG) bedingte im Jahr 2006 die Übernahme der entsprechenden Zielwerte in das IG-L sowie Festlegungen für die Messung der Schwermetalle Cadmium (Cd), Arsen (As) und Nickel (Ni) sowie von PAH in der Messkonzept-VO.

Vorerkundungsmessungen zeigen, dass bei den Schwermetallen Cd, As und Ni wahrscheinlich nur in wenigen Fällen mit Zielwertüberschreitungen in Österreich zu rechnen ist. Das Messnetz für Cd, As und Ni kann sich daher auf wenige industriennahe Standorte und einzelne städtische und ländliche Hintergrundstandorte beschränken.

Messungen von Schwermetallen

Noch geringer als bei den genannten Schwermetallen ist der Kenntnisstand über die Belastungssituation bei PAH und der Leitsubstanz Benzo(a)pyren (B(a)P). Die vorliegenden B(a)P-Messungen deuten darauf hin, dass der Zielwert in Österreich verbreitet überschritten sein dürfte, sodass Messungen gemäß RL 2004/107/EG in ganz Österreich erforderlich sein werden. Mit Vorliegen der Daten aus dem Jahr 2007 sollte evaluiert werden, ob das Messnetz eine repräsentative Analyse der flächenhaften Verteilung und der Immissionsschwerpunkte der B(a)P-Belastung ermöglicht.

geringer Kenntnisstand bei PAH und B(a)P

Statuserhebungen und Maßnahmenkataloge

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.

Maßnahmen zur Reduzierung der PM10-Belastung stellen insofern eine Herausforderung dar, als erhöhte PM10-Belastungen durch eine Vielzahl von Quellen bzw. Quellgruppen verursacht werden. Dazu zählen auch Emissionen gasförmiger Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel, die vor allem im außeralpinen Raum (Ferntransport) über einen sehr weiten geographischen Bereich inner- und außerhalb Österreichs verteilt sein können. Daraus ergibt sich, dass Maßnahmen bei einzelnen Emittenten oder Emittentengruppen für sich alleine genommen meist nur wenig Wirkung zeigen und daher weit gefächerte Maßnahmenbündel erforderlich sind.

Probleme bei der Umsetzung der Maßnahmen

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.

Maßnahmenkataloge nach Grenzwertüberschreitungen bei PM10 (und Gesamtschwebstaub) wurden bisher für das Nordburgenland, die Stadt Klagenfurt, den Ballungsraum Linz, den Ballungsraum Graz und das Voitsberger Becken (Steiermark), das Tiroler Inntal, das Lienzer Becken (Osttirol) sowie für Wien erlassen. Einige weitere sind in Vorbereitung. Die häufigsten verordneten Maßnahmen betreffen die Abgasemissionen von (nicht selbst fahrenden) Baumaschinen sowie Geschwindigkeitsbeschränkungen für den Straßenverkehr. In Linz fokussieren die Maßnahmen auf den industriellen Hauptemittenten.

Die bisher gesetzten Maßnahmen decken oft nur einen kleinen Teil der verantwortlichen Emittenten ab. Einige der Maßnahmen (etwa die emissionsmindernden Maßnahmen bei Baumaschinen) dürften erst mit erheblicher zeitlicher Verzögerung in nennenswertem Ausmaß spürbar werden.

steigende NO₂-Belastungen

Maßnahmenkataloge für NO₂ betreffen ausschließlich verkehrsnah Belastungsschwerpunkte in den Regionen Linz und Salzburg (Hallein), im Tiroler Inntal, in Wien und in Feldkirch. Sie umfassen Geschwindigkeitsbeschränkungen sowie teilweise sektorale und zeitliche Verkehrsbeschränkungen. Die weiterhin steigenden NO₂-Belastungen gerade an verkehrsnahen Standorten deuten allerdings darauf hin, dass die bisher gesetzten Maßnahmen nicht ausreichend sind, um die Einhaltung der Grenzwerte des IG-L sicherzustellen.

EXECUTIVE SUMMARY

The legal regulations for air quality assessment and management in Austria are stipulated in the Ozone Act (Federal Law Gazette implementing EC Directive 2002/3/EC), the Air Quality Protection Act (IG-L; Federal Law Gazette I 115/1997, as amended, implementing EC Directives 1999/30/EC and 2000/69/EC) and its ordinances.

This report summarises the results of the ambient air quality measurements conducted according to the Air Quality Act and the Ozone Act in Austria in 2006. 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 corresponding EC Directives 1999/30/EC (SO₂, NO₂ and NO_x, lead and PM) and 2000/69/EC.

ambient air quality in Austria 2006

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

Substance	Receptor	Concentration in µg/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 the year 2006 PM10 was monitored at 111 sites. The **PM10** limit value – 30 days with concentrations above 50 µg/m³ – was exceeded at 56 sites, mainly at hot spot sites in many regions of Austria (following figure, Tabelle 12).

² May be exceeded up to 3 times per day, but not more than 48 times per year, provided that concentration is below 350 µg/m³

³ Period from 1 October until 31 March

⁴ Limit value to be attained from 2012. The margin of tolerance is 30 µg/m³ until 31-12-2001 reducing on 1 January 2002 and every 12 months thereafter by 5 µg/m³ until 1-1-2005. The margin of tolerance is 10 µg/m³ from 1-1-2005 until 31-12-2009. The margin of tolerance is 5 µg/m³ from 1-1-2010 until 31-12-2011.

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

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

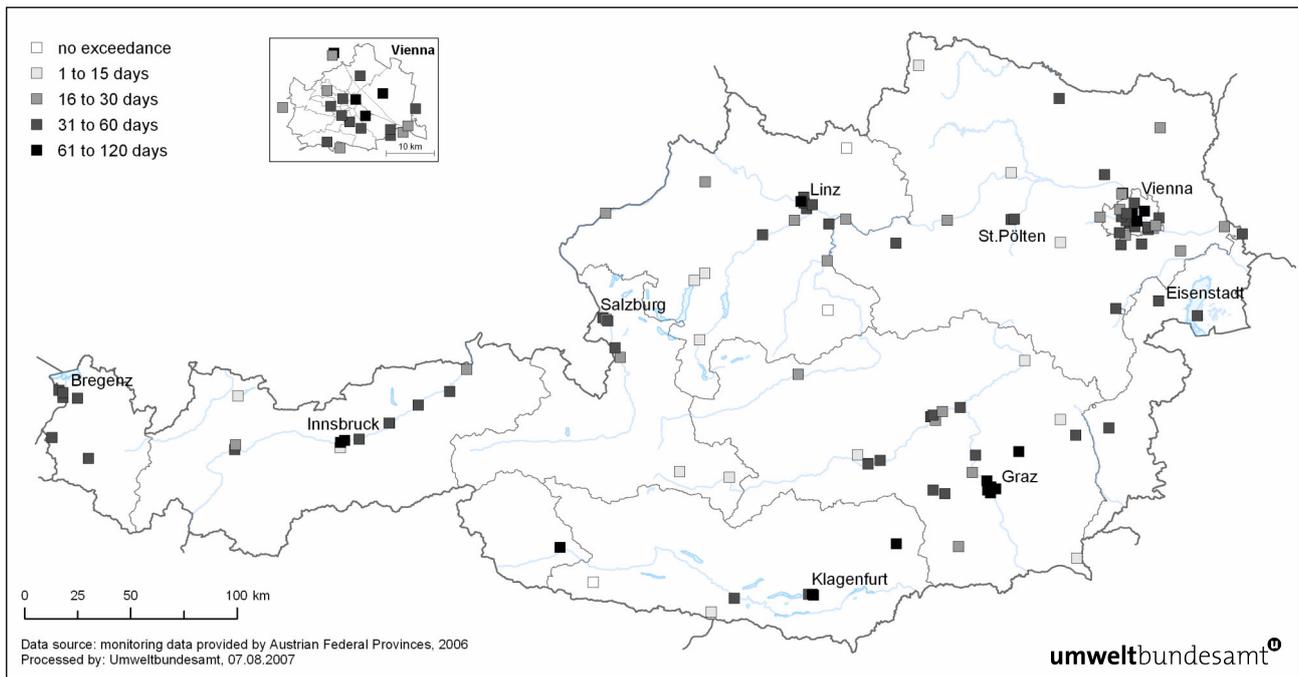


Figure: PM₁₀, Number of days exceeding 50 µg/m³ as daily mean in Austria in 2006.

The highest PM₁₀ exceedances were measured at traffic-related sites in larger towns and cities, in particular Graz and Vienna, as well as at industrial sites (e.g. in Linz), and also in several smaller towns. In Alpine basins and valleys, adverse dispersion conditions in particular during the winter season (with frequent inversions) are a key factor for high PM₁₀ pollution even in smaller towns.

In contrast, high regional background concentrations were measured in large parts of north-eastern Austria, causing exceedances of limit values even in rural areas. In this region, PM₁₀ levels are strongly influenced by long range transport of PM₁₀ from countries in the east of Austria (esp. Romania, Serbia, Hungary, the Slovak Republic, the Czech Republic and Poland). This has also been confirmed by backward trajectory analyses. There are indications that spatially quite homogenous sulphate originates mainly from SO₂ emissions from sources at a considerable distance to Austria, while available data suggest that Austrian NO_x emissions contribute significantly to the formation of nitrates in the north-eastern parts of the country.

The main sources for primary PM in Austria are road traffic (tail pipe, abrasion and re-suspension), domestic heating (in particular wood burning), industrial emissions, construction activities and off-road sources.

exceedances of NO₂ limit values

Several exceedances were measured for **nitrogen dioxide**. The short term limit value was exceeded at a few traffic-related sites, mainly – but not only – in larger towns. The sum of the limit value and the margin of tolerance was exceeded for the annual mean at several sites close to motorways or busy roads.

The limit value for the protection of vegetation of 30 µg/m³ NO_x (expressed as NO₂) was exceeded at one site in Tyrol (Kramsach).

The stringent Austrian limit values for **sulphur dioxide** (protection of human health) was exceeded at two sites, caused by accidental industrial releases. There were no exceedances of the limit value applicable for the protection of ecosystems.



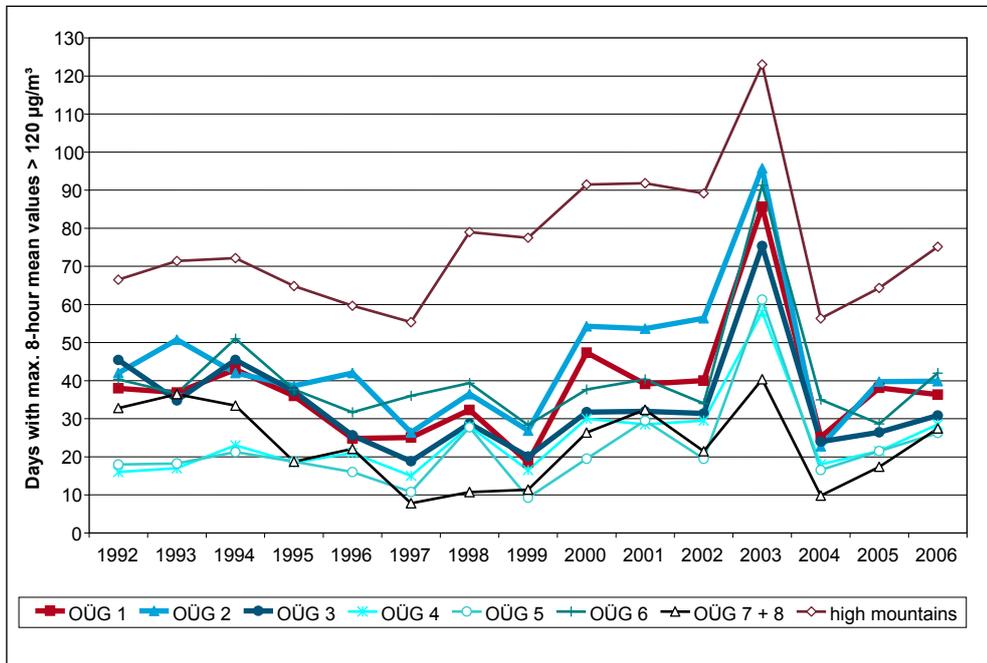
Neither the limit values for **carbon monoxide**, **lead** and **benzene** nor the alert thresholds for NO₂ or SO₂ were exceeded in 2006.

no exceedances of CO, Pb and benzene

The limit value for dust precipitation was exceeded at two sites, the limit value for lead deposition at three and the limit value for cadmium deposition at one industrial site.

In 2006, **ozone** levels – for several different ozone indicators – at most of the ozone monitoring sites were slightly above the average of the last decade. The following figure shows, by example, the number of days with ozone levels above 120 µg/m³ as 8 hour mean. The information threshold of 180 µg/m³ as one hour mean value was exceeded at 67 sites on altogether 21 days in 2006; the alert threshold (240 µg/m³ as one hour mean) was exceeded on two days at two sites.

ozone levels in 2006 slightly higher



OÜG..... Ozonüberwachungsgebiet (ozone monitoring area)

Figure: Trend of the number of days with exceedance of the target value for ozone (120 µg/m³ as eight hour mean) in different regions in Austria between 1992 and 2006.



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 Schadstoffe auch umgewandelt werden können, sowie die Immission der Luftschadstoffe, d. h. die Konzentration der Schadstoffe am Ort der Einwirkung auf Mensch, Tier und Pflanzen (siehe auch Kapitel 1.1).

Der vorliegende Bericht bietet einen Überblick über die Immissionssituation in Österreich im Jahr 2006. 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 PM2,5), bestimmte Staubinhaltsstoffe (hier vor allem die Schwermetalle Blei, Cadmium, Nickel, Arsen sowie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) sowie Staubbiederschlag, Stickstoffdioxid, Stickstoffoxide, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Benzol und Ozon.

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 Messstellen sind im Einzelnen in Anhang 5 angeführt; dabei sind jene Messstellen gekennzeichnet, die 2006 im Rahmen des IG-L betrieben wurden. Angegeben sind die Verfügbarkeit⁷ der Messdaten, jene Maximalwerte, die für die Beurteilung von Grenzwertüberschreitungen herangezogen werden, die Anzahl der Grenzwertverletzungen sowie die ermittelten Jahresmittelwerte der Belastung. Nähere Angaben über die Lage der Messstellen sind dem Bericht „Luftgütemessstellen in Österreich“ zu entnehmen (UMWELTBUNDESAMT 2007a). Eine detailliertere Beschreibung der Messergebnisse sowie der eingesetzten Messmethoden sind den Jahresberichten der einzelnen Messnetzbetreiber zu entnehmen. Diese sind zumeist über die Internetseiten der jeweiligen Landesregierungen abrufbar⁸.

Immissionen von Luftschad- stoffen 2006

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). Als **Emission** von Luftschadstoffen wird der Schadstoffausstoß in die Atmosphäre bezeichnet.

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.

Begriffsbestimmungen

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

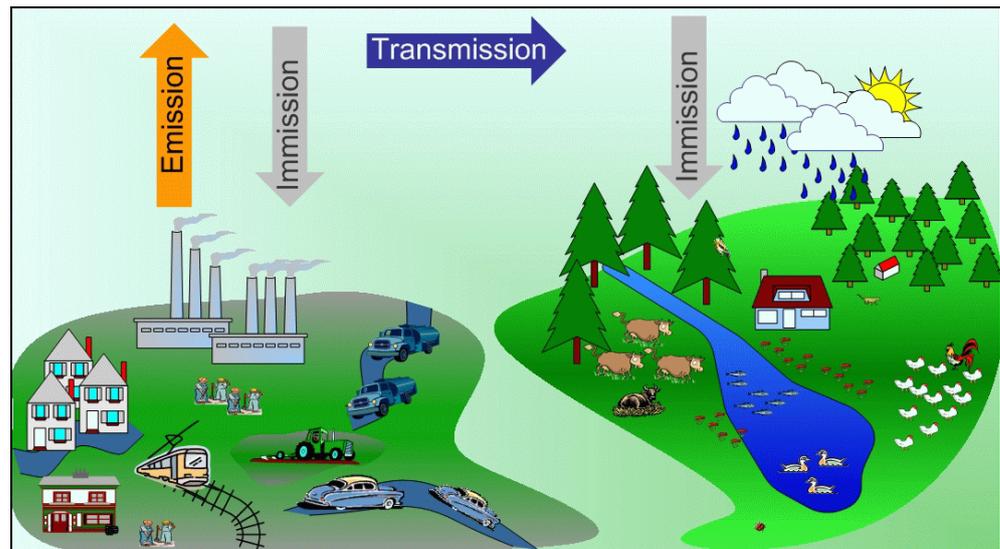


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Zusammenhangs zwischen Emission, Transmission und Immission.

Die Menge der Freisetzung von Schadstoffen wird in Emissionsinventuren beschrieben.

Bestimmung von Emissionen

Nur bei großen Einzelquellen (z. B. kalorischen Kraftwerken, Industriebetrieben, Müllverbrennungsanlagen) wird die Emission ganzjährig kontinuierlich gemessen. Da der Aufwand für eine umfassende kontinuierliche Messung 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 2007b)⁹.

In einer Emissionsinventur sind üblicherweise nur anthropogene Quellen enthalten, natürliche Quellen wie Saharastaub, Winderosion oder Emissionen von Pflanzen¹⁰ dagegen nicht.

⁹ Siehe auch: www.umweltbundesamt.at/emiberichte

¹⁰ Flüchtige organische Verbindungen von Bäumen spielen z. B. bei der Ozonbildung eine gewisse Rolle.



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, was dazu führt, dass diese Quellen nicht in allen Inventuren enthalten sind.

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 Stuserhebungen 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 Inventur nur die Jahressumme über einen bestimmten geographischen Bereich wiedergibt, die Immission jedoch auch kleinräumig und zeitlich oft stark variieren kann. 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.

Emission ≠ Immission

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.

Exemplarisch ist dies im Folgenden für die Schadstoffe NO₂ und PM10 dargestellt.

Abbildung 2 zeigt die Wiener NO_x-Emissionen. Dabei ist ersichtlich, dass der Straßenverkehr nur etwa die Hälfte der Emissionen verursacht.

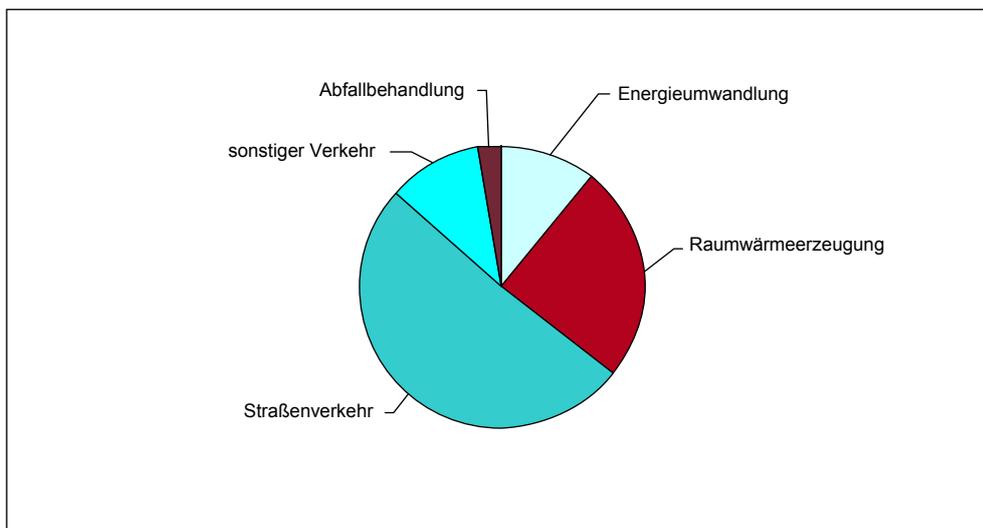


Abbildung 2: Anteile der verschiedenen Quellgruppen an den NO_x-Emissionen in Wien.

hoher lokaler Beitrag bei NO₂

In einer umfassenden, noch nicht abgeschlossenen Studie zu NO₂-Grenzwertüberschreitungen in Wien wurden die Beiträge an verkehrsnahen Messstellen ermittelt. Der in Abbildung 3 dargestellte „lokale“ Beitrag repräsentiert den Beitrag des Verkehrs auf den Straßen in der Nähe der Messstelle; dieser macht am Hietzinger Kai bereits 50 % aus. Es ist davon auszugehen, dass darüber hinaus (mindestens) 50 % des städtischen Beitrags durch den Straßenverkehr verursacht werden und ebenso etwa 50 % des regionalen Beitrags. Insgesamt beträgt der Anteil des Straßenverkehrs an den Immissionen dieser Messstelle damit ca. 75 %. Bei Autobahnmessstellen kann dieser Prozentsatz auch bei 90 % liegen.

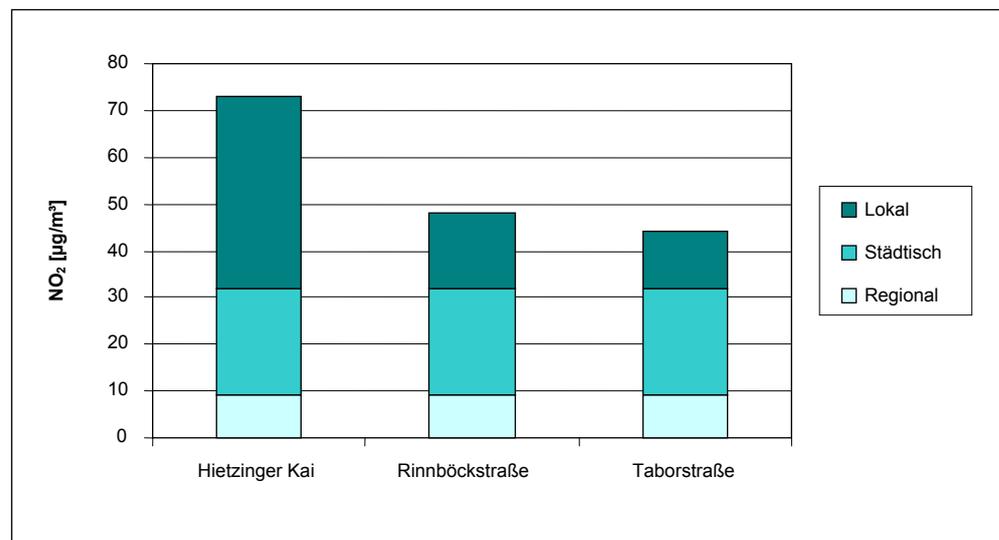


Abbildung 3: Beiträge regionaler Emissionen, städtischer Emissionen und lokaler Emissionen zur NO₂-Belastung an den Messstellen Wien Hietzinger Kai, Rinnböckstraße und Taborstraße.

Generell kann davon ausgegangen werden, dass der Beitrag zur innerstädtischen Immission bei jenen Quellen tendenziell höher als ihr Emissionsbeitrag ist, bei denen der Ausstoß in Bodennähe erfolgt.

Komplexer ist die Situation beim Schadstoff PM₁₀, bei dem einerseits ein erheblicher Anteil aus sekundär gebildeten – und daher nicht in der PM₁₀-Emissionsinventur enthaltenen – Partikeln besteht, andererseits die Berechnung der Emissionen bei einigen Quellen sehr unsicher ist. Abbildung 4 zeigt als Beispiel die PM₁₀-Emissionen gemäß Österreichischer Emissionsinventur (UMWELTBUNDESAMT 2007b).

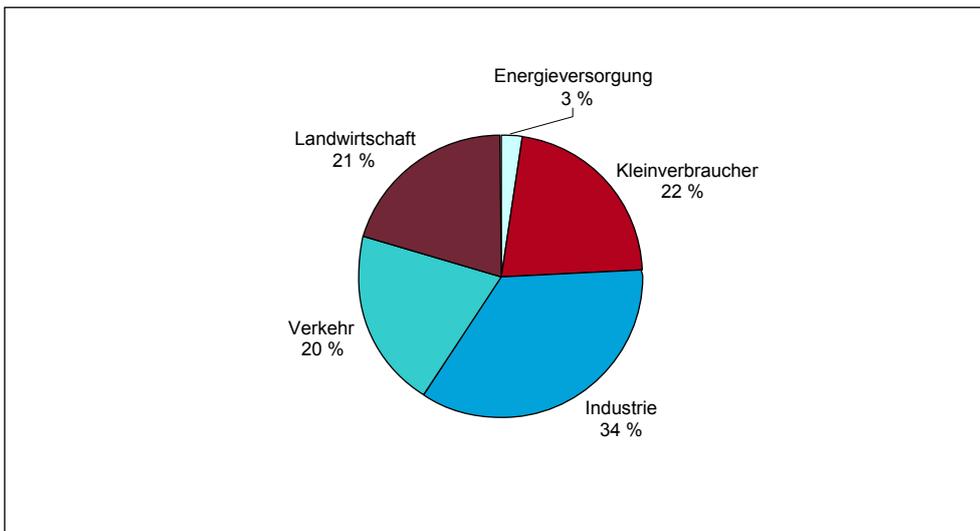


Abbildung 4: Anteile der verschiedenen Emittenten an den PM10-Emissionen in Österreich.¹¹

Abbildung 5 stellt die sektorale Verteilung der PM10-Emissionen im Bezirk Wolfsberg dar (siehe Stuserhebung für die PM10-Grenzwertüberschreitung in Wolfsberg 2003, UMWELTBUNDESAMT 2005f). Im Vergleich zu den gesamtösterreichischen Emissionen macht in dieser Region der Beitrag der Industrie einen überproportionalen Anteil aus.

Abbildung 6 stellt die in dieser Stuserhebung erarbeitete ungefähre Herkunftszuordnung der erhöhten PM10-Belastung in Wolfsberg dar. Es fällt auf, dass die primären PM10-Emissionen der einzelnen Sektoren in deutlich unterschiedlichem Ausmaß zur PM10-Belastung beitragen als zu den Emissionen (siehe Abbildung 4). So ist der relative Beitrag der Industrie zur Immission wesentlich geringer als zur Emission, da die bedeutendsten industriellen Quellen höher gelegen sind und damit vergleichsweise weniger zur Immission beitragen als die Hausbrandemissionen in der Stadt Wolfsberg und die am Talboden lokalisierten Straßenverkehrsemissionen.

Zudem tragen sekundäre Aerosole (Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat) wesentlich zur PM10-Belastung bei, die auf gasförmige Vorläufersubstanzen (Sulfat – im Fall Wolfsberg ganz überwiegend aus SO₂-Emissionen der Industrie gebildet; Nitrat – ganz überwiegend aus NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs gebildet; Ammonium – ganz überwiegend aus Ammoniak-Emissionen der Landwirtschaft gebildet¹²) zurückgehen.

der Emissionsort ist entscheidend

¹¹ Verkehrsemissionen inkl. Tanktourismus, einschließlich Nichtabgasemissionen

¹² Nicht als eigene Quellgruppe angeführt, da Ammonium das Gegenion zu Sulfat und Nitrat darstellt

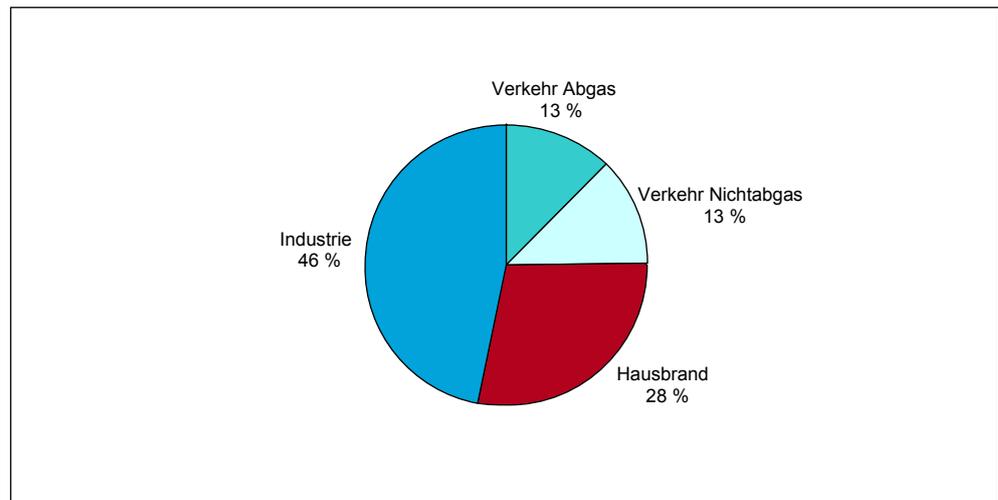


Abbildung 5: Anteil der verschiedenen Quellgruppen an den PM10-Emissionen im Bezirk Wolfsberg.

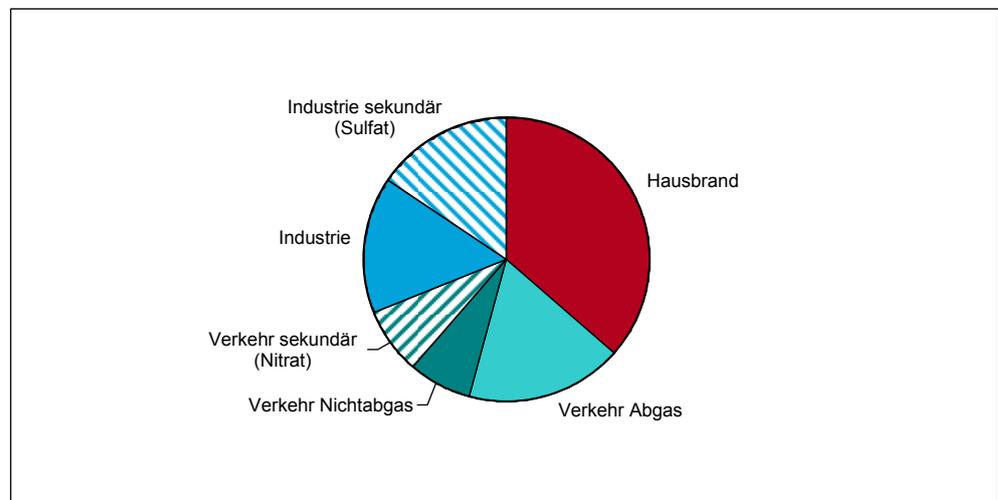


Abbildung 6: Herkunftszuordnung der PM10-Immissionsbelastung in Wolfsberg.

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.

menschliche Belastung mit Schadstoffen

Die **Exposition** bezeichnet schließlich wie angeführt jene Belastung, der Personen 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. Zeitliche Aktivitätsmuster, vor allem Wohn- und Arbeitsorte nahe an stark befahrenen Straßen sowie die Zeit, die im Straßenverkehr verbracht wird, beeinflussen die Exposition. VerkehrsteilnehmerInnen sind oft dreimal so hohen Schadstoffkonzentrationen ausgesetzt als andere (WHO 2004b). 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.

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.

Das IG-L legt Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid (SO₂), PM₁₀, Stickstoffdioxid (NO₂), Kohlenmonoxid (CO), Blei (Pb) in PM₁₀, Benzol sowie für den Staubbiederschlag und dessen Inhaltsstoffe Blei und Cadmium fest. Für NO₂ und SO₂ wurden Alarmwerte festgesetzt, für die Schadstoffe PM₁₀ und NO₂ darüber hinaus Zielwerte zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit.

In einer Verordnung zum IG-L wurden 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 (2006: 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	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 .d) als Jahresmittelwert
Staubbiederschlag	210
Blei im Staubbiederschlag	0,100
Cadmium im Staubbiederschlag	0,002

Grenzwerte für Luftschadstoffe

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 5, 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: Grenz- und Zielwerte zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation (BGBl. II 298/2001).

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit	Art
NO _x ¹³	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

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

IG-L Novelle 2006

Im Frühjahr 2006 wurde das IG-L novelliert (BGBl. I 34/2006). Die Novelle diente vor allem dazu, die Vorgaben der EU-Richtlinie 2004/107/EG über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft (4. Luftqualitätstochterrichtlinie) in nationales Recht umzusetzen. Somit wurden Zielwerte für Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren (als Marker für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) festgesetzt. Die numerischen Werte sind in Tabelle 6 enthalten. Das erste Jahr, in dem entsprechende Messungen durchzuführen sind, ist 2007.

Tabelle 6: Zielwerte zur Umsetzung der 4. Luftqualitätstochterrichtlinie.

Schadstoff	Zielwert, jeweils als ng/m ³ in PM10
Arsen	6 ng/m ³
Cadmium	5 ng/m ³
Nickel	20 ng/m ³
Benzo(a)pyren	1 ng/m ³

¹³ zu berechnen als Summe der Volumensanteile von NO und NO₂, angegeben als NO₂

Im Zuge der Novelle wurde auch eine Reihe weiterer Anpassungen durchgeführt. Dies betrifft etwa:

- die Vorgaben, für Überschreitungen, die ab dem 1.1.2005 auftreten, Programme und Pläne auf Basis der Statuserhebungen zu erstellen. Damit wird eine Vorgabe der Richtlinie 96/62/EG umgesetzt.
- Änderungen bei den Maßnahmen, die der Landeshauptmann/die Landeshauptfrau zur Erreichung der Ziele des IG-L setzen kann. Neu ist etwa die Notwendigkeit der Zustimmung der Bundesministerin/des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie für Tempobeschränkungen auf Autobahnen und Schnellstraßen, die über drei Monate hinausgehen.
- Neue Vorgaben bei Anlagengenehmigungen, die sich an einem Irrelevanzkriterium orientieren und bislang bestehende, unterschiedlich ausgelegte Formulierungen (‘die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte ist anzustreben’) ersetzen.

In weiterer Folge wird eine Novellierung der Messkonzept-Verordnung zum IG-L notwendig sein, um auch die messtechnischen Belange in Bezug auf die neuen Schadstoffe zu regeln.

1.3 Die Messkonzept-Verordnung zum IG-L

Die Messungen zur Überwachung der Einhaltung der Grenzwerte erfolgen an ausgewählten Messstellen. Details der Messung – wie Kriterien für Lage und Anzahl der Messstellen und technische Anforderungen – sind in der Messkonzept-Verordnung zum IG-L (Messkonzept-VO)¹⁴ festgelegt. § 6 der Messkonzept-VO legt die Mindestanzahl der Messstellen in den einzelnen Untersuchungsgebieten¹⁵ fest.

Die Kriterien für die Lage und Anzahl der Messstellen basieren auf den Vorgaben aus EG-Richtlinien (RL 1999/30/EG, RL 2000/69/EG, RL 002/3/EG, RL 2004/107/EG). 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 für SO₂, PM₁₀, NO₂ und CO (siehe Tabelle 7) in den meisten Untersuchungsgebieten die in § 6 vorgegebene Anzahl¹⁶.

Festlegung der Messanforderungen

¹⁴ Ende 2006 wurde die Messkonzept-VO novelliert (BGBl. II 500/2007), diese Novellierung ist aber erst für die Immissionsmessung 2007 von Relevanz.

¹⁵ Als Untersuchungsgebiete sind in der Messkonzept-VO zum IG-L für die Schadstoffe SO₂, PM₁₀, NO₂ und CO 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.

¹⁶ Veränderungen der Messstellenanzahl ergaben sich mit der Novelle der Messkonzept-VO (Juni 2004).

Tabelle 7: Anzahl der Messstellen gemäß Messkonzept-VO sowie Meldungen der Messnetzbetreiber 2006.

Schadstoff	Mindestanzahl gemäß Messkonzept-VO	Gemeldet 2006	Insgesamt 2006 betrieben
SO ₂	67	108	116
NO ₂	79	141	149
CO	27	38	40
PM10	76	111	114
Blei	10	11	17
Benzol	14	20	28
Staubniederschlag	nicht festgelegt	169	169
Pb, Cd im Staubniederschlag	nicht festgelegt	127	127
Ozon	93 ¹⁷	114	114

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 im Sinne des IG-L betrieben wurden. Diese werden gesondert gekennzeichnet.

**Berichtspflicht
gemäß
Messkonzept-VO**

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, PM_{2,5}, sowie von Blei, Arsen, Kadmium, 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.*

Der vorliegende Bericht enthält somit eine Übersicht über die Immissionssituation in Österreich im Jahr 2006. In einem gesonderten Jahresbericht werden im Detail die Ergebnisse beschrieben, die an den acht vom Umweltbundesamt betriebenen Hintergrundmessstellen erhoben wurden (UMWELTBUNDESAMT 2007).

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.

¹⁷ Messstellen gemäß § 1 und § 3 der Messkonzept-VO zum Ozongesetz



1.4 Das Ozongesetz

Das *Bundesgesetz über Maßnahmen zur Abwehr der Ozonbelastung und über die Information der Bevölkerung über hohe Ozonbelastungen, mit dem das Smogalarmgesetz (BGBl. 38/1989) geändert wird (Ozongesetz)*, BGBl. 210/1992, wurde mit BGBl. I 34/2003 novelliert, womit die Ozonrichtlinie (RL 2002/30/EG) 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 8) traten mit 1.7.2003 in Kraft. Gleichzeitig wurden die den Schadstoff Ozon betreffenden Abschnitte des IG-L außer Kraft gesetzt.

Tabelle 8: Informations- und Alarmschwelle sowie Zielwerte zum Schutz des Menschen und der Vegetation gemäß BGBl. I 34/2003 und EG-RL 2002/30/EG.

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

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

1.5 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, 2000). Besonders aktuelle Ergebnisse liegen zu den Schadstoffen PM, SO₂, NO₂ und Ozon vor (WHO 2005).

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 für Österreich wurden u. a. im Jahresbericht zur Luftgütemessung in Österreich

Clean Air for Europe

(UMWELTBUNDESAMT 2005c) veröffentlicht. Sowohl der Einfluss der Feinstaubbelastung auf die Morbidität als auch auf die Mortalität wurden quantifiziert. Letztere wurde anhand von zwei Indikatoren beschrieben: durch die durchschnittliche Reduktion der Lebenserwartung und durch die Anzahl der zusätzlichen, dem Feinstaub zuzurechenbare Todesfälle. Aufbauend auf diesen Ergebnissen hat das Umweltbundesamt – mit der gleichen, von der Weltgesundheitsorganisation empfohlenen Methode – in einer Studie die für Österreich vorliegenden Ergebnisse regional differenziert. Allerdings wurden nicht modellierte, sondern gemessene Feinstaubkonzentrationen zur Abschätzung der Exposition der Bevölkerung herangezogen (UMWELTBUNDESAMT 2005d). Die Ergebnisse legen nahe, dass bei einer lebenslangen Exposition bei angenommener gleich bleibender Belastung mit einer Reduktion der Lebenserwartung in den Größenordnung von neun Monaten gerechnet werden muss. In stark belasteten Gebieten ist dieser Wert noch höher.

Im Folgenden 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 2006 wird ein Kapitel über den Einfluss meteorologischer Parameter und über den Witterungsablauf des Jahres 2006 vorangestellt, da die meteorologischen Bedingungen wesentlich für die Höhe der Schadstoffbelastung und ihren zeitlichen Verlauf verantwortlich sind.

2.1.1 Meteorologische Einflussgrößen auf die Schadstoffbelastung

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 die chemische Umwandlung und die Entfernung von Schadstoffen aus der Atmosphäre werden unmittelbar von verschiedenen meteorologischen Einflussfaktoren bestimmt.

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.

Ausbreitungsbedingungen sind entscheidend

Dies betrifft auch Schadstoffe wie sekundäre Partikel und NO₂, die in der Atmosphäre gebildet werden, 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.

Da die Umwandlung (Oxidation) von NO in NO₂ von der Ozonkonzentration abhängt, ist das NO₂/NO_x-Verhältnis im Sommer höher als im Winter. Dies hat zur Folge, dass an Standorten mit extrem hoher NO_x-Konzentration die NO₂-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 wie bei sekundären Partikeln – spielen der Zeitraum, der für ihre Bildung zur Verfügung steht, sowie Akkumulation eine wesentliche Rolle. Lang anhaltende, windschwache und großräumige Hochdruckgebiete sind im Sommer mit großflächig erhöhter Ozonbelastung und im Winter mit großflächig erhöhter Belastung sekundärer Aerosole (aus gasförmigen Vorläufersubstanzen gebildete Partikel wie z. B. Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat) verbunden.

2.1.2 Das Wetter in Österreich im Jahr 2006

überdurchschnittliche Temperaturen 2006

Das Jahr 2006 war von einem sehr wechselhaften Witterungsverlauf gekennzeichnet. Die Monate Jänner bis März waren im Großteil Österreichs ungewöhnlich kalt mit Monatsmitteltemperaturen, die bis zu 3 °C unter dem Mittelwert der Klimaperiode 1961–1990 lagen. Vor allem im Nordalpenbereich, aber auch im außeralpinen Raum Nord- und Nordostösterreichs fielen überdurchschnittliche Schneemengen. Auf die ungewöhnlich regenreichen Monate April und Mai mit zumeist etwa durchschnittlichen Temperaturen folgten der sehr warme Juni und Juli 2006, wobei der Juli an den meisten meteorologischen Messstellen Österreichs die höchste Monatsmitteltemperatur seit Beginn der Messungen aufwies. Der August 2006 zeichnete sich durch extrem hohe Niederschlagsmengen und niedrige Temperaturen aus. Die Monatssumme des Niederschlags lag zwischen 140 mm in der Südsteiermark und über 300 mm in Vorarlberg. Es folgten von September bis Dezember fast in ganz Österreich zu warme und relativ niederschlagsarme Monate.

Im Jahresmittel wies 2006 im Großteil Österreichs Temperaturen über dem langjährigen Mittel auf, lediglich in den Nordalpen von Salzburg bis Niederösterreich wurden etwa durchschnittliche oder zu niedrige Temperaturen gemessen. Die Abweichung vom Mittelwert der Klimaperiode weist allerdings ein relativ uneinheitliches Muster auf, wie Abbildung 7 zeigt.

Die Niederschlagsmengen lagen nördlich des Alpenhauptkamms, ausgenommen das Tiroler Inntal, über dem langjährigen Mittel, während der Süden Österreichs von Osttirol bis ins Südburgenland vergleichsweise trocken war (Abbildung 8). Besonders hohe Niederschlagsmengen traten im Innviertel, Mühlviertel, Waldviertel, Weinviertel und in den Niederösterreichischen Alpen auf.

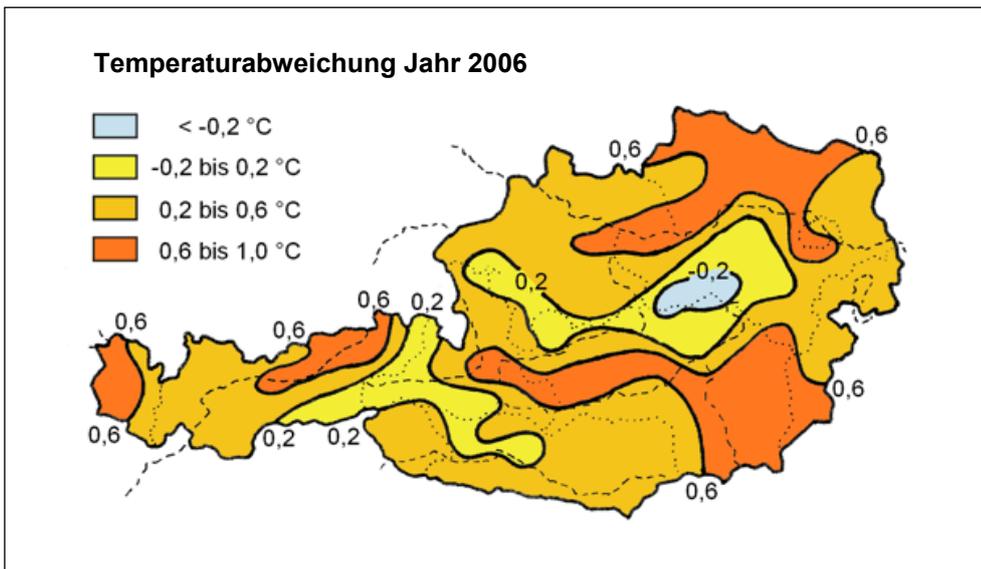


Abbildung 7: Abweichung der Jahresmitteltemperatur 2006 vom Mittelwert der Klimaperiode 1961–1990 (ZAMG, www.zamg.ac.at).

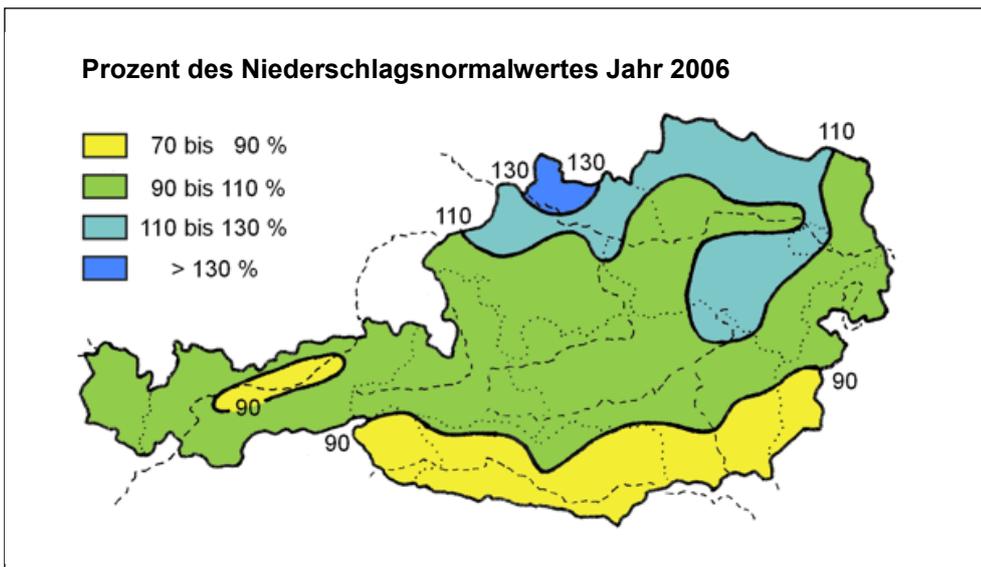


Abbildung 8: Abweichung der Jahressumme des Niederschlags 2006 vom Mittelwert der Klimaperiode 1961–1990 (ZAMG, www.zamg.ac.at).

Immissionsseitig wirkte sich der Witterungsverlauf der ersten drei Monate – sehr tiefe Temperaturen, Abschirmung des Südostens Österreichs von den häufigen West- bis Nordwinden – durch eine sehr hohe PM₁₀-, aber auch NO_x-Belastung aus. Lediglich der vergleichsweise sehr warme Herbst 2006 (und Winter 2006/07) verhinderte, dass 2006 eine noch höhere PM₁₀-Belastung als 2003 erreicht wurde. Nahezu alle PM₁₀-Tagesmittelwerte über 50 µg/m³ des Jahres 2006 traten im Zeitraum von Jänner bis März 2006 auf.

Der sehr warme Juni und vor allem der Juli 2006 wiesen eine sehr hohe Ozonbelastung auf. Dank des verregneten und extrem ozonarmen August erreichte das Jahr 2006 allerdings nur eine durchschnittliche Ozonbelastung.

Der **Jänner 2006** zeichnete sich in ganz Österreich durch ungewöhnlich tiefe Temperaturen aus. Im Osten sowie nördlich des Alpenhauptkamms lag die Temperatur im Monatsmittel um 2–3 °C unter dem langjährigen Mittel (Klimaperiode 1961–1990), südlich des Alpenhauptkamms um 1,5–2 °C. Die Niederschlagsmengen lagen im Großteil Österreichs im Bereich des langjährigen Durchschnitts. Besonders schneereich war der Jänner allerdings in Wien und Niederösterreich, nördlich der Donau fielen mehr als 175 % der durchschnittlichen Niederschlagsmenge. Demgegenüber waren Oberkärnten und Osttirol mit weniger als 25 % des Durchschnittsniederschlags extrem trocken.

Der Witterungsverlauf war Anfang Jänner von mehreren Tiefdrucklagen gekennzeichnet, ehe von 8. bis 17.1. sowie ab 22.1. stabile Hochdruckwetterlagen die Witterung bestimmten.

Entsprechend der lang anhaltenden Hochdrucklagen mit großflächig ungünstigen Ausbreitungsbedingungen und tiefen Temperaturen lagen die Konzentrationen von PM₁₀, NO₂ und SO₂ an den meisten Messstellen des Umweltbundesamt weit über dem langjährigen Durchschnitt. Vielfach wurden die höchsten Monatsmittelwerte seit Beginn der Messungen beobachtet.

Im **Februar 2006** wurden vor allem im nördlichen außeralpinen Raum, aber auch im Klagenfurter Becken außerordentlich niedrige Temperaturen registriert. Im Monatsmittel lag dort die Temperatur um ca. 2 °C unter dem langjährigen Mittel (Klimaperiode 1961–90). Unterdurchschnittliche Temperaturen traten aber fast im gesamten Bereich nördlich des Alpenhauptkamms, in weiten Teilen Kärntens sowie in Ostösterreich auf.

Die Niederschlagsmengen wiesen im Großteil Österreichs etwa ein durchschnittliches Niveau auf. Besonders schneereich war der Februar 2006 in einem Gebiet zwischen dem Mühlviertel und den Niederösterreichischen Alpen sowie im südwestlichen Kärnten, relativ trocken dagegen in Ostkärnten, weiten Teilen der Steiermark sowie im Niederösterreichischen Donaauraum.

Im Witterungsverlauf folgten auf eine extrem kalte Periode, die bis 7.2. anhielt, ungefähr durchschnittliche Temperaturen, ehe ab 24.2. die Temperatur wieder unter den langjährigen Durchschnitt fiel.

Der **März 2006** war in fast ganz Österreich von unterdurchschnittlichen Temperaturen gekennzeichnet, wobei es nördlich des Alpenhauptkamms besonders kalt war. Die größten negativen Abweichungen vom langjährigen Mittelwert der Temperatur (Klimaperiode 1961–90) wurden mit um -3 °C zwischen dem nördlichen Salzburg und dem Waldviertel registriert.

Regional sehr ungleich verteilt waren die Niederschlagsmengen: Im Norden Österreichs – vom nördlichen Innviertel bis zum Weinviertel – fiel mehr als das Doppelte des Durchschnittsniederschlags, ungewöhnlich schneereich war auch der gesamte Bereich nördlich des Alpenhauptkamms. Niederschlagsarm mit weniger als 75 % des Mittelwerts der Klimaperiode 1961–90 war der Südosten Österreichs.

Der Witterungsverlauf war von häufigen West- und Nordwestlagen gekennzeichnet, die für die hohen Niederschlagsmengen nördlich des Alpenhauptkamms verantwortlich waren.

Der **April 2006** war im Großteil Österreichs von überdurchschnittlichen Temperaturen gekennzeichnet, im Osten war es um mehr 2 °C wärmer als im Mittel der Klimaperiode 1961–90. Die Niederschlagsmengen lagen in fast ganz Österreich über dem langjährigen Mittel, vor allem im Norden und im Südosten. Im Mühlviertel sowie in der östlichen Obersteiermark fiel weit mehr als das Doppelte der durchschnittlichen Niederschlagsmenge.

Die Witterung wurde in der ersten Monatshälfte von häufigen Südwest- bis Nordwest sowie Tiefdruckwetterlagen geprägt, ab 19.4. von Hochdruck- bzw. gradient-schwachen Wetterlagen. Hohe Regenmengen fielen im Zusammenhang mit heftigen Gewittern v. a. zwischen 27. und 30.4.

Der **Mai 2006** wies im Großteil Österreichs leicht überdurchschnittliche Temperaturen (verglichen mit der Klimaperiode 1961–1990) und zumeist überdurchschnittliche Niederschlagsmengen auf. Besonders regenreich gestaltete sich das Wetter im Mühlviertel, wo gebietsweise mehr als das Eineinhalbfache des durchschnittlichen Niederschlags fiel.

Der **Juni 2006** zeichnete sich in ganz Österreich durch deutlich überdurchschnittliche Temperaturen aus, die Monatsmitteltemperatur lag um 1 bis über 2 °C über dem Juni-Mittelwert der Klimaperiode 1961–90. Die Niederschlagsmengen erreichten in weiten Teilen Österreichs überdurchschnittliche Werte, wobei es im nordöstlichen Alpenraum am regenreichsten war. Im südöstlichen Niederösterreich wurde weit mehr als das Doppelte der üblichen Niederschlagsmenge registriert. Unterdurchschnittliche Regenmengen fielen dagegen in Vorarlberg, in Kärnten und der Südsteiermark sowie im westlichen Oberösterreich.

Der **Juli 2006** war in ganz Österreich außerordentlich warm und trocken. Die Monatsmitteltemperatur lag fast überall um 3,5–4,5 °C über dem Mittelwert der Klimaperiode 1961–90. Am wärmsten, mit Abweichungen bis 5 °C, war es im Unterinntal, im westlichen Oberösterreich und im nördlichen Salzburg, während im Südosten Österreichs die Temperatur „nur“ 3–3,5 °C über dem langjährigen Mittel lag. Im Juli 2006 wurde in fast ganz Österreich die höchste Monatsmitteltemperatur seit Beginn der meteorologischen Messungen registriert (d. h. in Wien seit 1775), die bisherigen Rekordwerte von 1994 und 2003 wurden noch übertroffen.

Das Witterungsgeschehen war fast durchgehend von Hochdruck- und gradient-schwachen Wetterlagen geprägt.

Die Niederschlagsmengen lagen in fast ganz Österreich unter 75 % des langjährigen Mittels, wobei es in Nordostösterreich mit gebietsweise unter 25 % am regenärmsten war. Lediglich im westlichen Mühlviertel wurden überdurchschnittliche Regenmengen registriert, im westlichen Zentralalpenbereich annähernd durchschnittliche Werte.

Entsprechend den außerordentlich hohen Temperaturen und der lang anhaltenden Hochdruckwetterlage war der Juli 2006 in ganz Österreich von deutlich überdurchschnittlichen Ozonkonzentrationen geprägt.

Der **August 2006** war in ganz Österreich sehr kühl und niederschlagsreich. Die Monatsmitteltemperatur lag zumeist 0,5–1,5 °C unter dem Mittel der Klimaperiode 1961–90, wobei es zwischen Vorarlberg und dem westlichen Oberösterreich mit Abweichungen unter -1,5 °C am kühlfsten war.

Die Niederschlagsmengen lagen im Zentralalpenbereich und im Südosten Österreichs in einem durchschnittlichen Bereich. Demgegenüber waren v. a. der Nordosten Österreichs, aber auch das südliche Kärnten von außerordentlich hohen Regenmengen betroffen. In großen Teilen Niederösterreichs und des Nordburgenlandes sowie in Wien fiel mehr als das Doppelte der durchschnittlichen Niederschlagsmenge, gebietweise sogar das Dreieinhalbfache.

Der **September 2006** war ein außerordentlich warmer und trockener Monat. Im Vergleich zur Klimaperiode 1960–91 lag die Monatsmitteltemperatur in fast ganz Österreich mehr als 2 °C über dem langjährigen Mittel, in Teilen Nordtirols, Salzburgs und der Stadt Salzburg weit über 30 °C darüber.

Die Niederschlagsmengen lagen im Großteil Österreichs zwischen 25 und 75 % des Mittelwertes der Klimaperiode, besonders trocken mit weniger als 25 % war es im Osten und im Norden Niederösterreichs.

Der **Oktober 2006** war in ganz Österreich außergewöhnlich warm, die Monatsmitteltemperatur lag um 2,5–3,5 °C über dem Mittel der Klimaperiode 1961–90. Damit war der Oktober 2006 – regional unterschiedlich – der zweit- bis drittwärmste der letzten 100 Jahre.

In Nord- und Ostösterreich sowie im äußersten Süden fielen deutlich unterdurchschnittliche Regenmengen, in Wien und weiten Teilen Niederösterreichs weniger als die Hälfte des langjährigen Mittelwertes. Durchschnittliche Niederschlagsmengen wurden im zentralen und westlichen Alpenbereich beobachtet, die höchsten im Lungau und der westlichen Obersteiermark. Die Niederschläge konzentrierten sich fast ausschließlich auf die erste Oktoberwoche, im Südosten fielen die höchsten Regenmengen am 24.10.

Der **November 2006** war in ganz Österreich außergewöhnlich warm; die Monatsmitteltemperatur lag zumeist um 2 bis über 3 °C über dem Mittel der Klimaperiode, im Westen Tirols und in Vorarlberg bis zu 4 °C darüber. Föhn verursachte in Tälern an der Alpennordseite Temperaturspitzen bis über 22 °C, was einen absoluten Rekord darstellt.

Im Großteil Österreichs lag die Niederschlagsmenge unter dem langjährigen Mittelwert, besonders trocken waren Osttirol und Westkärnten, wo weniger als 25 % der langjährigen Niederschlagssumme fielen. Überdurchschnittliche Niederschlagsmengen wurden nur an der Alpennordseite von Nordtirol bis Niederösterreich registriert.

Der Witterungsablauf war von Hochdruck- und Westwetterlagen geprägt, die für das sehr milde Wetter mit überwiegend ozeanischen Luftmassen verantwortlich waren.

Der **Dezember 2006** war ungewöhnlich warm, die Monatsmitteltemperatur lag in ganz Österreich um 2 bis über 3,5 °C über dem langjährigen Mittelwert (Klimaperiode 1961–90), allerdings wurden noch keine Rekord-Temperaturen erreicht. Im ersten Drittel des Monats lagen die Temperaturen bis 10 °C über den Klimawerten für diese Jahreszeit. Gleichzeitig war der Dezember 2006 im Großteil Österreichs sehr trocken. In weiten Teilen Niederösterreichs, im südlichen Oberösterreich und in der Südoststeiermark fiel weniger als ein Viertel des durchschnittlichen Niederschlags. Nur Oberkärnten war relativ kleinräumig von deutlich überdurchschnittlichen Regenmengen betroffen. Der meiste Regen fiel am 9.12., der in der östlichen Hälfte Österreichs – vor dem Eintreffen einer Kaltfront – der wärmste des Monats war. Aufgrund der hohen Temperatur fiel sehr wenig Schnee, der außeralpine Raum blieb fast gänzlich schneefrei.



Der Witterungsablauf war sehr wechselhaft mit häufigem Einfließen ozeanischer Luftmassen. Dagegen traten kaum Hochdruckwetterlagen mit östlicher Strömung, die im Winter in der Regel mit den tiefsten Temperaturen verbunden sind, auf.

2.2 PM10, PM2,5 und PM1

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.

**Begriffs-
bestimmungen**

Als PM10 (particulate matter < 10 µm) werden Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 µm bezeichnet, bei PM2,5 ist der aerodynamische Durchmesser kleiner als 2,5 µm, bei PM1 kleiner als 1 µm¹⁸. Im deutschen Sprachgebrauch hat sich die Bezeichnung „Feinstaub“ für PM10 und „Feinstaub“ für PM2,5 eingebürgert. Dies sind aber keine festgelegten Begriffe. Mitunter wird auch PM2,5 als Feinstaub bezeichnet.

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).

Feinstaub ist jener „klassische“ Luftschadstoff mit den gravierendsten gesundheitlichen Auswirkungen (UMWELTBUNDESAMT 2005). Schwebestaub 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 kann. Einige wesentliche, in der medizinischen Literatur gut dokumentierte Auswirkungen sind in Tabelle 9 dargestellt.

**gesundheitliche
Auswirkungen
von Feinstaub**

Tabelle 9: Auswirkung von Feinstaub auf die menschliche Gesundheit (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	

¹⁸ Die genaue Definition von PM10 gemäß Richtlinie 1999/30/EG lautet: Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist.

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

Ab 2000 kam es in Österreich, aufgrund der Einführung von Grenzwerten für PM10 (Umsetzung der RL 1999/30/EG) im Juli 2001, zu einer schrittweisen Umstellung der Schwebstaubmessungen von Gesamtschwebstaub (TSP) zu PM10. Wurden 2000 nur sechs PM10-Messstellen betrieben, so stieg deren Anzahl 2001 (im Jahr des Inkrafttretens der PM10-Grenzwerte) auf 67 und bis 2005 auf 111. Im Jahr 2006 blieb die Zahl der Messstellen mit 111 konstant.

111 Messstellen für PM10 im Jahr 2006

Von den 111 im Jahr 2006 gemäß IG-L betriebenen PM10-Messstellen (siehe Tabelle 10) wurden 40 Messstellen mit der gravimetrischen Methode und 71 Messstellen mit kontinuierlichen Messgeräten betrieben (davon 18 β -Absorption, 41 TEOM und 12 TEOM-FDMS). An 28 gravimetrischen PM10-Messstellen wurde zudem parallel mit der kontinuierlichen Messmethode gearbeitet. In diesen Fällen werden die gravimetrischen Messwerte für die Beurteilung von Grenzwertüberschreitungen gemäß IG-L herangezogen, die kontinuierlichen Messergebnisse dienen der täglichen Information der Öffentlichkeit. Fünf weitere PM10-Messstellen wurden ohne rechtliche Grundlage im IG-L betrieben.

102 der gemäß IG-L betriebenen PM10-Messstellen wiesen eine Datenverfügbarkeit über 90 % auf, sieben zwischen 75 und 90 % sowie zwei unter 75 %.

Von den 33 außerhalb des IG-L durchgeführten Messungen wiesen 26 eine Verfügbarkeit über 90 %, drei zwischen 75 und 90 % und vier unter 50 % auf.

Tabelle 10: Übersicht über die PM10-Messung 2006.

	Messstellen gemäß IG-L	Weitere Messstellen
Gravimetrie	40	4
kontinuierliche Messgeräte	71	29
kontinuierliche Messung mit Default-Faktor 1,3	23	5
kontinuierliche Messung mit abgeleitetem Standortfaktor	48	24

Standortfaktoren

Anhang 5 gibt einen Überblick über die in den einzelnen Bundesländern verwendeten Standortfaktoren.

An dreizehn Messstellen in Wien wird eine zeitlich variable Standortfunktion der Form $y = k \cdot x + d$ angewandt (unterschiedliche Funktionen pro Quartal, siehe Tabelle 11), Die Messergebnisse werden teilweise jährlich anhand der weiter laufenden Parallelmessreihen aktualisiert. An den anderen Messstellen variiert der abgeleitete Standortfaktor zwischen 1,0 und 1,42.

Die Problematik der Bestimmung und der Variabilität der Standortfaktoren ist im Jahresbericht der Luftgütemessungen (UMWELTBUNDESAMT 2004) beschrieben.



Tabelle 11: Standortfunktionen für die kontinuierliche PM10-Messung in Wien. Die Funktionen haben die Form $y = k * x + d$.

Messstelle	Jän.–März		April–Juni		Juli–Sept.		Okt.–Dez.	
	k	d	k	d	k	d	k	d
Belgradplatz	1,22	3,84	1,19	1,15	1,16	0,67	1,38	1,96
Floridsdorf	1,34	-1,71	1,20	-1,67	1,05	0,04	1,47	-1,91
Gaudenzdorf	1,05	3,00	1,03	0,66	1,03	-0,47	1,37	-3,15
Kaiserebersdorf	1,27	0,46	1,20	-0,80	1,05	0,33	1,32	-0,76
Kendlerstraße	1,16	3,89	1,08	1,21	0,99	1,33	1,32	0,46
Laaerberg	1,21	0,74	1,11	-1,02	0,90	0,95	1,20	-0,06
Liesing	1,13	6,01	0,98	4,74	1,00	2,98	1,15	5,78
Lobau	1,21	1,30	1,20	-0,63	1,00	0,75	1,36	0,53
Rinnböckstraße	1,37	4,46	1,37	0,82	1,20	2,16	1,45	5,68
Schafbergbad	1,25	2,38	1,26	-0,29	1,03	0,90	1,37	1,41
Stadlau	1,34	4,97	1,18	0,96	1,08	0,25	1,56	-3,30
Taborstraße			1,24	1,95	1,24	1,27	1,34	5,57
Währinger Gürtel	1,23	3,03	1,20	0,57	1,17	0,47	1,36	3,15

2.2.2 Die PM10-Belastung im Jahr 2006

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 2006 an 71 gemäß IG-L betriebenen Messstellen überschritten, welche in Tabelle 12 angeführt sind.

PM10-Überschreitungen

Der als Jahresmittelwert (JMW) definierte Grenzwert ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im Jahr 2006 an den fünf Messstellen Graz Don Bosco, Wien Taborstraße, Graz Mitte, Graz Ost und Wolfsberg überschritten.

Abbildung 9 zeigt die Anzahl der Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2006.

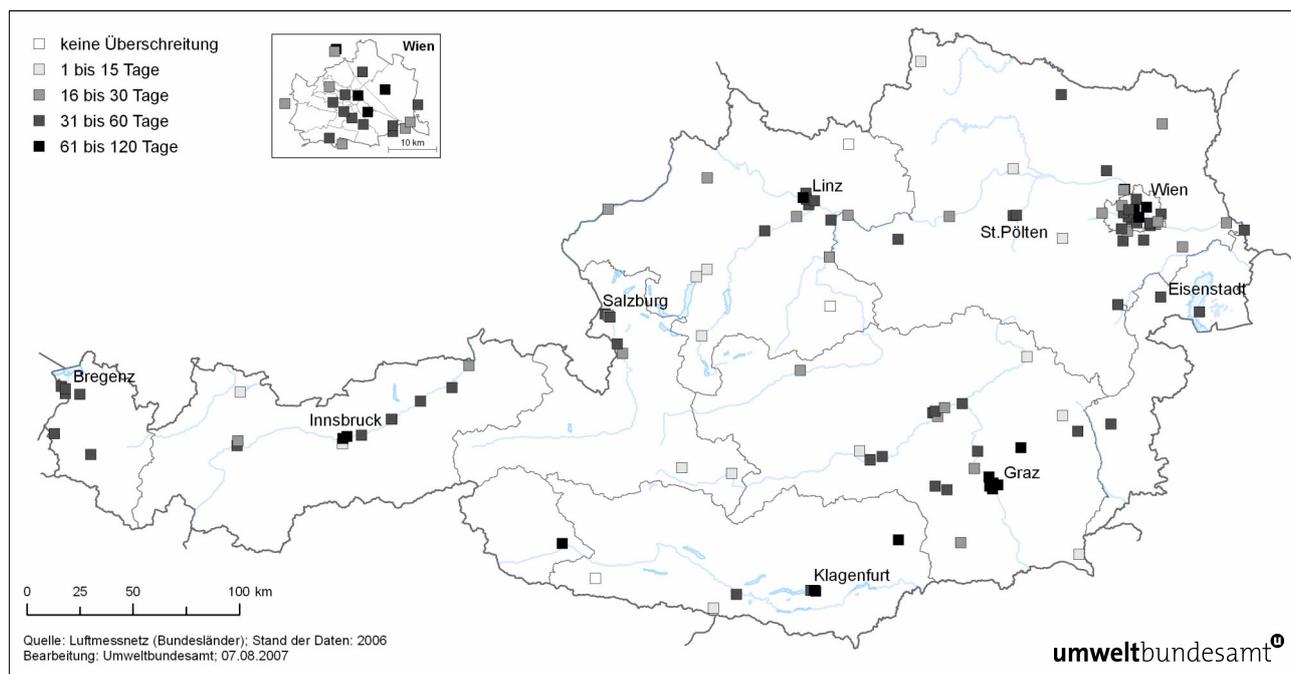


Abbildung 9: Anzahl der Tagesmittelwerte für PM10 über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2006.

Tabelle 12: Grenzwertüberschreitungen bei PM₁₀ gemäß IG-L 2006. JMW > 40 µg/m³ sind fett dargestellt.

Gebiet	Messstelle	Methode	TMW > 50 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
B	Eisenstadt	beta	46	145	32
B	Illmitz am Neusiedler See	Grav	36	122	26
B	Kittsee	beta	33	105	28
B	Oberwart - Brunnenfeld	Grav	35	139	27
K	Klagenfurt Koschatstraße	Grav	38	114	30
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	Grav	79	148	40
K	Villach Tirolerbrücke	Grav	45	109	31
K	Wolfsberg Hauptschule	Grav	79	143	41
N	Amstetten	TEOM	31	119	29
N	Großenzersdorf - Glinzendorf	TEOM-FDMS	32	110	28
N	Himberg	TEOM-FDMS	39	119	28
N	Klosterneuburg Verkehr B14	TEOM-FDMS	81	145	35
N	Mödling	TEOM-FDMS	34	142	28
N	Pillersdorf bei Retz	Grav	32	119	26
N	Schwechat	TEOM	35	108	30
N	St. Pölten Europaplatz	TEOM-FDMS	57	143	36
N	St. Pölten Eybnerstraße	TEOM	35	113	29
N	Stockerau West	TEOM-FDMS	32	125	29
N	Wiener Neustadt	TEOM-FDMS	41	181	30
O	Enns Kristein A1	TEOM-FDMS	40	156	33
O	Wels Linzerstraße	Grav	42	132	29
O-L	Linz 24er Turm	TEOM	54	186	32
O-L	Linz Neue Welt	Grav	57	181	34
O-L	Linz ORF-Zentrum	TEOM	71	161	36
O-L	Linz Römerberg	Grav	70	159	38
O-L	Steyregg Weih	Grav	41	145	29
O-L	Traun	TEOM	39	124	29
S	Hallein B159 Kreisverkehr ¹⁹	Grav	50	178	33
S	Salzburg Lehen Fasanierestr. ²⁰	Grav	43	178	29
S	Salzburg Rudolfsplatz	Grav	56	185	37
St	Bruck an der Mur	TEOM	35	120	29
St	Deutschlandsberg	TEOM	32	155	30
St	Hartberg	TEOM	38	103	31
St	Knittelfeld Parkstraße	TEOM	52	122	31
St	Köflach	TEOM	53	178	35
St	Leoben Donawitz	TEOM	44	128	33
St	Leoben Zentrum	TEOM	49	124	33
St	Peggau	TEOM	37	116	35
St	Voitsberg Mühlgasse	TEOM	54	172	34
St	Weiz	TEOM	65	161	37

¹⁹ frühere Bezeichnung der Messstelle: Hallein Hagerkreuzung (identer Standort)

²⁰ bis Juni 2001 Revierstraße, ab Februar 2007 Franz Martin-Straße



Gebiet	Messstelle	Methode	TMW > 50 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
St	Zeltweg	TEOM	55	134	31
St-G	Graz Don Bosco	Grav	120	187	48
St-G	Graz Mitte	TEOM	103	196	45
St-G	Graz Nord	TEOM	65	172	35
St-G	Graz Ost Petersgasse	TEOM	107	195	44
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	Grav	81	187	40
T	Brixlegg Innweg	Grav	51	127	31
T	Hall i. T. Münzergasse	beta	48	181	29
T	Imst Imsterau	Grav	59	86	29
T	Innsbruck Reichenau	Grav	83	161	35
T	Innsbruck Zentrum	Grav	66	138	32
T	Lienz Amlacherkreuzung	Grav	63	148	32
T	Vomp an der Leiten	beta	34	173	27
T	Vomp Raststätte A12	Grav	55	135	33
T	Wörgl Stelzhamerstraße	beta	45	175	28
V	Bludenz Herrengasse	Grav	45	137	26
V	Dornbirn Stadtstraße	Grav	40	134	29
V	Feldkirch Bärenkreuzung	Grav	50	160	34
V	Höchst Gemeindeamt	Grav	49	158	31
V	Lustenau Wiesenrain	Grav	31	167	26
V	Lustenau Zollamt	Grav	47	165	31
W	Belgradplatz	Grav	57	129	32
W	Floridsdorf	beta	46	142	29
W	Gaudenzdorf	beta	40	108	28
W	Kaiserebersdorf	beta	39	132	29
W	Kendlerstraße	beta	47	126	31
W	Laaer Berg	beta	37	143	29
W	Liesing	Grav	60	140	34
W	Rinnböckstraße	Grav	83	173	40
W	Stadlau	beta	71	162	35
W	Taborstrasse	beta	106	174	44
W	Währinger Gürtel	Grav	47	151	31

Wie schon in den vergangenen Jahren stellt **Graz** den absoluten Belastungsschwerpunkt dar, an der Messstelle Graz Don Bosco wurden 120 Tage mit Tagesmittelwerten über 50 µg/m³ registriert, in Graz Mitte 103, in Graz Ost 107, in Graz Süd 81, in Graz Nord 65 Tage.

Neben Graz zeichnet sich **Wien** durch eine sehr hohe PM10-Belastung aus. Die Messstelle mit der dritthöchsten Belastung nach Graz Don Bosco und Graz Ost (120 bzw. 107 TMW über 50 µg/m³) war 2006 Wien Taborstraße mit 106 TMW über 50 µg/m³, gefolgt in Wien von Rinnböckstraße (83 Tage), Stadlau (71 Tage) und Liesing (60 Tage).

Hohe PM₁₀-Belastungen mit teilweise deutlichen Überschreitungen des Grenzwertes wurden zudem in den folgenden Städten und Regionen beobachtet:

- Großstädte: Linz, Salzburg, Innsbruck;
- Mittelstädte in Kärnten und Osttirol: Klagenfurt, Villach, Wolfsberg, Lienz;
- Mittelstädte im nördlichen Alpenvorland: Amstetten, Wels, St. Pölten;
- zahlreiche Messstellen (wahrscheinlich flächenhaft) im östlichen und zentralen Niederösterreich (Großenzersdorf, Himberg, Klosterneuburg, Mödling, Pillersdorf, Schwechat, St. Pölten, Stockerau, Wiener Neustadt) sowie im Nordburgenland (Messstellen Illmitz, Eisenstadt und Kittsee);
- flächenhaft im gesamten außer- und randalpinen Bereich der Steiermark (Messstellen Hartberg, Köflach, Voitsberg, Weiz) (siehe Stuserhebung, Stmk Landesregierung 2006), sowie im Südburgenland (Oberwart);
- im Murtal zwischen Graz und Zeltweg und im unteren Mürztal (Bruck an der Mur, Knittelfeld, Leoben Donawitz, Peggau, Zeltweg);
- an der A1 in Oberösterreich (Enns);
- gebietsweise im Tiroler Inntal zwischen Wörgl und Imst;
- gebietsweise im Vorarlberger Rheintal (Feldkirch, Lustenau).

Der Grenzwert gemäß IG-L ist überschritten, wenn im Kalenderjahr mehr als 30 Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auftreten. Dies bedeutet, dass der Grenzwert überschritten ist, wenn der 31. größte Tagesmittelwert über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beträgt. Das Ausmaß, um das der 31. größte TMW $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschreitet, gibt theoretisch die Höhe der Emissionsreduktion vor, die erforderlich ist, um den Grenzwert einzuhalten. Die in Abbildung 10 dargestellte Verteilung der 31. größten TMW an jenen Messstellen, die den Grenzwert überschreiten, zeigt, dass an 38 Messstellen (von 71 mit Grenzwertüberschreitung) der 31. größte TMW zwischen 51 und $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt. An der Mehrzahl (53 %) der von Grenzwertüberschreitungen betroffenen Messstellen müsste die für die Grenzwertverletzung verantwortliche PM₁₀-Belastung theoretisch um maximal $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ abgesenkt werden, um den Grenzwert einzuhalten.

22 Messstellen (31 % der Messstellen mit Grenzwertverletzung) registrierten einen 31. höchsten TMW zwischen 61 und $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (d. h. bis $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ über dem Grenzwert). An sechs Messstellen lag der 31. höchste TMW bis $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ über dem Grenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, an vier Messstellen bis $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ darüber, an einer Messstelle um $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Graz Don Bosco mit $93 \mu\text{g}/\text{m}^3$). An diesen Messstellen wären wesentlich höhere Reduktionen der PM₁₀-Belastung erforderlich, um den Grenzwert einzuhalten.

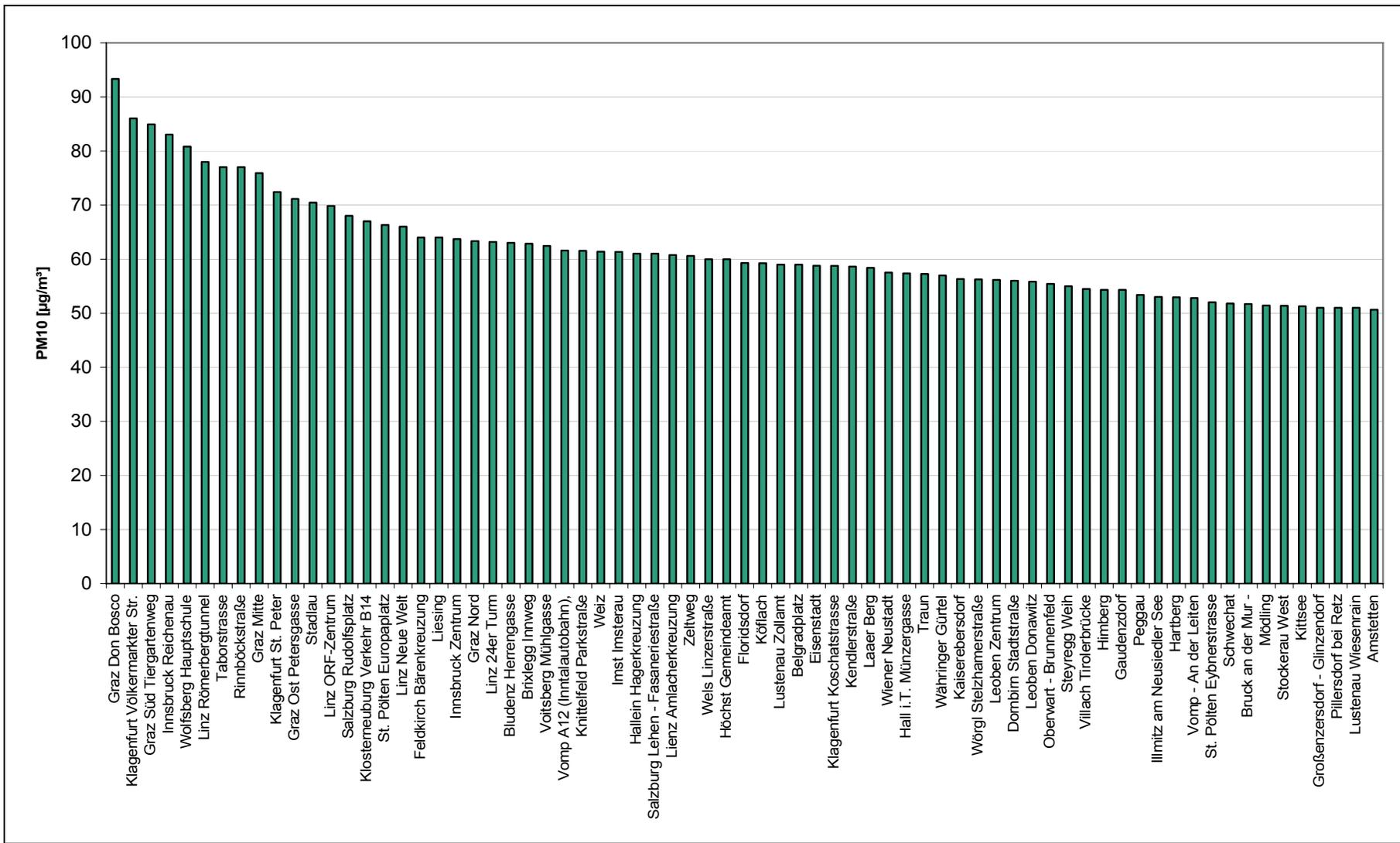


Abbildung 10: 31. größte TMW der PM10-Konzentration 2006 an den Messstellen mit Grenzwertüberschreitung.



In Abbildung 10 heben sich die 17 höchst belasteten Messstellen von der relativ gleichmäßigen Verteilungsfunktion des 31. höchsten TMW ab. Die 17 höchst belasteten Messstellen (an denen der 31. höchste TMW über $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$) liegt, befinden sich in den Städten mit über 90.000 Einwohner (Wien, Graz, Linz, Salzburg, Innsbruck, Klagenfurt) sowie in Wolfsberg im Lavanttal und St. Pölten.

Monatsmittelwerte

Die in Abbildung 11 dargestellten Monatsmittelwerte der PM10-Konzentration an den Messstellen Salzburg Rudolfsplatz, Linz Neue Welt, Wien Währinger Gürtel, Illmitz, Graz Don Bosco und Klagenfurt Völkermarkterstraße veranschaulichen nicht nur den zeitlichen Verlauf der PM10-Konzentration im Jahr 2006 sondern auch dessen regionale Unterschiede. Im Winter wiesen die Gebiete südlich des Alpenhauptkamms (hier dargestellt anhand der Belastungsschwerpunkte Graz Don Bosco und Klagenfurt Völkermarkterstraße) deutlich höhere PM10-Konzentrationen auf als das übrige Österreich, wobei v. a. im Dezember 2006 Graz eine nochmals deutlich höhere Belastung aufwies als Klagenfurt.

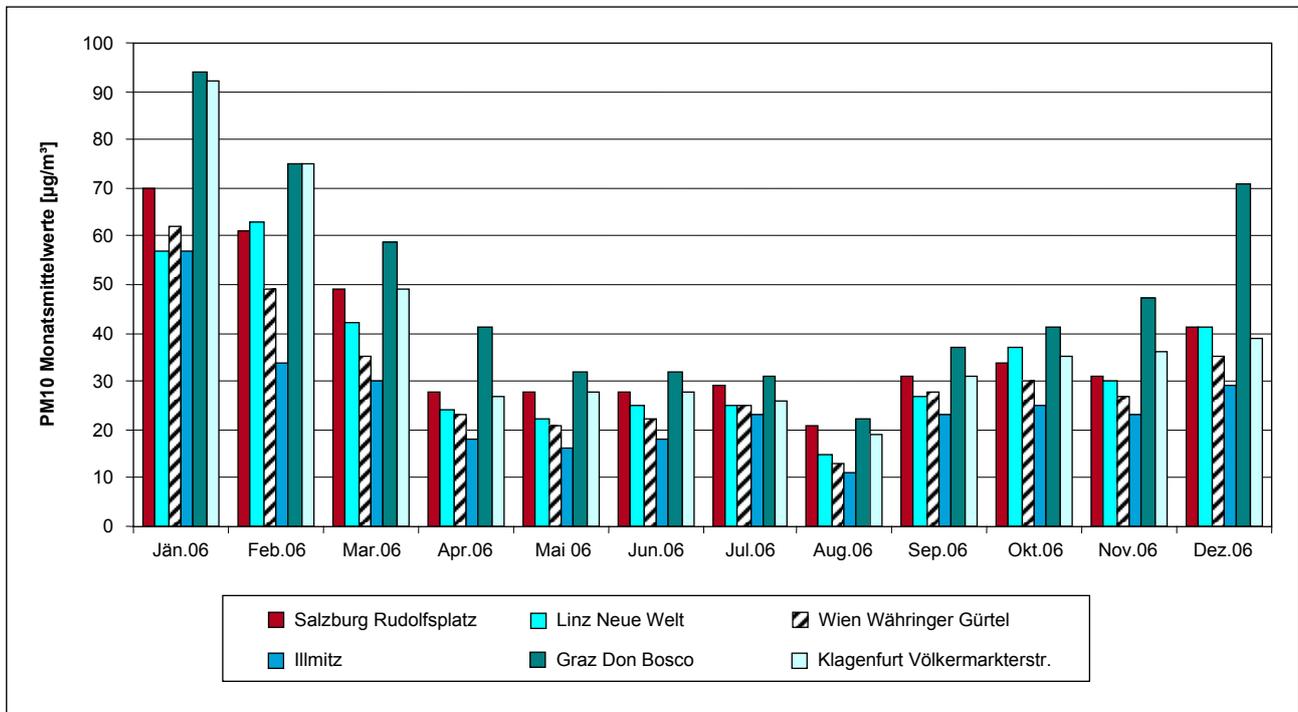


Abbildung 11: Monatsmittelwerte der PM10-Konzentration an ausgewählten Messstellen, 2006.

2.2.3 Herkunft der PM10-Belastung

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

- hohe lokale bis regionale Emissionsdichten an PM10 (primäre Partikel) und Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel (SO_2 , NO_x und NH_3), oft in Verbindung mit ungünstigen Ausbreitungsbedingungen;
- Ferntransport v. a. aus dem östlichen Mitteleuropa;
- topographisch bedingte ungünstige Ausbreitungsbedingungen, v. a. in alpinen Becken und Tälern bzw. Becken am Südostrand der Alpen.



Grundsätzlich unterscheidet sich die PM10-Belastung im außeralpinen Raum durch den u. U. hohen Beitrag von Ferntransport und regionaler Schadstoffanreicherung 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 lediglich die Emissionen im jeweils topographisch gegebenen Einzugsgebiet.

Die Herkunft der PM10-Belastung in Nordostösterreich – Nordburgenland, Wien, Niederösterreich – sowie in verschiedenen alpinen Tälern und Becken wurde in Statuserhebungen für die 2001–2003 beobachteten Grenzwertüberschreitungen detailliert untersucht (UMWELTBUNDESAMT 2003, 2003a, 2004a, 2004b, 2004c, 2005a).

Anhand von Emissionsinventuren und Rückwärtstrajektorien konnten die Herkunftsgebiete von Ferntransport auf Regionen im südöstlichen und östlichen Mitteleuropa eingegrenzt werden: Die dominierenden Quellen von Ferntransport stellen Rumänien, Serbien, Ungarn, Mähren und Südpolen dar, darüber hinaus Bosnien, Kroatien, Slowenien, die Slowakei, Böhmen und das östliche Deutschland. Ferntransportiertes PM10 weist einen überproportionalen Beitrag sekundärer Aerosole (50–60 %) auf, davon der Großteil Ammoniumsulfat. Dies deutet auf den wesentlichen Beitrag großer SO₂-Emittenten in Osteuropa zur PM10-Belastung in Ostösterreich hin.

Wind aus West bis Nordwest trägt zur PM10-Belastung in Nordostösterreich wenig bei, da diese Witterungsverhältnisse mit höheren Windgeschwindigkeiten und günstigeren Ausbreitungsbedingungen verbunden sind als bei Wind aus östlicher Richtung.

Die bedeutendsten Quellen regionaler Schadstoffanreicherung (bei sehr niedrigen Windgeschwindigkeiten) sind für Nordostösterreich die Ballungsräume Wien und Bratislava.

Abbildung 12 gibt die relativen Beiträge verschiedener Herkunftsregionen zur erhöhten PM10-Belastung (Tagesmittelwerte > 45 µg/m³) in Enzenkirchen, Illmitz und Pillersdorf an. Da mit der Messung in Enzenkirchen im Jänner 2004, in Pillersdorf im Mai 2003 und in Illmitz im Juni 1999 begonnen wurde, stehen unterschiedlich lange Messreihen zur Verfügung. Für Illmitz und Pillersdorf ist daher eine genauere Auftrennung verschiedener Herkunftsregionen möglich als für Enzenkirchen. Längere Messreihen bedeuten zudem auch besser abgesicherte Ergebnisse, da kurze Messzeiträume u. U. nicht für mehrere Jahre repräsentativ sind. Die regionalen Emissionen sind – anhand der Trajektorienbahnen – einem Umkreis von ca. 100 km zuzuordnen (UMWELTBUNDESAMT 2006e).

Unterschied außeralpin – alpine Täler und Becken

Ferntransport in Ostösterreich

Hintergrundstandorte

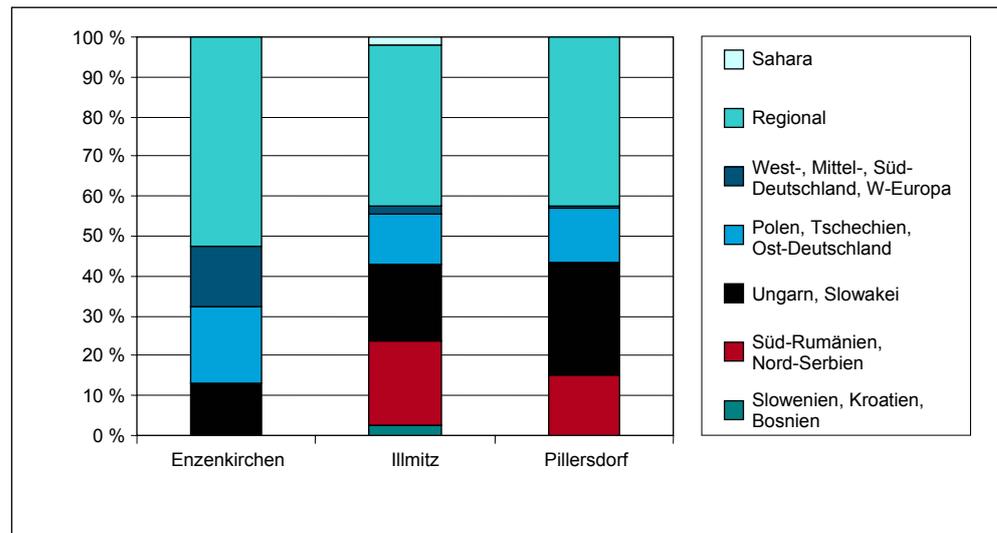


Abbildung 12: Abgeschätzte relative Anteile verschiedener Herkunftsregionen zur PM10-Belastung in Enzenkirchen, Illmitz und Pillersdorf (Tage über $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Wien, Linz

Gut abgesicherte Aussagen über die Beiträge von Ferntransport, regionalen Emissionen sowie städtischen Emissionen sind für Wien und Linz möglich, da hier lange Messreihen an städtischen Hintergrundmessstellen vorliegen. Zudem ist dank der großräumig guten allseitigen Anströmbbarkeit dieser Städte gewährleistet, dass die ECMWF-Trajektorien für diese auch repräsentativ sind.

Salzburg, Graz

Salzburg und Graz liegen dagegen direkt am Rand der Alpen. In Hinblick auf die nur grobe Berücksichtigung der alpinen Topographie im Trajektorienmodell ist die Zuordnung der Trajektorien nicht immer eindeutig. Zudem zeigt der Vergleich der PM10-Konzentrationen in Salzburg, Anthering²¹ (im Salzachtal nördlich von Salzburg) sowie in Enzenkirchen, dass häufig in Salzburg niedrigere Belastungen gemessen werden als im Alpenvorland. Salzburg wird somit nicht vom Ferntransport erreicht, der im Alpenvorland zu erhöhter PM10-Belastung führt. Eine erste Einschätzung der relativen Anteile verschiedener Herkunftsregionen ist in Abbildung 13 dargestellt. Um sie zu verifizieren, ist zu klären, in welchen Situationen die PM10-Messwerte von Enzenkirchen tatsächlich als Vorbelastung für Salzburg anzusehen sind.

In Graz stützt sich die Abschätzung des Beitrags städtischer Emissionen auf den Vergleich mit den Daten der nur ein Jahr (2004) betriebenen Messstelle Bockberg. Diese liegt aufgrund ihrer Höhe auch nicht optimal für die Beurteilung der Vorbelastung. Aufgrund unterschiedlicher meteorologischer Bedingungen ergibt sich für das Jahr 2004 ein wesentlich größerer Beitrag lokaler und regionaler Emissionen als für den Gesamtzeitraum von 2001–2005.

²¹ Messstelle im Rahmen des AQUELLA-Projektes des Institutes für chemische Technologien und Analytik der Technischen Universität Wien.

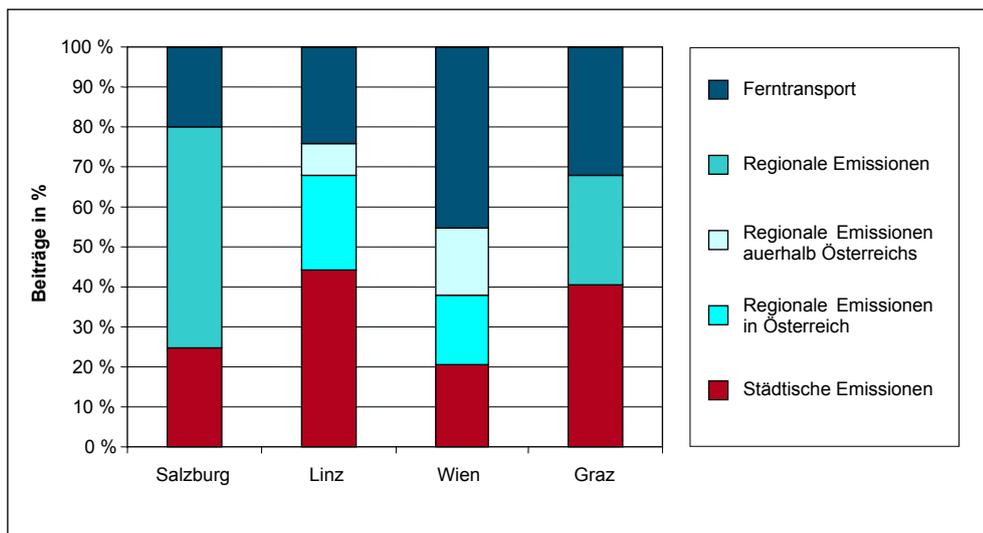


Abbildung 13: Abschätzung der relativen Anteile verschiedener Herkunftsregionen an der PM10-Belastung in Salzburg, Linz, Wien und Graz (Tage über $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Die Anteile gelten für den städtischen Hintergrund.

Als Beispiel für die vielfältige Herkunft der PM10-Belastung werden die unterschiedlichen Herkunftsregionen für Wien in Abbildung 14 dargestellt.

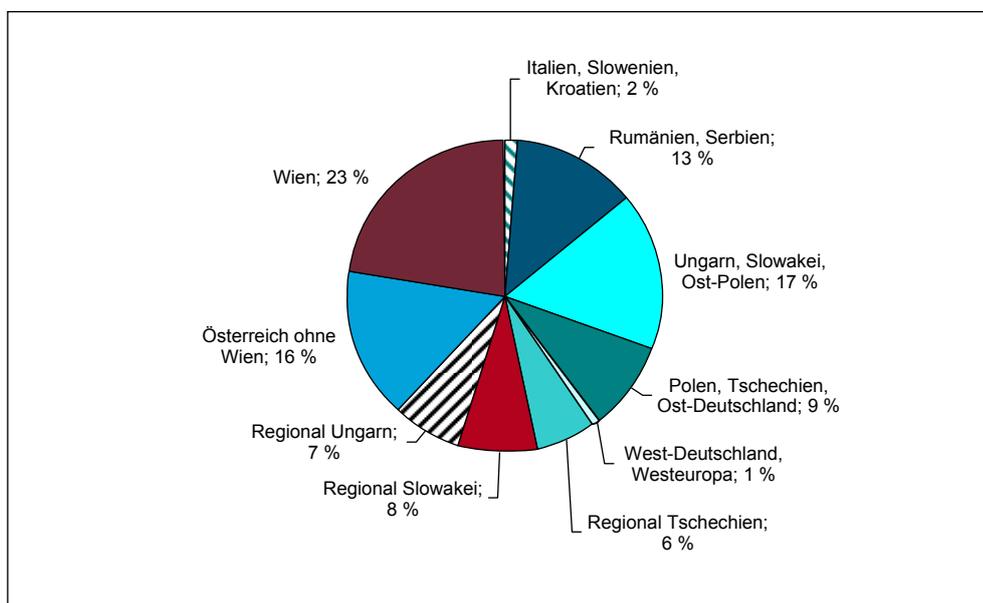


Abbildung 14: Relative Beiträge von Ferntransport, regionaler Schadstoffakkumulation und des Ballungsraumes Wien zur PM10-Hintergrundbelastung in Wien (Tage mit $\text{TMW} > 45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Wien, Juni 1999–Mai 2000 sowie Nov. 2001–März 2005).

Umfassende Informationen über den aktuellen Kenntnisstand der Herkunft der PM10-Belastung, aber auch über mögliche Maßnahmen bietet die Studie „Schwebstaub in Österreich“ (UMWELTBUNDESAMT 2005).

Der Einfluss von großen ausländischen Punktquellen auf die PM10-Belastung in Nordostösterreich wurde in einer Studie analysiert (UMWELTBUNDESAMT 2007c), wobei die Bildung sekundärer Aerosole nur sehr einfach parametrisiert werden konnte. Als bedeutendste Einzelquelle, welche die PM10-Belastung in Nordostösterreich beeinflusst, wurde das Stahlwerk Kostolac bei Belgrad identifiziert. Es ist mit primären PM10-Emissionen von 13,6 kt im Jahr 2004 der zweitgrößte PM10-Einzelemittent in Europa. Der abgeschätzte Beitrag zum Jahresmittelwert der Konzentration von primärem PM10 in Wien liegt allerdings unter $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der zweitgrößte Beitrag lässt sich dem tschechischen Kraftwerk Ledvice zuordnen. Die genannten Untersuchungen der Herkunft von PM10-Fertransport deuten darauf hin, dass dieser von sekundären anorganischen Aerosolen, v. a. Ammoniumsulfat, dominiert wird.

2.2.4 Entwicklung der PM10-Belastung seit 2000

Nachdem erst 2001 – mit dem In-Kraft-Treten des PM10-Grenzwertes – ein einigermaßen flächendeckendes PM10-Messnetz aufgebaut wurde, sind die verfügbaren Messreihen relativ kurz und erlauben noch keine Aussagen über einen langjährigen Trend.

**drei Messstellen
seit 2000 in Betrieb**

Für die Messstellen Illmitz, Steyregg und Salzburg Rudolfsplatz liegen seit 2000 durchgehend PM10-Daten vor. Sie sind in Abbildung 15 und in Abbildung 16 sowie in Tabelle 13 dargestellt.

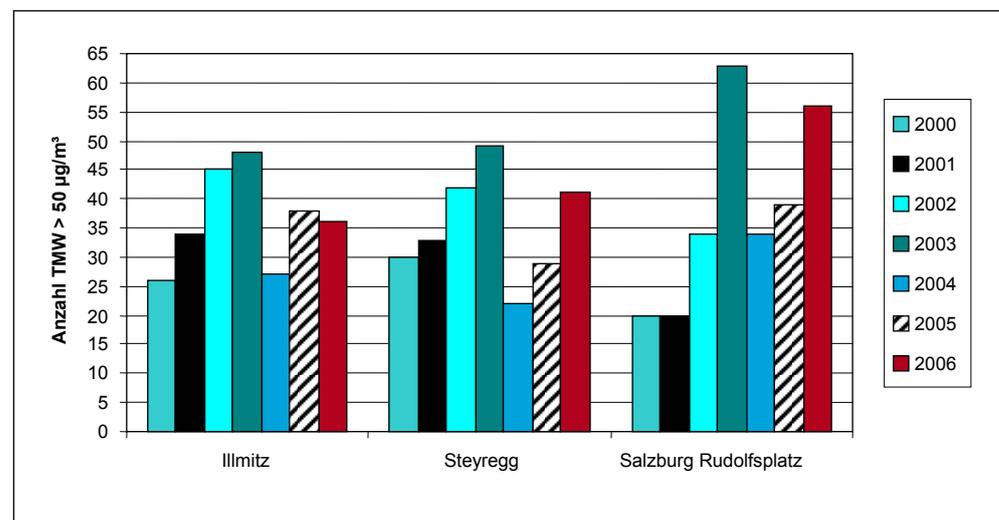


Abbildung 15: Anzahl der TMW über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Illmitz, Steyregg und Salzburg Rudolfsplatz, 2000–2006.

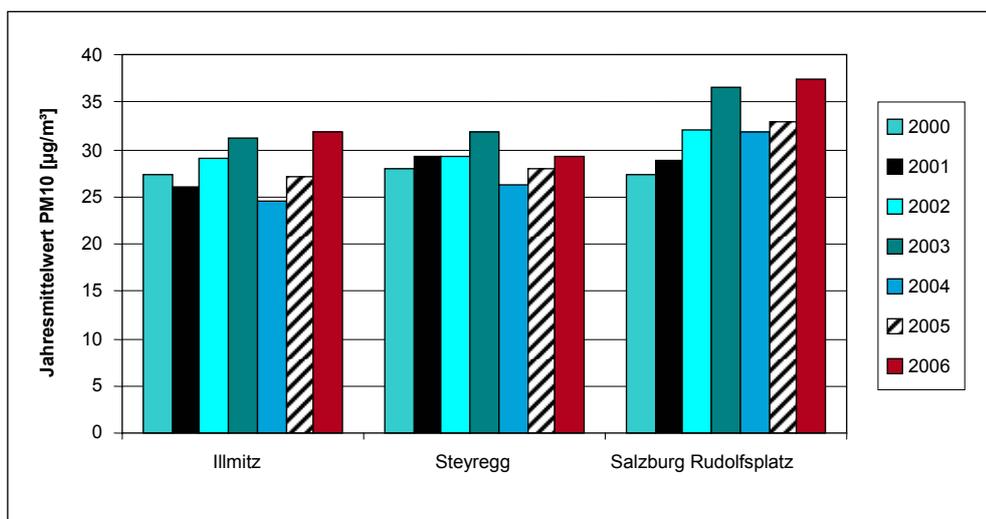


Abbildung 16: PM10-Jahresmittelwerte in Illmitz, Steyregg, Salzburg Rudolfsplatz, 2000–2006.

Tabelle 13: PM10-Jahresmittelwerte und Anzahl der TMW über 50 µg/m³ in Illmitz, Steyregg, Salzburg Rudolfsplatz, 2000–2006.

	Jahresmittelwert (µg/m³)						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Illmitz	27	26	29	31	25	27	32
Steyregg	28	29	29	32	26	28	29
Salzburg Rudolfsplatz	27	29	32	37	32	33	37

	Anzahl TMW > 50 µg/m³						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Illmitz	26	34	45	48	27	38	36
Steyregg	30	33	42	49	22	29	41
Salzburg Rudolfsplatz	20	20	34	63	34	39	56

Die Entwicklung der PM10-Belastung an diesen drei Standorten zeigt keinen einheitlichen Trend, sieht man davon ab, dass das Jahr 2003 – bedingt durch besonders ungünstige Ausbreitungsbedingungen in den Wintermonaten – jeweils die höchste Belastung aufwies. Im Nordosten Österreichs und im Raum Linz war 2004 – bedingt durch vergleichsweise günstige Ausbreitungsbedingungen – das am niedrigsten belastete Jahr, 2005 wies eine durchschnittliche Belastung auf. 2006 war dagegen zumindest in Illmitz und in Salzburg das bislang höchstbelastete Jahr bezogen auf den Jahresmittelwert. Bei der Anzahl der Überschreitungen war das Jahr 2003 dasjenige mit der höchsten Anzahl an allen drei Standorten. Während die Belastung in Illmitz und Steyregg tendenziell gleich blieb, stieg die PM10-Belastung in Salzburg seit 2000 tendenziell an, sodass 2006 bei der Zahl der TMW über 50 µg/m³ in Salzburg das zweithöchst belastete Jahr seit Beginn der Messung war, beim Jahresmittelwert das höchstbelastete.

kein einheitlicher Trend

Tabelle 14 und Abbildung 17 zeigen die entsprechenden Auswertungen für ausgewählte Messstellen für den Zeitraum 2001–2006.

Tabelle 14: Jahresmittelwerte sowie Anzahl der TMW über 50 µg/m³ für ausgewählte, seit 2001 betriebene Messstellen.

Gebiet	JMW (µg/m³)						TMW > 50 µg/m³					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Klagenfurt Völkermarkterstr.	35	37	38	38	38	40	60	58	74	80	82	79
Graz Don Bosco	54	51	52	44	45	48	158	131	131	113	117	120
Feldkirch	37	38	36	30	31	34	61	63	66	46	40	50
Wien Liesing		31	38	29	34	34		57	66	40	78	60

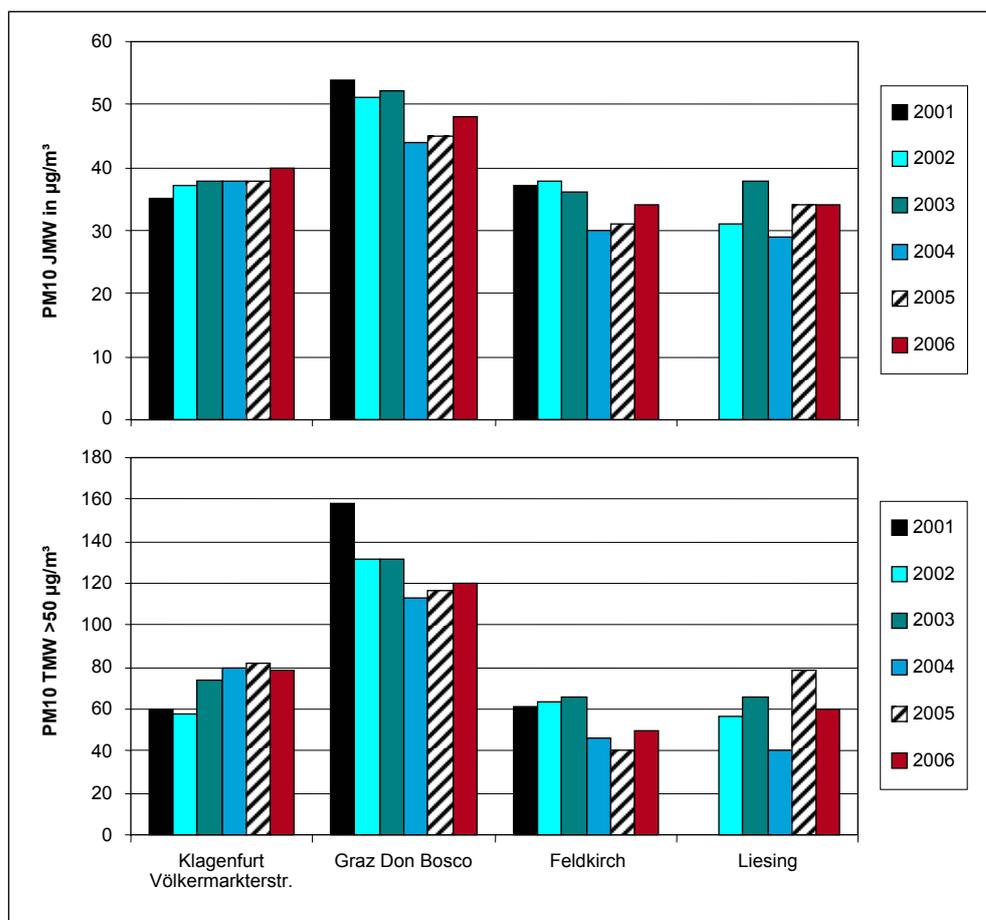


Abbildung 17: Jahresmittelwerte sowie Anzahl der TMW über 50 µg/m³ für ausgewählte, seit 2001 betriebene Messstellen.

**Meteorologie
hauptverantwortlich
für Schwankungen**

Die zeitliche Entwicklung der PM10-Belastung ist in den einzelnen Regionen verschieden. Der Norden und Nordosten Österreichs zeigen keinerlei klaren Trend. Während in Salzburg (v. a. bei der Anzahl der TMW über 50 µg/m³) eine deutliche Zunahme zwischen 2001 und 2003 bzw. 2006 zu beobachten ist, nimmt in Graz die Belastung tendenziell – auf allerdings sehr hohem Niveau – ab. In Tirol dagegen (nicht dargestellt) nimmt die Belastung tendenziell zu und erreichte 2006 die höchsten Werte.

Ausschlaggebend für diese Entwicklung sind im Wesentlichen die meteorologischen Bedingungen (siehe Kapitel 2.1.1), wobei vor allem die Verhältnisse im Winter die PM10-Belastung entscheidend beeinflussen. Die vorliegenden PM10-Messdaten geben daher keine Auskunft über die Entwicklung der PM10-Emissionen.



Wesentlich verantwortlich 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. Sie zeichneten sich durch lang anhaltende Hochdrucklagen und ungünstige Ausbreitungsbedingungen, tiefe Temperaturen (damit erhöhte Emissionen aus Raumheizung und Kraftwerken) sowie häufigen Ferntransport aus dem östlichen und südöstlichen Mitteleuropa aus. Diese Witterungsverhältnisse bestimmten bereits den Dezember 2002 und damit auch die PM10-Belastung dieses Jahres (siehe die Monatsmittelwerte der PM10-Belastung an der Messstelle Illmitz, Abbildung 18). Demgegenüber waren die Monate Jänner bis März 2004 von ausgesprochen häufigen West- bis Nordwetterlagen geprägt, mit denen niedrig belastete Luftmassen ins nördliche Österreich verfrachtet wurden und die günstige Ausbreitungsbedingungen charakterisierten. Zudem trugen die überdurchschnittlich hohen Schneemengen im Nordosten Österreichs zu geringerer PM10-Belastung (Auswaschung sowie Unterbindung von Aufwirbelung) bei.

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.

**ungünstige
Ausbreitungs-
bedingungen**

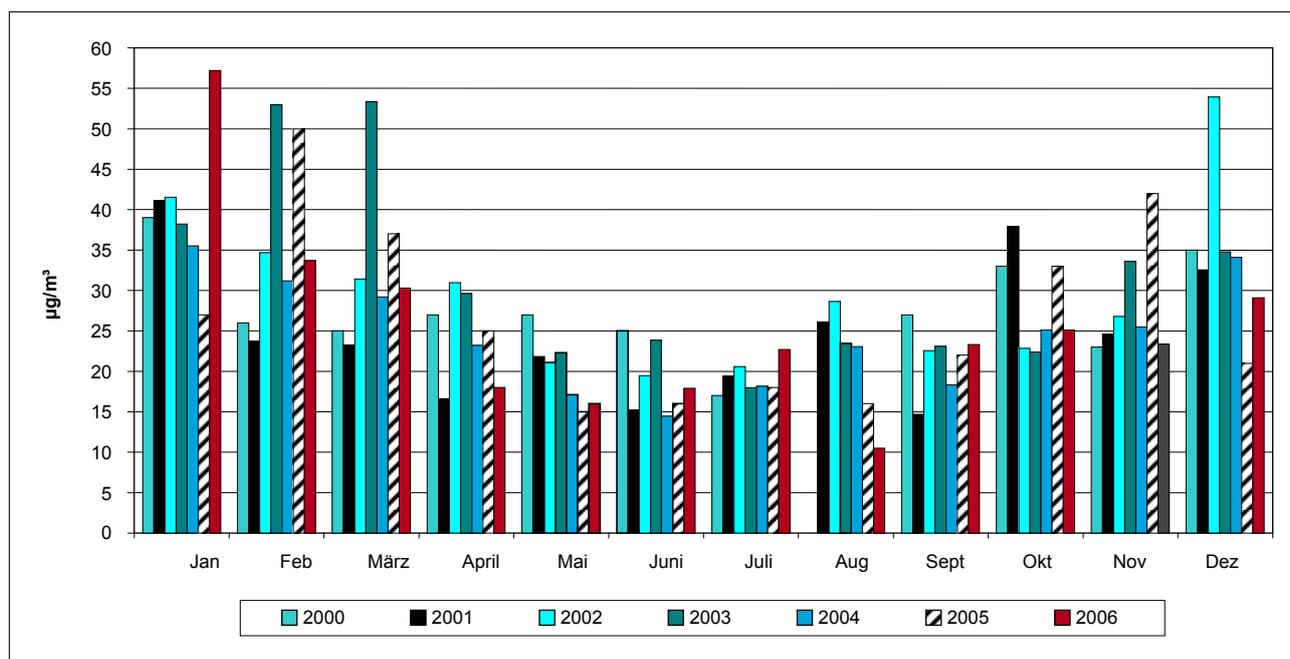


Abbildung 18: Monatsmittelwerte der PM10-Konzentrationen in Illmitz 2000–2006.

2.2.5 Zusammenhang zwischen Tages- und Jahresmittelwert

Die bisherigen Messungen zeigen einen deutlichen statistischen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes und dem Jahresmittelwert. Abbildung 19 zeigt die Jahresmittelwerte für PM10 (Grenzwert 40 µg/m³) von 2000–2006 aller Messstellen in Österreich, von denen gültige Jahresmittelwerte vorliegen, in Abhängigkeit von der Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes. Während das Kriterium für den Tagesmittelwert an etwa der

Hälfte der Messstellen überschritten wurde, wurde der als Jahresmittelwert festgelegte Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lediglich 16 Mal überschritten. Dies bedeutet, dass der als Tagesmittelwert formulierte Grenzwert (trotz der erlaubten Anzahl an Überschreitungen) deutlich stringenter ist als der Jahresmittelwert.

Abbildung 19 zeigt außerdem, dass bei einem Jahresmittelwert von $28,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Mittel 35 Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auftreten.

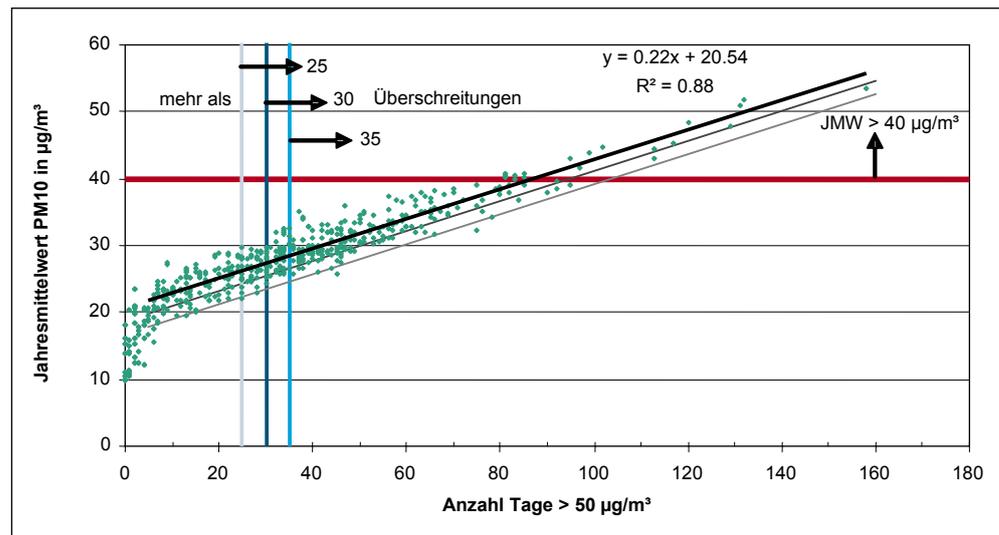


Abbildung 19: Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert für PM10 (Grenzwert $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und der Anzahl der Überschreitungen des Grenzwertes für den Tagesmittelwert aller Messstellen in Österreich sowie der Streubereiche für die einfache und die doppelte Standardabweichung, 2000–2006.

Entsprechende Auswertungen können für 30 und 25 zulässige Überschreitungen durchgeführt werden. 30 zulässige Überschreitungen entsprechen diesen Auswertungen zufolge einem Jahresmittelwert von $27,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 25 zulässige Überschreitungen einem Jahresmittelwert von $26,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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-prozentiger bzw. 97,5-prozentiger Wahrscheinlichkeit unter der gegebenen Anzahl.

Entsprechend dieser statistischen Relation sind bei einem JMW kleiner als etwa $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ keine 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.



2.2.6 PM2,5 und PM1

Die gravimetrische Messung der Konzentration von PM2,5 erfolgt an den Messstellen Illmitz, Klagenfurt Völkermarkterstraße, Linz Neue Welt, Zöbelboden, Salzburg Rudolfsplatz, Innsbruck Zentrum und Wien Währinger Gürtel.

Obwohl für PM2,5 (noch) keine Grenzwerte festgesetzt wurden, ist die Erfassung dieser Größe von Bedeutung, da

PM2,5-Messung von Bedeutung

- die Weltgesundheitsorganisation WHO in einer aktuellen Bewertung der gesundheitlichen Risiken der Außenluftbelastung PM2,5 als Schlüsselschadstoff ausgewiesen hat,
- EU-weite Regelungen dieses Indikators der Feinstaubbelastung in Vorbereitung sind (siehe Kapitel 5.2),
- die Unterscheidung zwischen der groben Fraktion (2,5–10 µm) und der feinen Fraktion (PM2,5) wichtige Hinweise auf die Staubquellen liefert und
- im IG-L explizit gefordert wird, dass Maßnahmen zur Reduktion der PM10-Belastung auch auf eine Verminderung von PM2,5 abzielen müssen, d. h. Maßnahmen, die nur den Grobstaub betreffen, nicht als zweckmäßig angesehen werden.

Eine detaillierte Darstellung der PM2,5- und PM1-Belastung in Illmitz sowie des PM2,5- bzw. PM1-Anteils an PM10 im Jahr 2006 findet man im Jahresbericht zu den Luftgütemessungen des Umweltbundesamt (UMWELTBUNDESAMT 2007).

Tabelle 15 gibt die Jahresmittelwerte der PM10- und der PM2,5-Konzentration sowie ihr Verhältnis im Jahr 2006 an.

Der PM2,5-Anteil an PM10 liegt im Jahresmittel 2006 zwischen 65 % an der Messstelle Linz Neue Welt und 78 % an der Hintergrund-Messstelle Illmitz. Generell weisen städtische verkehrsnaher Messstellen niedrigere PM2,5-Anteile auf als ländliche Messstellen, allerdings sind die Unterschiede gering (und möglicherweise im langjährigen Mittel nicht mehr signifikant).

Anteil von PM2,5 an PM10 im Jahr 2006

Tabelle 15: Jahresmittelwerte der PM10- und der PM2,5-Konzentration sowie des PM2,5/PM10-Verhältnisses (Mittelwert der Einzelwerte) 2006.

Gebiet	PM10 (µg/m³)	PM2,5 (µg/m³)	PM2,5/PM10
Illmitz	26	21	0,78
Klagenfurt Völkermarkterstr.	41	29	0,73
Linz Neue Welt	34	25	0,65
Salzburg Rudolfsplatz	37	28	0,73
Innsbruck Zentrum	32	24	0,73
Wien Währinger Gürtel	31	23	0,73

Die mittlere PM1-Konzentration betrug im Jahr 2006 in Illmitz 15 µg/m³, der mittlere PM1-Anteil am PM10 lag bei 58 %.

Tabelle 16 zeigt alle im Zeitraum von 1999–2006 in Österreich verfügbaren PM1- und PM2,5-Messreihen sowie die mittleren PM2,5/PM10- bzw. PM1/PM10-Anteile.

Sie verdeutlicht, dass die mittleren PM2,5-Anteile an PM10 an allen Messstellen relativ wenig variieren; sie lagen in Illmitz über die Jahre hinweg zwischen 77–80 %.

regionale Vergleiche Auch im regionalen Vergleich ist der PM_{2,5}-Anteil an PM₁₀ relativ einheitlich, wobei städtische Messstellen tendenziell niedrigere PM_{2,5}-Anteile an PM₁₀ aufweisen als ländliche Hintergrundstandorte, d. h. etwas höhere Anteile der größeren Fraktion. Der niedrigste PM_{2,5}-Anteil wurde mit 64 % an der Messstelle Linz ORF-Zentrum registriert, PM_{2,5}-Anteile von 68 bzw. 69 % in Graz Süd, Wien Erdberg und Wien Währinger Gürtel. Die meisten Städte zeigen PM_{2,5}-Anteile zwischen 70 und 75 %.

Tabelle 16: PM₁₀-, PM_{2,5}- und PM₁-Konzentrationen sowie PM_{2,5}/PM₁₀- und PM₁/PM₁₀-Anteile in Österreich, 1999–2006. Die Mittelwerte beziehen sich bei jenen Messstellen und Jahren, in denen die PM_{2,5}-Messung nicht das ganze Jahr umfasst, auf den Zeitraum, über den PM_{2,5}-Daten vorliegen.

Messstelle	Zeitraum	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)	PM _{2,5} /PM ₁₀	PM ₁ (µg/m ³)	PM ₁ /PM ₁₀
Graz Süd	Okt. 2000– Sept. 2001	33	22	0,68		
Illmitz	Okt. 1999– Okt. 2000	26	20	0,77		
Illmitz	2002	30	23	0,79		
Illmitz	2003	31	25	0,77		
Illmitz	2004	25	19	0,78	14	0,59
Illmitz	2005	27	22	0,80	16	0,60
Illmitz	2006	26	21	0,78	15	0,58
Innsbruck Zentrum	2005	29	21	0,73		
Innsbruck Zentrum	2006	32	24	0,73		
Klagenfurt Völkermarkterstr.	2005 (ab 8.3.)	33	23	0,71		
Klagenfurt Völkermarkterstr.	2006	41	29	0,73		
Linz Neue Welt	2005	32	24	0,72		
Linz Neue Welt	2006	34	25	0,65		
Linz ORF-Zentrum	Okt. 2000– Sept. 2001	34	22	0,64	19	0,60
Salzburg Rudolfplatz	2005 (ab 4.2.)	33	26	0,78		
Salzburg Rudolfplatz	2006	37	28	0,73		
Streithofen	Juni 1999– Mai 2000	24	18	0,73		
Wien Erdberg	Mai 2001– Mai 2002	43	29	0,68		
Wien Spittelau	Okt. 1999– Okt. 2000	53	38	0,72		
Wien Währinger Gürtel	Juni 1999– Mai 2000	30	22	0,69		
Wien Währinger Gürtel	2005	30	24	0,76		
Wien Währinger Gürtel	2006	31	23	0,73		
Zöbelboden	2004 (ab 14.2.)	11	9	0,78		
Zöbelboden	2005	11	9	0,85		



2.3 Stickstoffdioxid

Die Stickstoffoxide NO_x umfassen NO und 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 bilden eine bedeutende Gruppe bei den Ozonvorläufersubstanzen und tragen zur Versauerung und Eutrophierung (Überdüngung) von Böden und Gewässern bei. Partikelförmiges 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 PM_{10} . NO_x entstehen überwiegend als unerwünschtes Nebenprodukt bei der Verbrennung von Brenn- und Treibstoffen bei hoher Temperatur.

Gefährdungspotenzial

2.3.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Zur Überwachung der Konzentration an Stickstoffoxiden wurden im Jahr 2006 in Österreich 141 NO_2 - bzw. NO_x -Messstellen gemäß IG-L betrieben. Von diesen wiesen 131 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90 % auf, acht Messstellen eine Verfügbarkeit zwischen 75 und 90 % und zwei Messstellen unter 75 %.

18 IG-L-Messstellen wurden zudem zur Überwachung der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation betrieben²² (16 Messstellen mit Verfügbarkeit über 90 %, eine zwischen 75 und 90 %, Stolzalpe und Klöch jeweils unter 50 %).

Darüber hinaus liegen Daten von acht weiteren NO_2 -Messstellen vor²³; von diesen weisen vier Messstellen eine Verfügbarkeit über 90 %, drei Messstellen zwischen 75 und 90 % und eine unter 75 % auf.

Die Grenzwerte des IG-L für NO_2 (Halbstundenmittelwert $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Jahresmittelwert $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurden 2006 an den in Tabelle 17 angeführten Messstellen – in allen Bundesländern außer dem Burgenland – überschritten. Der Grenzwert für den Jahresmittelwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde an 53 Messstellen überschritten. Der als Halbstundenmittelwert definierte Grenzwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde an 22 Messstellen überschritten (siehe Tabelle 17). An allen Messstellen, an denen Halbstundenmittelwerte über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registriert wurden, lag auch der Jahresmittelwert über dem Grenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für den Jahresmittelwert ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) – d. h. $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert – betreffen folgende 22 Messstellen: Klagenfurt Völkermarkterstraße, St. Pölten Europaplatz, Enns Kristein A1, Linz Römerberg, Hallein B159 Kreisverkehr²⁴, Hallein A10, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco, Graz Mitte, Gärberbach A13, Hall in Tirol, Innsbruck Reichenau, Innsbruck Zentrum, Lienz, Vomp an der Leiten, Vomp Raststätte A12, Feldkirch, Höchst, Lustenau Zollamt, Wien Hietzinger Kai und Wien Rinnböckstraße²⁵.

**großstädtische
und verkehrsnahe
Messstellen**

²² Verlegung von der Stolzalpe nach Klöch

²³ darunter das Messnetz des Kraftwerkes Dürnrohr

²⁴ frühere Bezeichnung der Messstelle: Hallein Hagerkreuzung (identer Standort)

²⁵ Taborstraße erfüllt knapp das Verfügbarkeitskriterium für den JMW nicht. Die vorhandenen Werte ergeben einen JMW von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabelle 17: Überschreitungen der Grenzwerte für NO₂ (HMW 200 µg/m³ sowie JMW 30 µg/m³) im Jahr 2006. 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 NO ₂ (µg/m ³)
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	209	1	46
K	St. Andrä i. L. Volksschule	128	0	31
K	Villach Tirolerbrücke	146	0	36
K	Wolfsberg Hauptschule	144	0	34
N	Klosterneuburg Verkehr B14	163	0	34
N	St. Pölten Europaplatz	185	0	45
O	Enns Kristein A1	228	4	60
O	Wels Linzerstraße	153	0	31
O-L	Linz 24er Turm	171	0	37
O-L	Linz Neue Welt	197	0	37
O-L	Linz ORF-Zentrum	145	0	35
O-L	Linz Römerberg	308	25	52
S	Hallein A10	220	15	58
S	Hallein B159 Kreisverkehr	210	2	50
S	Salzburg Lehen Fasaneriestraße ²⁶	191	0	35
S	Salzburg Mirabellplatz	161	0	38
S	Salzburg Rudolfsplatz	206	3	64
S	Zederhaus	149	0	36
St	Leoben Göss	146	0	33
St-G	Graz Don Bosco	235	12	55
St-G	Graz Mitte	180	0	46
St-G	Graz Ost Petersgasse	175	0	36
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	180	0	39
St-G	Graz West	158	0	34
T	Gärberbach A13	190	0	53
T	Hall i. T. Münzergasse	223	7	49
T	Imst Imsterau	262	22	40
T	Innsbruck Reichenau	227	4	43
T	Innsbruck Zentrum	205	1	52
T	Kufstein Praxmarerstraße	144	0	34
T	Lienz Amlacherkreuzung	188	0	43
T	Vomp an der Leiten	218	6	52
T	Vomp Raststätte A12	268	167	76
T	Wörgl Stelzhamerstraße	178	0	36
V	Bludenz Herrengasse	183	0	32
V	Dornbirn Stadtstraße	160	0	37
V	Feldkirch Bärenkreuzung	227	3	65

²⁶ bis Juni 2001 Revierstraße, ab Februar 2007 Franz Martin-Straße



Gebiet	Messstelle	Max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	JMW NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
V	Höchst Gemeindeamt	160	0	43
V	Lustenau Zollamt	200	0	50
V	Wald am Arlberg	178	0	34
W	Belgradplatz	158	0	38
W	Floridsdorf	173	0	34
W	Gaudenzdorf	176	0	36
W	Hietzinger Kai	276	59	74
W	Kaiserebersdorf	163	0	31
W	Kendlerstraße	194	0	31
W	Laaer Berg	280	1	35
W	Liesing	198	0	31
W	Rinnböckstraße	183	0	48
W	Stadlau	205	1	31
W	Stephansplatz	216	1	33
W ²⁷	Währinger Gürtel	172	0	31

Darüber hinaus wurde an der nicht gemäß IG-L betriebenen Messstelle Klagenfurt St. Peter ein JMW von 39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (bei einer Verfügbarkeit von 74 %) registriert.

Betroffen von Grenzwertüberschreitungen gemäß IG-L sind vorwiegend Großstädte und verkehrsnah Standorte, die in Tabelle 18 überblicksmäßig zusammengestellt sind.

Tabelle 18: Standorte und Gebiete mit Grenzwertüberschreitungen bei NO₂ 2006.

Wien	Stadtgebiet flächenhaft
Linz, Salzburg, Graz, Salzburg, Innsbruck	zentrales Stadtgebiet flächenhaft
Klagenfurt, St. Andrä i. L., Villach, Wolfsberg, Klosterneuburg, St. Pölten, Wels, Hallein, Leoben, Imst, Kufstein, Lienz, Wörgl, Bludenz, Dornbirn, Feldkirch, Höchst, Lustenau	verkehrsnah städtische Gebiete
Autobahnen	Westautobahn A1 (Enns), Tauernautobahn A10 (Hallein, Zederhaus), Brennerautobahn A13 (Gärberbach), Inntalautobahn A12 (Hall, Vomp), Arlbergschnellstraße A16 (Wald am Arlberg)

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

Abbildung 20 gibt die maximalen Halbstundenmittelwerte der NO₂-Konzentration an den österreichischen Messstellen im Jahr 2006 an, die Jahresmittelwerte sind in Abbildung 21 dargestellt.

²⁷ Wien Taborstraße: Verfügbarkeitskriterium für die Berechnung eines gültigen JMW nicht erfüllt. Die vorhandenen Daten ergeben einen JMW von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

höchste JMW im Inntal und in Wien

Der höchste NO₂-Jahresmittelwert wurde mit 76 µg/m³ an der Messstelle Vomp Raststätte A12 registriert, gefolgt von Wien Hietzinger Kai (74 µg/m³), Feldkirch Bärenkreuzung (65 µg/m³), Salzburg Rudolfsplatz (64 µg/m³), Enns Kristein A1 (60 µg/m³), Hallein A10 (58 µg/m³), Graz Don Bosco (55 µg/m³), Gärberbach A13 (53 µg/m³), Linz Römerberg, Innsbruck Zentrum, Vomp an der Leiten (je 52 µg/m³), Hallein B159 Kreisverkehr und Lustenau Zollamt (je 50 µg/m³).

Die meisten Halbstundenmittelwerte über 200 µg/m³ wurden in Vomp Raststätte A12 (167 Überschreitungen) registriert, gefolgt von Wien Hietzinger Kai (59), Linz Römerberg (25), Imst Imsterau (22), Hallein A10 (15) und Graz Don Bosco (12 Überschreitungen).

Die höchsten Halbstundenmittelwerte wurden Linz Römerberg (308 µg/m³ am 20.7. um 18:30 Uhr)²⁸ registriert, gefolgt von Wien Laaerberg (280 µg/m³), Wien Hietzinger Kai (276 µg/m³), Vomp Raststätte A12 und Imst.

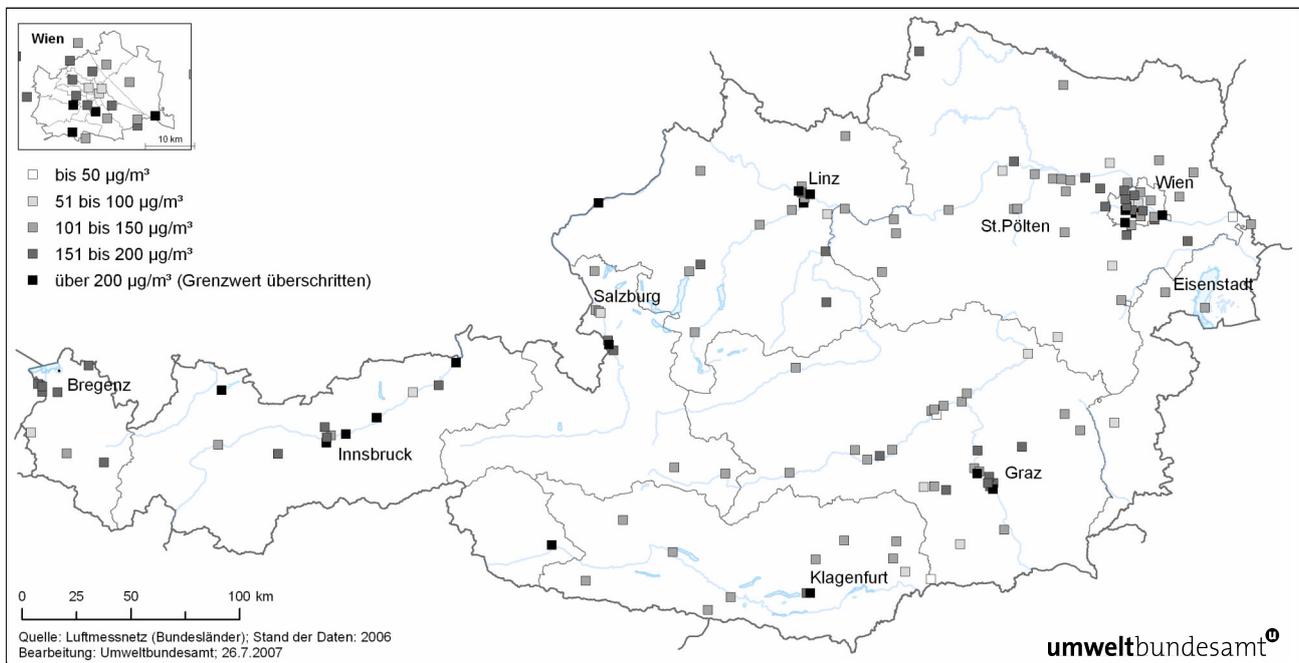


Abbildung 20: Maximale Halbstundenmittelwerte der NO₂-Konzentration 2006.

²⁸ Hohe Ozonkonzentrationen im Bereich der Informationsschwelle dürften zu dieser hohen NO₂-Konzentration beigetragen haben.

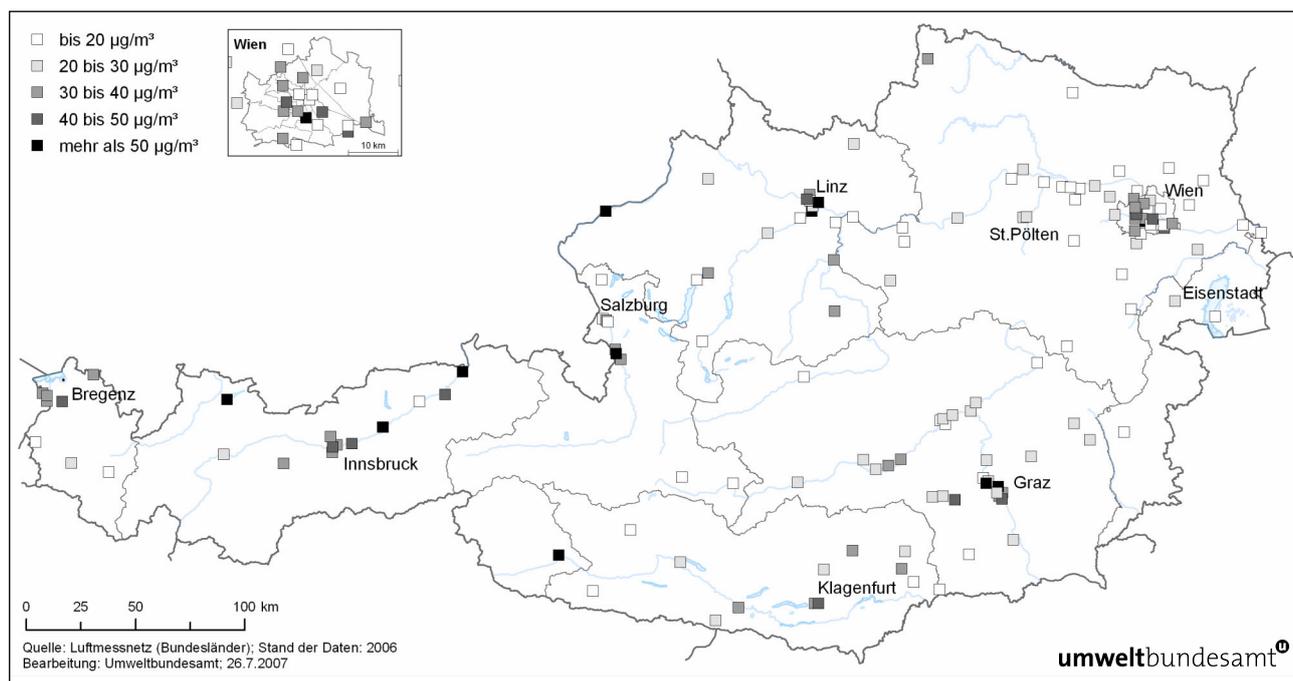


Abbildung 21: Jahresmittelwerte der NO_2 -Belastung 2006. Der Grenzwert beträgt $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge im Jahr 2006 beträgt $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die Verlegung einer Messstelle, an der ein Wert von zumindest 80 % eines in Anlage 1 IG-L genannten Immissionsgrenzwertes registriert wurde, ist nur dann zulässig, wenn sichergestellt ist, dass der Immissionsschwerpunkt des betreffenden Untersuchungsgebietes auch weiterhin erfasst wird. Halbstundenmittelwerte über 80 % des IG-L-Grenzwertes ($160 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurden 2006 neben den Messstellen, an denen der Grenzwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten wurde, an folgenden Standorten registriert: Klagenfurt St. Peter, Klosterneuburg B14, Schwechat, St. Pölten Europa-platz, Tulln, Vösendorf, Linz 24er Turm, Linz Neue Welt, Traun, Salzburg Lehen, Salzburg Mirabellplatz, Voitsberg, Graz Mitte, Graz Ost, Graz Süd, Gärberbach A13, Lienz, Wörgl, Bludenz, Dornbirn, Höchst, Lustenau Zollamt, Wald am Arlberg, Wien Floridsdorf, Gaudenzdorf, Kaiserebersdorf, Kandlerstraße, Liesing, Rinnböckstraße, Taborstraße und Währinger Gürtel.

HMW > 80 % des Grenzwertes

Jahresmittelwerte über 80 % des Grenzwertes von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($24 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurden – neben den Messstellen, an denen der Grenzwert überschritten wurde – an folgenden Messstellen registriert: Eisenstadt, Klagenfurt Koschatstraße, Spittal a. d. D., St. Veit a. d. G., Amstetten, Schwechat, St. Pölten Eybnerstraße, St. Valentin A1, Stockerau, Tulln, Vösendorf, Steyr, Linz Kleinmünchen, Traun, Judendorf, Köflach, Leoben Zentrum, Peggau, Straßengel, Weiz, Graz Nord, Heiterwang, Kramsach und Wien Hohe Warte.

JMW > 80 % des Grenzwertes

Die Überschreitungen des Zielwertes gemäß IG-L ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert) im Jahr 2006 sind in Tabelle 19 angegeben.

Betroffen von Überschreitungen des Zielwertes waren 89 gemäß IG-L betriebene Messstellen. Die meisten Tage über $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurden in Wien Hietzinger Kai – 145 Tage – registriert, gefolgt von Vomp Raststätte A12 (115 Tage), Salzburg Rudolfsplatz (60 Tage), Feldkirch Bärenkreuzung, Innsbruck Zentrum, Graz Don Bosco und Hall i. T.

Tabelle 19: Maximaler Tagesmittelwert und Anzahl der Überschreitungen des Zielwertes gemäß IG-L ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert) 2006.

Gebiet	Messstelle	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW > $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$
K	Klagenfurt Koschatstrasse	86	3
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	125	32
K	Spittal a. d. Drau Oktoberstrasse	81	1
K	St. Andrä i. L. Volksschule	93	4
K	St. Veit a. d. Glan Oktoberplatz	84	2
K	Villach Tirolerbrücke	89	5
K	Wolfsberg Hauptschule	85	3
N	Bad Vöslau Gainfarn	86	1
N	Klosterneuburg Verkehr B14	104	4
N	Klosterneuburg Wiesentgasse	88	1
N	Kollmitzberg	101	3
N	Krems	87	2
N	Mödling	102	2
N	Pöchlarn	95	3
N	Schwechat	90	2
N	St. Pölten Europaplatz	127	11
N	St. Pölten Eybnerstraße	102	3
N	St. Valentin A1	91	3
N	Stockerau West	87	3
N	Vösendorf	103	3
N	Wiener Neustadt	83	1
O	Braunau Zentrum	95	3
O	Enns Kristein A1	137	35
O	Lenzing	84	2
O	Steyr	98	4
O	Wels Linzerstraße	105	7
O-L	Linz 24er Turm	119	4
O-L	Linz Kleinmünchen	95	1
O-L	Linz Neue Welt	108	11
O-L	Linz ORF-Zentrum	98	5
O-L	Linz Römerberg	118	33
O-L	Steyregg Weih	92	4
O-L	Traun	98	3
S	Hallein A10	137	36
S	Hallein B159 Kreisverkehr	138	32
S	Hallein Winterstall	103	3
S	Salzburg Lehen Fasaneriestraße	129	16
S	Salzburg Mirabellplatz	130	15
S	Salzburg Rudolfsplatz	144	60
S	Zederhaus	107	20
St	Gratwein	81	1



Gebiet	Messstelle	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW > 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
St	Judenburg	81	1
St	Judendorf Süd	95	5
St	Knittelfeld Parkstraße	82	1
St	Leoben Donawitz	82	1
St	Leoben Göss	88	5
St	Leoben Zentrum	86	5
St	Straßengel Kirche	83	2
St	Weiz	89	2
St	Zeltweg	95	6
St-G	Graz Don Bosco	130	42
St-G	Graz Mitte	117	17
St-G	Graz Nord	110	7
St-G	Graz Ost Petersgasse	111	13
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	121	25
St-G	Graz West	111	16
T	Gärberbach A13	101	17
T	Hall i. T. Münzergasse	139	40
T	Heiterwang Ort B179	97	9
T	Imst Imsterau	107	29
T	Innsbruck Reichenau	127	32
T	Innsbruck Zentrum	130	46
T	Kufstein Praxmarerstraße	104	21
T	Lienz Amlacherkreuzung	109	15
T	Vomp an der Leiten	142	37
T	Vomp Raststätte A12	172	115
T	Wörgl Stelzhamerstraße	121	23
V	Bludenz Herrengasse	130	20
V	Dornbirn Stadtstraße	95	7
V	Feldkirch Bärenkreuzung	131	58
V	Höchst Gemeindeamt	102	10
V	Lustenau Wiesenrain	87	1
V	Lustenau Zollamt	117	25
V	Wald am Arlberg	104	16
W	Belgradplatz	103	9
W	Floridsdorf	102	3
W	Gaudenzdorf	97	8
W	Hietzinger Kai	149	145
W	Hohe Warte (ZAMG)	102	2
W	Kaiserebersdorf	96	3
W	Kendlerstraße	116	6
W	Laaer Berg	106	8
W	Liesing	118	10
W	Rinnböckstraße	108	23

Gebiet	Messstelle	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW > 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
W	Schafbergbad	106	2
W	Stadlau	84	2
W	Stephansplatz	106	5
W	Taborstrasse	117	31
W	Währinger Gürtel	105	4

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

2.3.2 Überschreitungen des Grenzwertes zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

NO_x-Grenzwert im Inntal überschritten

Unter den zur Überwachung der Grenz- und Zielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation betriebenen Messstellen registrierte 2006 Kramsach Angerberg eine Überschreitung des Grenzwertes von 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_x (berechnet als NO_2). Der NO_x -Jahresmittelwert lag bei an diesem Standort bei 53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. An den anderen derartigen Messstellen wurde der Grenzwert eingehalten.

Der Zielwert von 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert (ident mit dem Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit) wurde in Kramsach Angerberg an zwölf Tagen, in Enzenkirchen und am Haunsberg an je einem Tag überschritten²⁹. An allen übrigen zur Überwachung der Grenz- und Zielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation betriebenen Messstellen eingehalten.

2.3.3 Trend der NO_2 -Belastung

Trendumkehr: NO₂-Belastung nimmt wieder zu

Die NO_2 -Belastung nahm in Österreich im Zeitraum von den späten Achtzigerjahren bis um 2000, besonders stark an städtischen verkehrsnahen Standorten, zumeist ab. Die jährlichen NO_x -Emissionen Österreichs (ohne Tanktourismus, siehe UMWELTBUNDESAMT 2006d) sanken in diesem Zeitraum nahezu kontinuierlich. Seit 2000 ist jedoch an zahlreichen Messstellen, vor allem an höher belasteten und verkehrsnahen Standorten, wieder eine Zunahme der NO_2 -Belastung festzustellen.

²⁹ Überschreitungen traten in Enzenkirchen am 3.2., am Haunsberg am 4.2.2006 auf. Eine länger anhaltende windschwache Wetterlage mit ungünstigen Ausbreitungsbedingungen trug an diesen Tagen zu großflächig hoher NO_x -Belastung bei. Der Februar 2006 wies an den meisten Hintergrundmessstellen des Umweltbundesamt den höchsten NO_2 -Monatsmittelwert seit Beginn der Messungen auf.

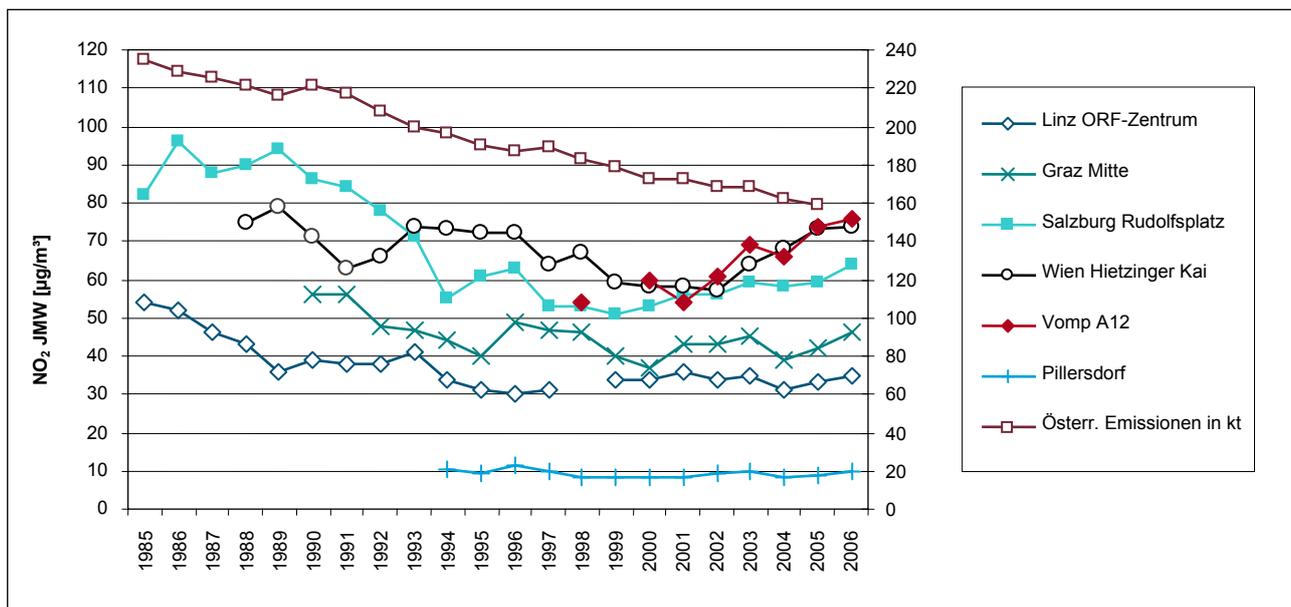


Abbildung 22: Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration an hoch belasteten Messstellen und am Hintergrundstandort Pillersdorf (µg/m³) sowie jährliche NO_x-Emissionen Österreichs³⁰ 1985–2006.

Die wachsende Diskrepanz zwischen teilweise deutlich steigenden NO₂-Jahresmittelwerten und der sukzessive abgesenkten Toleranzmarge für den Jahresmittelwert ist in Abbildung 23 dargestellt.

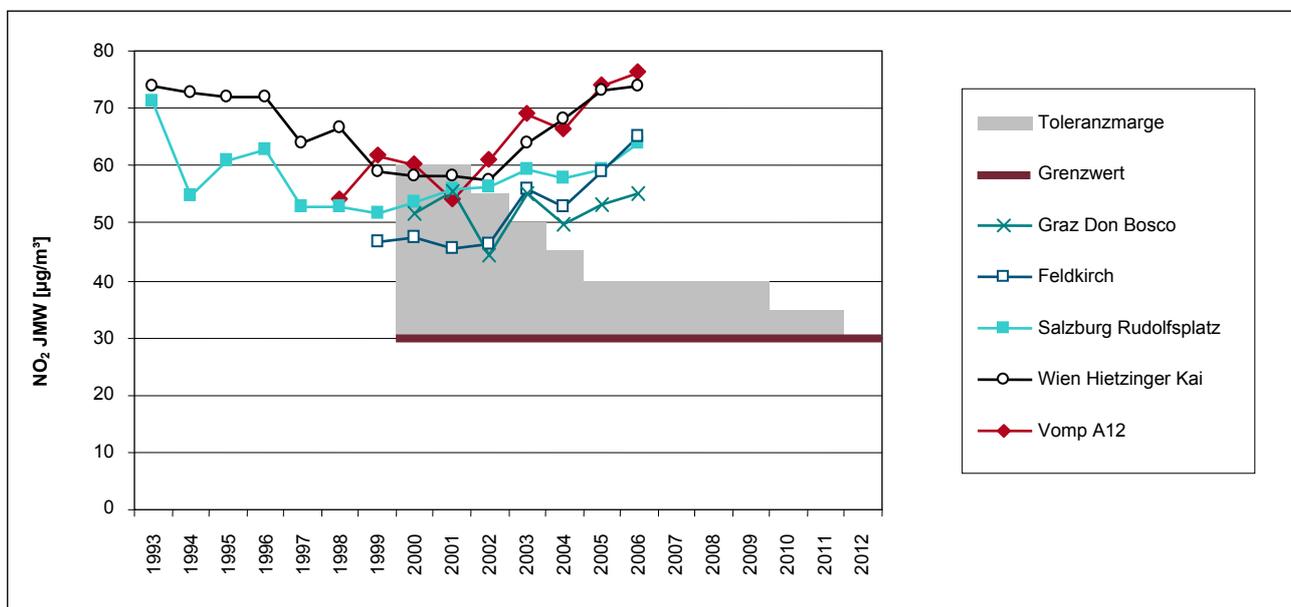


Abbildung 23: Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration ausgewählter Stationen sowie zeitlicher Verlauf der Toleranzmarge für den Jahresmittelwert von NO₂.

³⁰ Bis 1989 sind die Emissionen aus dem Straßenverkehr inkl. Tanktourismus (d. h. in Österreich verkauft, im Ausland verfahrenen Treibstoff) angegeben, ab 1990 ohne Tanktourismus. Die Unterschiede sind bis in die frühen Neunzigerjahre allerdings gering.

Tabelle 20 und Abbildung 24 geben die statistische Auswertung aller NO₂-Messstellen an, die seit 1993 durchgehend in Betrieb sind. Dargestellt sind Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der NO₂- sowie der NO_x-Jahresmittelwerte dieser 83 NO₂-Messstellen.

Die mittlere NO₂-Konzentration über alle Messstellen in Österreich veränderte sich im Zeitraum von 1993 bis 2006 praktisch nicht; sie variierte zwischen 24 und 29 µg/m³.

**Zunahme von NO₂
an hoch belasteten
Messstellen**

Die mittlere NO₂-Konzentration nahm hingegen an den höher belasteten Messstellen seit den späten Neunzigerjahren wieder zu. Das 95-Perzentil der ausgewerteten 83 Messstellen stieg in den Jahren 1999 bis 2002 von 42 bis 43 µg/m³ und in den Jahren 2005 und 2006 auf jeweils 49 µg/m³. Der Jahresmittelwert der höchstbelasteten Messstelle dieses Datensatzes, Wien Hietzinger Kai³¹, nahm zunächst von 74 µg/m³ 1993 auf 57 µg/m³ 2002 ab und ist seitdem rasch wieder auf 74 µg/m³ angestiegen.

Demgegenüber nahm die mittlere NO_x-Konzentration im Verlauf der Neunzigerjahre kontinuierlich ab, von 77 µg/m³³² 1990 über 67 µg/m³ 1993 und 56 µg/m³ 1996 auf 53 µg/m³ 1999 bzw. 2000. Seit den späten Neunzigerjahren verändert sich die NO_x-Konzentration, gemittelt über alle Messstellen, kaum noch, sie variiert zwischen 52 und 55 µg/m³.

Auch bei NO_x stieg die Konzentration an den höher belasteten Messstellen seit Ende der Neunzigerjahre wieder an, wenngleich nicht so stark wie bei NO₂. Das 95-Perzentil der NO_x-Jahresmittelwerte stieg nach einem Tiefstwert von 108 µg/m³ im Jahr 2001 auf 127 µg/m³ im Jahr 2006 und lag damit auf ähnlichem Niveau wie in den frühen Neunzigerjahren (136 µg/m³ 1993).

Tabelle 20: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte von NO₂ und NO_x (in µg/m³) an den durchgehend betriebenen NO₂-Messstellen 1993–2006.

NO ₂	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Max.	74	73	72	72	64	67	59	58	58	57	64	68	73	74
P95	47	46	45	48	44	44	42	43	43	43	46	44	49	49
Mittel	30	27	26	27	25	26	25	25	24	25	27	25	26	27
Min.	6	5	4	5	4	4	5	4	2	2	4	4	5	5
NO_x														
Max.	347	319	315	302	277	265	262	267	253	249	248	264	260	243
P95	136	131	134	125	114	122	109	109	108	116	115	116	119	127
Mittel	67	61	57	56	56	55	53	53	53	54	55	52	52	55
Min.	9	5	6	6	4	4	5	4	3	3	5	4	5	5

³¹ Vomp Raststätte A12 scheint in dieser Langzeitauswertung nicht auf.

³² NO_x jeweils angegeben in µg/m³ als NO₂

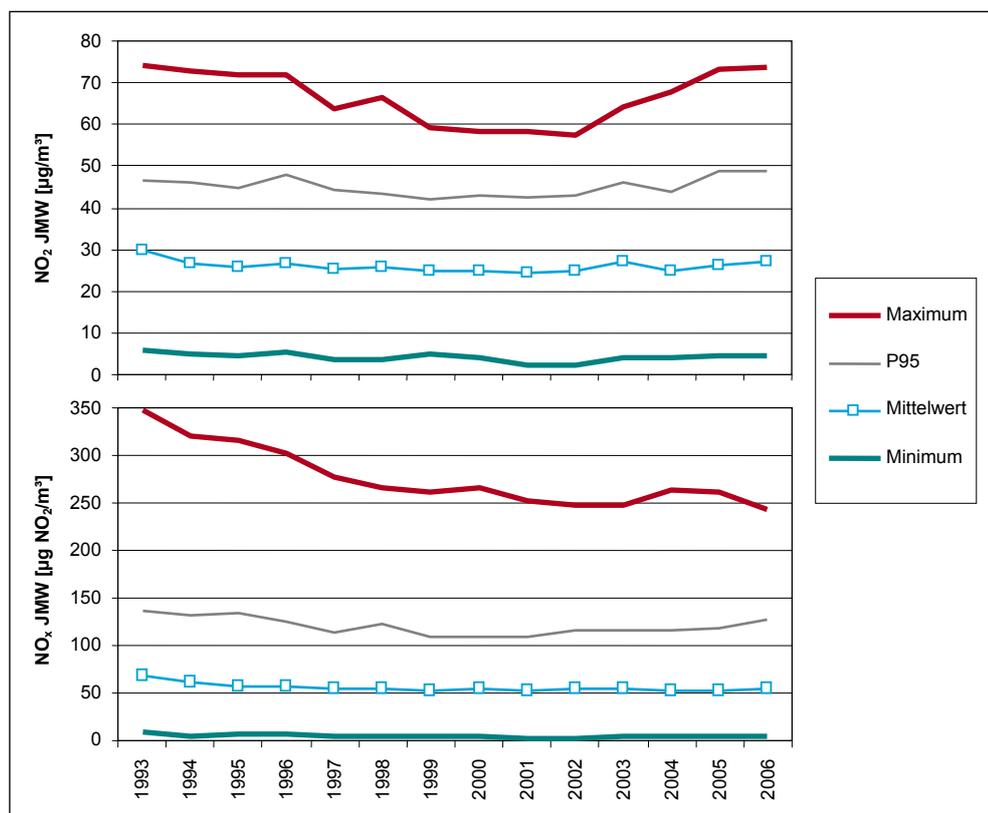


Abbildung 24: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte von NO₂ und NO_x an den durchgehend betriebenen NO₂-Messstellen 1993–2006, µg/m³.

Die Werte, die in Abbildung 25 dargestellt sind, stammen von 117 Messstellen, die seit 2000 durchgehend in Betrieb waren. Damit werden auch Messstellen in Auto-bahnnähe, die erst in den späten Neunzigerjahren errichtet wurden und in Hinblick auf ihre hohe Belastung von Interesse sind, in die Auswertung aufgenommen.

Im betrachteten Zeitraum zeigen die über alle Messstellen gemittelten NO⁻³³ und NO_x-Konzentrationen praktisch keine Veränderung, die mittlere NO₂-Konzentration stieg allerdings von 24 auf 27 µg/m³ leicht an. Die mittlere NO-Konzentration variiert zwischen 18 und 20 µg/m³ und geht tendenziell leicht zurück, die mittlere NO_x-Konzentration variiert zwischen 55 und 57 µg/m³.

Während die NO- und die NO_x-Konzentrationen an den hoch belasteten Messstellen keine deutliche Veränderung zeigen, nahmen die NO₂-Konzentrationen an den hoch belasteten Messstellen deutlich zu. Das 95-Perzentil der NO_x-Jahresmittelwerte variierte im Zeitraum von 2000 bis 2006 zwischen 145 und 159 µg/m³ (Maximum 2004; Anstieg 2000–2006: + 6 %). Demgegenüber stieg das 95-Perzentil der NO₂-Jahresmittelwerte von 44 auf 53 µg/m³ (Anstieg 2000–2006: + 20 %), der Jahresmittelwert der am höchsten belasteten Station (Vomp Raststätte A12) von 60 auf 76 µg/m³.

³³ nicht dargestellt

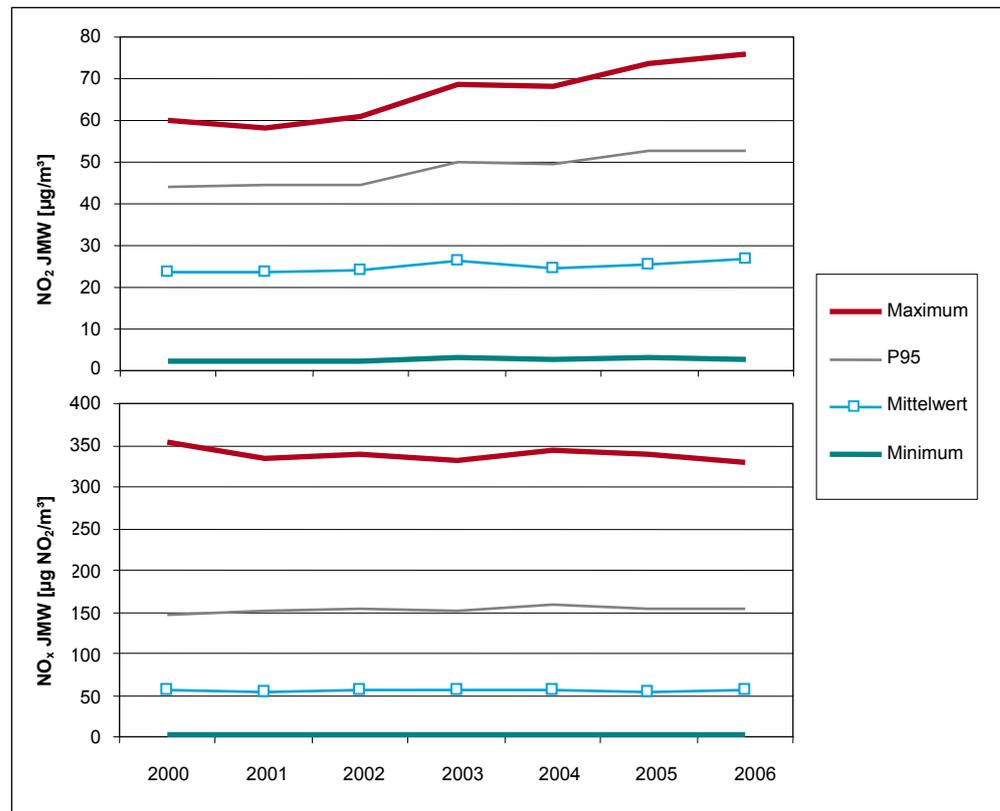


Abbildung 25: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte von NO₂ und NO_x an 117 durchgehend betriebenen NO_x-Messstellen 2000–2006, in µg/m³.

Anstieg von NO₂ an verkehrsnahen Messstellen

Wertet man den Trend der NO_x- bzw. NO₂-Belastung nach unterschiedlichen Standorttypen aus, so zeigen sich steigende NO₂-Konzentrationen bevorzugt an verkehrsnahen Messstellen, sowohl in Städten unterschiedlicher Größe als auch an außerorts gelegenen Autobahnen.

Anders als die Werte für NO₂ zeigen die für NO und NO_x auch an den verkehrsnahen Messstellen keine deutliche Veränderung. Die mittlere NO_x-Konzentration lag an autobahnnahen Messstellen zwischen 172 und 190 µg/m³, die mittlere NO-Konzentration³⁴ zwischen 74 und 85 µg/m³. Auch an den anderen Standorttypen zeigen die NO- und NO_x-Konzentrationen in den letzten Jahren keinen klaren Trend.

Daraus lässt sich schließen, dass die in den letzten Jahren deutlich steigenden NO₂-Belastungen an verkehrsnahen Messstellen in erster Linie nicht auf eine Zunahme der NO_x-Belastung zurückzuführen sind, was auf einen steigenden NO₂/NO_x-Anteil bei den Straßenverkehrsemissionen hinweist (UMWELTBUNDESAMT 2006d, siehe auch AQEG 2004, CARSLAW & BEEVERS 2005).

Die in Abbildung 22 dargestellten NO_x-Emissionen Österreichs (bereits um den Tanktourismus bereinigt) zeigen in den letzten Jahren und Jahrzehnten einen durchwegs rückläufigen Trend, den die Messwerte für NO_x-Immissionen nur beschränkt wiedergeben. Die NO_x-Konzentrationen zeigten zwar im Verlauf der

³⁴ Diese wird in µg NO/m³ angegeben. Die NO_x-Belastung ergibt sich somit *nicht* als einfache Summe der NO- und NO₂-Belastung.



Neunzigerjahre einen durchwegs abnehmenden Trend, der an städtischen verkehrsnahen Messstellen besonders deutlich ausfällt, seit den späten Neunzigerjahren stagnieren die NO_x -Konzentrationen jedoch zumeist.

In einer Studie des Umweltbundesamt (UMWELTBUNDESAMT 2006d, im Druck) wird der Zusammenhang zwischen NO_x -Emissionen und gemessenen NO_x -Immissionskonzentrationen untersucht. Dabei ergibt sich für den Trend der NO_x -Immissionsbelastung folgendes grobes Bild für Österreich:

Vergleich NO_x -Emissionen und -Immissionen

- Parallel zum Rückgang der berechneten NO_x -Emissionen kam es in der ersten Hälfte der Neunzigerjahre zu einer generellen Abnahme der NO_x -Belastung.
- Eine starke Abnahme bis in die zweite Hälfte der Neunzigerjahre zeigen v. a. städtische verkehrsnahen Messstellen, weniger hingegen die städtischen Hintergrundmessstellen.
- Seit Ende der Neunzigerjahre stagniert die NO_x -Belastung in Österreich.
- An mehreren – sowohl städtischen als auch ländlichen – verkehrsnahen Messstellen ist seit den späten Neunzigerjahren eine leichte Zunahme der NO_x -Belastung zu beobachten.

Der Vergleich der Immissions- mit den Tanktourismus-bereinigten Emissionstrends deutet darauf hin, dass die NO_x -Emissionen des Straßenverkehrs in Österreich in den letzten Jahren unterschätzt wurden. Die Immissionsdaten spiegeln seit Ende der Neunzigerjahre den kontinuierlich abnehmenden Trend der Emissionen nicht wider. Dies steht in Einklang mit der Beobachtung, dass die Emissionsfaktoren für den Straßenverkehr die im realen Verkehr auftretenden Emissionen zu niedrig angesetzt sind (HAUSBERGER 2006, UMWELTBUNDESAMT 2006d).

2.4 Schwefeldioxid

In hohen Konzentrationen hat SO_2 direkte negative Auswirkungen auf die Atmungsfunktion von Mensch und Tier sowie auf Pflanzen. SO_2 und seine Oxidationsprodukte können Schäden an Gebäuden und anderen Sach- und Kulturgütern verursachen sowie zur Versauerung von Böden beitragen. Darüber hinaus erhöht SO_2 zusammen mit Ammoniak durch die Bildung von partikelförmigem Ammoniumsulfat die Belastung mit Feinstaub z. T. erheblich. SO_2 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 SO_2 -Belastung in Österreich ist aber auf Emissionen im benachbarten Ausland zurückzuführen.

Gefährdungspotenzial

2.4.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit 2006

Zur Überwachung der Belastung durch SO_2 wurden im Jahr 2006 in Österreich 108 Messstellen gemäß IG-L betrieben. Von diesen wiesen 91 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90 % auf, 13 Messstellen zwischen 75 und 90 % sowie vier Messstellen unter 75 %. Darüber hinaus liegen Daten von acht weiteren SO_2 -Messstellen vor, von denen sechs Messstellen eine Verfügbarkeit über 90 % und zwei zwischen 75 und 90 % erreichten.

**Überschreitungen
in Großenzersdorf
und Hallein**

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 2006 an den Messstellen Großenzersdorf Glinzendorf sowie Hallein B159 überschritten.

Die Grenzwertüberschreitung an der Station Hallein B159 (14.9., maximaler Halbstundenmittelwert 582 µg/m³) wurde durch eine Betriebsstörung bei der Halleiner Papierfabrik m-real verursacht³⁵. Die Überschreitung in Großenzersdorf (8.3.; maximaler Halbstundenmittelwert 423 µg/m³) durch einen Störfall der Gasentschwefelungsanlage in Aderklaa³⁵.

Weitere Messstellen mit Halbstundenmittelwerten über 200 µg/m³ waren Wietersdorf (max. HMW 317 µg/m³), Hallein Winterstall, Straßengel, Arnoldstein Waldsiedlung und Lenzing. In Wietersdorf wurden insgesamt fünf HMW über 200 µg/m³ registriert, die sich auf drei Tage (10., 11. und 14.1.) verteilen und das Grenzwertkriterium für den HMW nicht überschritten. An den übrigen Messstellen trat jeweils ein HMW über 200 µg/m³ auf.

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

Der höchste TMW wurde mit 80 µg/m³ in Gänserndorf registriert, gefolgt von 78 µg/m³ in Straßengel und 75 µg/m³ in Wien Floridsdorf.

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

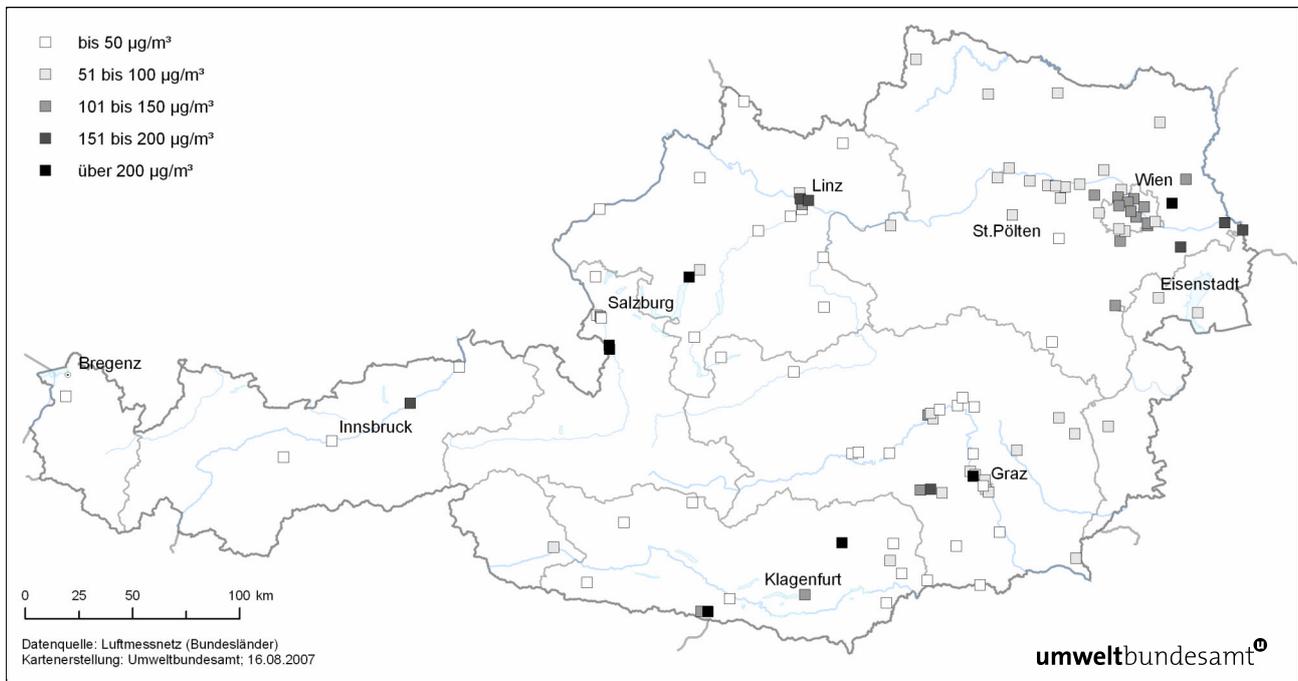


Abbildung 26: Maximale Halbstundenmittelwerte der SO₂-Konzentration 2006.

³⁵ Keine Stuserhebung gemäß IG-L erforderlich, da Störfall.



2.4.2 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

Der höchste Jahresmittelwert trat mit 17 µg/m³ in Straßengel (industrienah) auf, gefolgt von Tulbinger Kogel (11 µg/m³), Hallein B159 und Graz Don Bosco (je 8 µg/m³). Unter den ökosystemrelevanten Messstellen erfassten Heidenreichstein, Pillersdorf und Grünbach mit 4 µg/m³ den höchsten JMW.

Der höchste Wintermittelwert (Okt. 2004–März 2005) wurde mit 16 µg/m³ ebenfalls in Straßengel registriert, gefolgt von Klagenfurt Koschatstraße und Graz Don Bosco (je 13 µg/m³), Hallein B159, Gänserndorf und Tulbinger Kogel (je 10 µg/m³). Unter den ökosystemrelevanten Messstellen erfasste Pillersdorf mit 6 µg/m³ den höchsten WMW.

2.4.3 Trend der SO₂-Belastung

Die SO₂-Belastung zeigt in Österreich bis 1999 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 im östlichen Deutschland und in Tschechien. 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.

deutliche Abnahme der SO₂-Belastung

Ein weiterer wesentlicher Faktor für den starken Rückgang der SO₂-Belastung seit 1996 und vor allem für den SO₂-Ferntransport aus den nördlichen und östlichen Nachbarländern war das Ausbleiben von länger anhaltenden winterlichen Hochdruckwetterlagen mit Transport sehr kalter, stabil geschichteter Luftmassen aus Osteuropa nach Österreich im Zeitraum zwischen 1997 und 2002.

Derartige meteorologische Bedingungen waren zuletzt im Winter 1996/97 für starke Schadstoffanreicherung in Bodennähe und Schadstoffverfrachtung von Osten nach Österreich verantwortlich. Betroffen vom großflächigen Schadstofftransport – 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 vergleichsweise höheren SO₂-Belastungen.

Abbildung 27 gibt Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der 86 Messstellen an, die zwischen 1993 bis 2006 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 %-Konfidenzintervall³⁶ (Mann-Kendall-Test, FMI 2002).

³⁶ 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 (nach Wikipedia).

Das Maximum und das Minimum nehmen auf einem Konfidenzintervall von 90 % um 0,5 bzw. 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr ab. Der höchste Jahresmittelwert wurde in fast allen Jahren an der Messstelle Straßengel erreicht, 1993 in Gänserndorf und 1996 in Hainburg.

Der Rückgang der Jahresmittelwerte ist nicht nur auf die rückläufigen Emissionen in Österreich zurückzuführen, sondern auch auf Emissionsreduktionen im benachbarten Ausland.

Die den rückläufigen Trend unterbrechende erhöhte SO_2 -Belastung 1996 war durch ungünstige Ausbreitungsbedingungen und relativ starken Ferntransport von Osten im Winter 1996/97 – dem letzten derartigen Ereignis mit großflächigen Überschreitungen des Grenzwertkriteriums für den HMW im Nordosten Österreichs – bedingt.

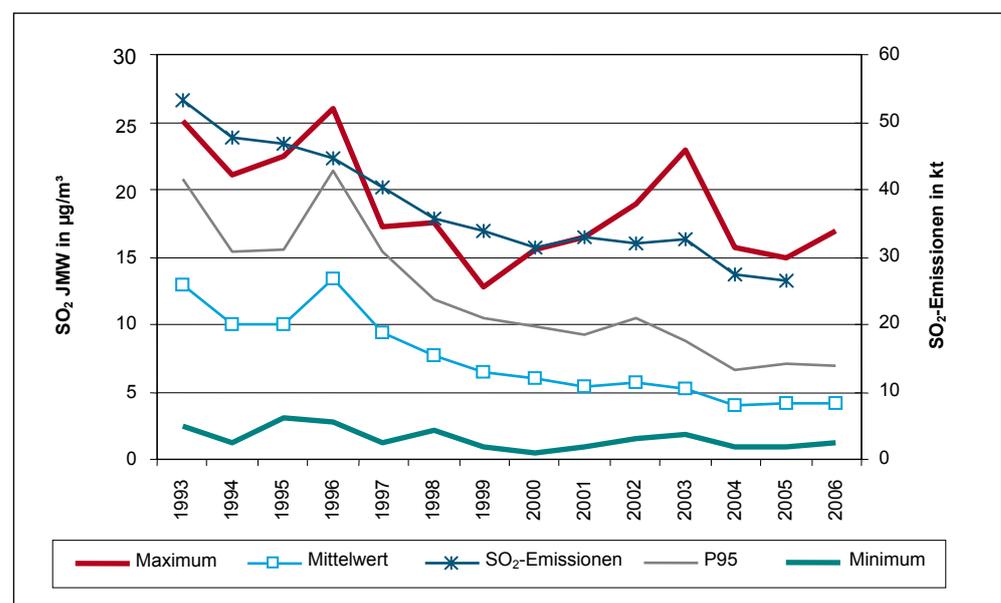


Abbildung 27: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der 86 durchgehend betriebenen SO_2 -Messstellen 1993–2006. SO_2 -Emissionen in Österreich 1992–2005.

Tabelle 21 gibt jene Messstellen an, an denen in den Jahren 1997–2006 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.

Bis 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 Messstellen, 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 $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf.



Tabelle 21: Grenzwertüberschreitungen bei SO₂ seit 1997³⁷. Kursiv sind Messstellen, an denen das aktuelle, nicht aber das bis 6.7.2001 gültige Grenzwertkriterium für den HMW³⁸ von 1999 überschritten wurde.

Jahr	Messstelle
1997	Deutsch Wagram, Fischamend, Gänserndorf, Großenzersdorf Friedhof, Hainburg, Heidenreichstein, Langenzersdorf, Mistelbach, Neusiedl i. T., Pillersdorf, Schwechat, Streithofen, Traismauer, Trasdorf, Vösendorf, Wolkersdorf, Zwentendorf, <i>Arnfels, Steyregg, Köflach</i> , Brixlegg, Wien Floridsdorf, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte, Wien Kaiserebersdorf, Wien Lobau, Wien Schafbergbad, Wien Stadlau, Wien Taborstraße
1998	<i>Arnfels, Brixlegg</i>
1999	St. Georgen, <i>Arnfels</i>
2000	<i>Arnfels</i>
2001	Hallein Gamp, <i>Fischamend, Stixneusiedl, Wien Stephansplatz</i>
2002	St. Pölten, <i>Arnfels, Köflach, Straßengel</i>
2003	Kittsee, Hainburg, Hallein B159 Kreisverkehr ³⁹ , Hallein Winterstall, <i>Straßengel, Brixlegg</i>
2004	Kittsee, Lenzing, <i>Brixlegg</i>
2005	Wietersdorf, Wien Hermannskogel
2006	Großenzersdorf, Hallein B159

2.5 Kohlenmonoxid

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

Gefährdungspotenzial

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

2.5.1 Die CO-Belastung im Jahr 2006

Im Jahr 2006 wurden in Österreich 38 CO-Messstellen gemäß IG-L betrieben, deren Verfügbarkeit über 90 % lag. 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 2006 an allen österreichischen Messstellen eingehalten.

CO-Grenzwert überall eingehalten

Der höchste Achtstundenmittelwert wurde mit 9,6 mg/m³ an der Messstelle Leoben Donawitz gemessen, gefolgt von Graz Don Bosco (4,5 mg/m³), Linz Neue Welt sowie Steyregg (je 3,8 mg/m³) und Traun (3,6 mg/m³).

Der höchste Jahresmittelwert wurde mit 1,0 mg/m³ in Leoben Donawitz gemessen, gefolgt von Graz Don Bosco (0,9 mg/m³) und Lienz Amlacherkreuzung (0,8 mg/m³).

³⁷ IG-L-Grenzwerte gültig ab 1999

³⁸ Das Grenzwertkriterium für den maximalen HMW bis 2001 beträgt 500 µg/m³, danach 350 µg/m³.

³⁹ frühere Bezeichnung der Messstelle: Hallein Hagerkreuzung (identer Standort)



Abbildung 28: Maximale Achtstundenmittelwerte der CO-Konzentration 2006, in mg/m^3 .

höchste Werte in Leoben Donawitz gemessen

Die höchsten CO-Belastungen, sowohl was die Spitzen (Achtstundenmittelwerte) als auch die mittlere Konzentration betrifft, treten in Leoben Donawitz, d. h. in der Nähe des Stahlwerkes der voestalpine AG, auf. Darüber hinaus sind städtische verkehrsnah Standorte von relativ hohen CO-Konzentrationen betroffen, wobei die vergleichsweise ungünstigen Ausbreitungsbedingungen in alpinen Tälern und Becken dort auch in Kleinstädten erhöhte CO-Belastungen bedingen.

2.5.2 Trend der CO-Belastung

deutliche Abnahme bei CO in den letzten Jahren

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 $10 \text{ mg}/\text{m}^3$) traten zuletzt 1993 in Graz und Innsbruck sowie 1996 und 1997 in Leoben Donawitz auf. Die Ursache für den starken Anstieg der CO-Belastung in diesen Jahren liegt in der spezifischen Entwicklung der lokalen industriellen Emissionen.

Abbildung 29 zeigt das Maximum, das 95-Perzentil, den Mittelwert und das Minimum der Jahresmittelwerte der CO-Konzentration jener 22 Messstellen, die im Zeitraum von 1992–2006 in Betrieb waren. Die über alle Messstellen gemittelte CO-Konzentration zeigt in diesem Zeitraum bis 2005 einen kontinuierlichen Rückgang um mehr als die Hälfte (von um $1,1$ auf um $0,5 \text{ mg}/\text{m}^3$). Der leichte Anstieg 2006 ist vor allem auf steigende Konzentrationen an hoch belasteten Messstellen, u. a. in Leoben, Klagenfurt, Wolfsberg und Villach, zurückzuführen.

Der Rückgang der CO-Konzentration korrespondiert mit der kontinuierlichen Reduktion der österreichischen CO-Emissionen (siehe Abbildung 29).



Besonders ausgeprägt ist der Rückgang an den höher belasteten, d. h. den verkehrsnahen städtischen, Messstellen bis 2005. So nahm das 95-Perzentil der Jahresmittelwerte aller ausgewerteten Messstellen um ca. 70 % ab. Der Rückgang der CO-Spitzenbelastung verflachte sich ab 2000 allerdings deutlich, 2006 stieg die Belastung wieder leicht an.

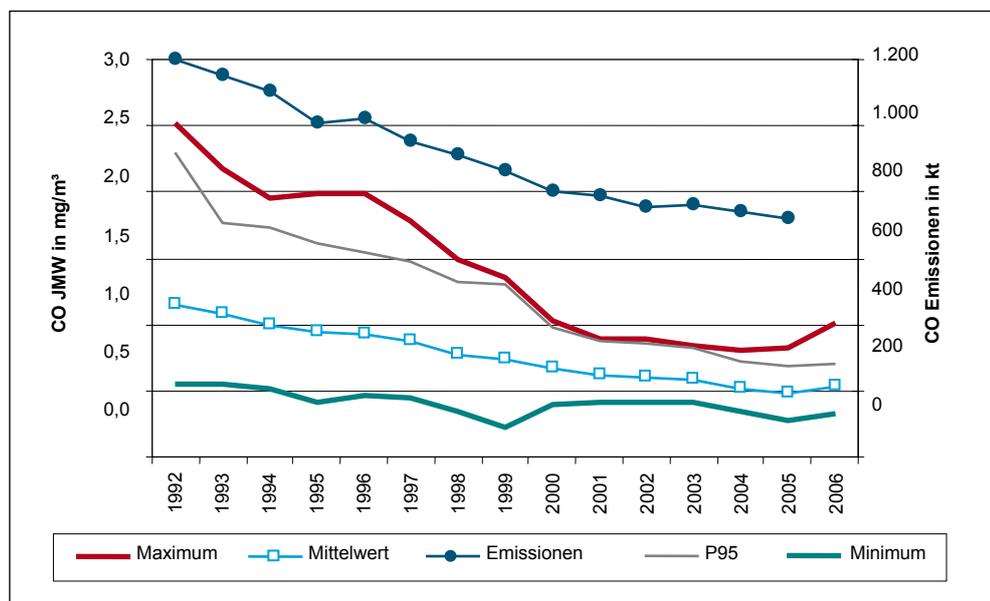


Abbildung 29: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der CO-Konzentration an den 22 seit 1992 durchgehend betriebenen Messstellen 1992–2006. CO-Emissionen in Österreich 1992–2005.

2.6 Schwermetalle in PM10

2.6.1 Die Blei-Belastung im Jahr 2006

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 geringere 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.

Gefährdungspotenzial

Die Bleibelastung wird entsprechend den Vorgaben der RL 1999/30/EG als Konzentration in PM10 ermittelt.

Im Jahr 2006 wurden elf Blei-Messstellen gemäß IG-L betrieben, darüber hinaus liegen Messdaten von sechs weiteren Messstellen vor.

Pb-Grenzwert an allen Messstellen eingehalten

Der Grenzwert gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft – 0,5 µg/m³ als Jahresmittelwert – wurde im Jahr 2006 an allen Messstellen eingehalten.

Der höchste Jahresmittelwert wurde mit 0,338 µg/m³ (68 % des Grenzwertes) in Brixlegg gemessen, der zweithöchste mit 0,082 µg/m³ in Arnoldstein. Die relativ hohen Blei-Belastungen dieser Standorte sind lokalen industriellen Emissionen zuzuordnen. Alle anderen Messstellen registrierten Blei-Konzentrationen deutlich unter 10 % des IG-L-Grenzwertes.

Tabelle 22: Blei in PM10: Messziel, Probenahmezyklus, Verfügbarkeit, Jahresmittelwert 2006.

Gebiet	Station	Messziel	Probenahme	Verfügbarkeit	JMW (µg/m ³)
B	Illmitz	IG-L	jeden 6. Tag	100 %	0,010
K	Arnoldstein Kugi	IG-L	jeden 2. Tag	100 %	0,082
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	IG-L	jeden 6. Tag	100 %	0,011
K	Vorhegg	IG-L	jeden 6. Tag	100 %	0,004
O	Steyr		täglich, Mischprobe von 28 Filtern	100 %	0,007
O	Wels	IG-L	täglich, Mischprobe von 28 Filtern	99 %	0,009
O	Zöbelboden	IG-L	jeden 6. Tag	100 %	0,003
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	täglich, Mischprobe von 28 Filtern	100 %	0,013
O-L	Linz Römerberg		täglich, Mischprobe von 28 Filtern	100 %	0,013
O-L	Steyregg Weih	IG-L	täglich, Mischprobe von 28 Filtern	100 %	0,012
S	Hallein B159 Kreisverkehr ⁴⁰		jeden 5. Tag, monatliche Mischprobe	100 %	0,006
S	Salzburg Lehen Fasaneriestr. ⁴¹		jeden 5. Tag, monatliche Mischprobe	100 %	0,009
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	jeden 5. Tag, monatliche Mischprobe	100 %	0,008
S	Zederhaus		jeden 5. Tag, monatliche Mischprobe	100 %	0,003
St	Graz Don Bosco	IG-L	täglich, Analyse über Mischprobe von 7 Filtern	100 %	0,031
St	Graz Süd		täglich, Analyse über Mischprobe von 7 Filtern	100 %	0,032
T	Brixlegg	IG-L	täglich, Analyse über Mischprobe von 28 Filtern	100 %	0,338

⁴⁰ früherer Name der Messstelle: Hallein Hagerkreuzung (identer Standort)

⁴¹ bis Juni 2001 Revierstraße, ab Februar 2007 Franz Martin-Straße

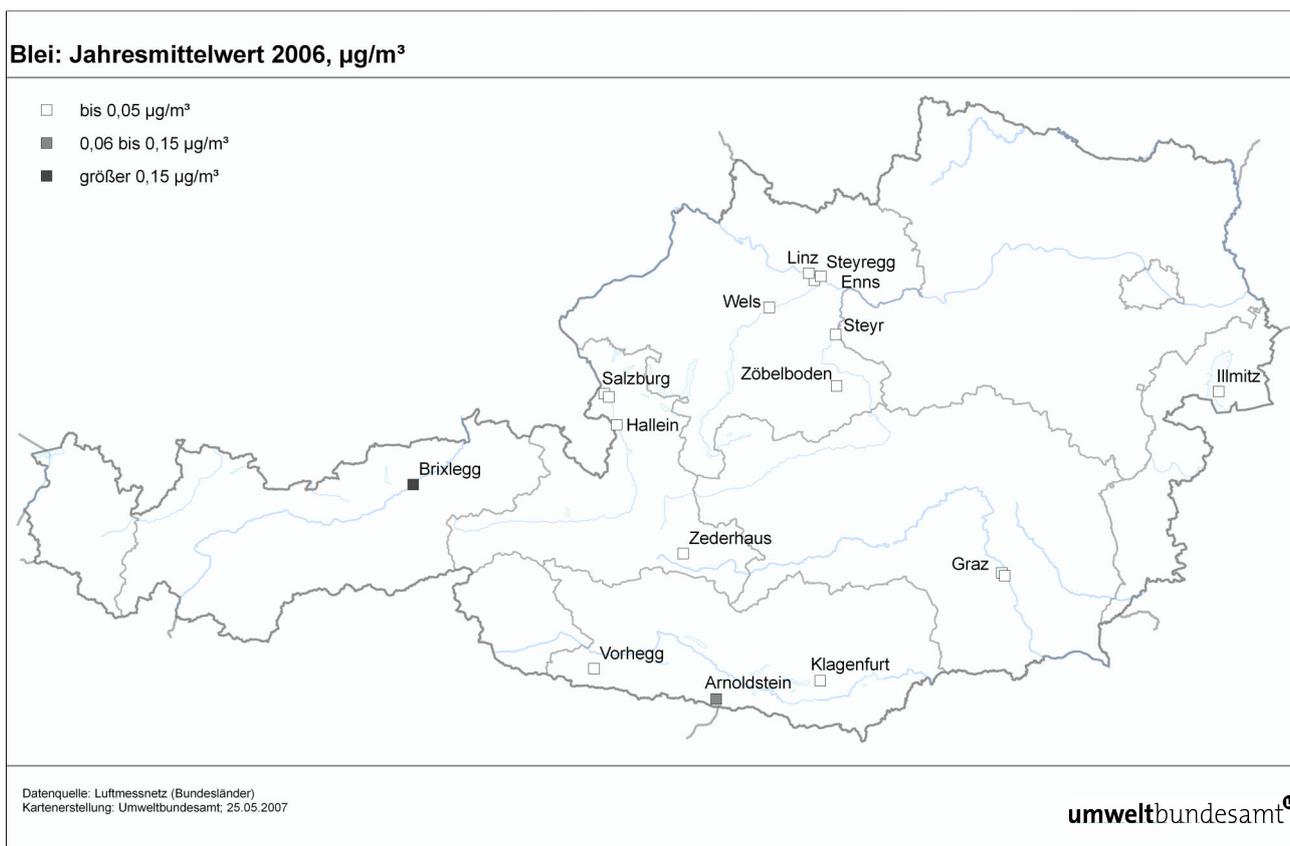


Abbildung 30: Jahresmittelwerte von Blei in PM10 2006.

2.6.2 Trend der Konzentration von Blei in PM10

Die Konzentration von Blei in PM10 zeigt in den letzten Jahren an den meisten Messstellen einen abnehmenden Trend, wie Abbildung 31 zeigt.

abnehmender Trend

In Brixlegg, der am höchsten belasteten Messstelle, zeigt die Blei-Konzentration unregelmäßige Variationen, wobei 2004 mit $0,059 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der niedrigste, 1999 mit $0,450 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der höchste JMW der letzten Jahre auftrat.

Die gesamtösterreichischen Blei-Emissionen liegen seit Mitte der Neunzigerjahre auf einem konstant niedrigen Niveau um 13 t/Jahr. Die Entwicklung der Blei-Belastung an den einzelnen Messstellen ist v. a. durch die lokalen Emissionen von Industriebetrieben in Brixlegg, Arnoldstein und Linz bedingt. 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.

Emissionen auf niedrigem Niveau

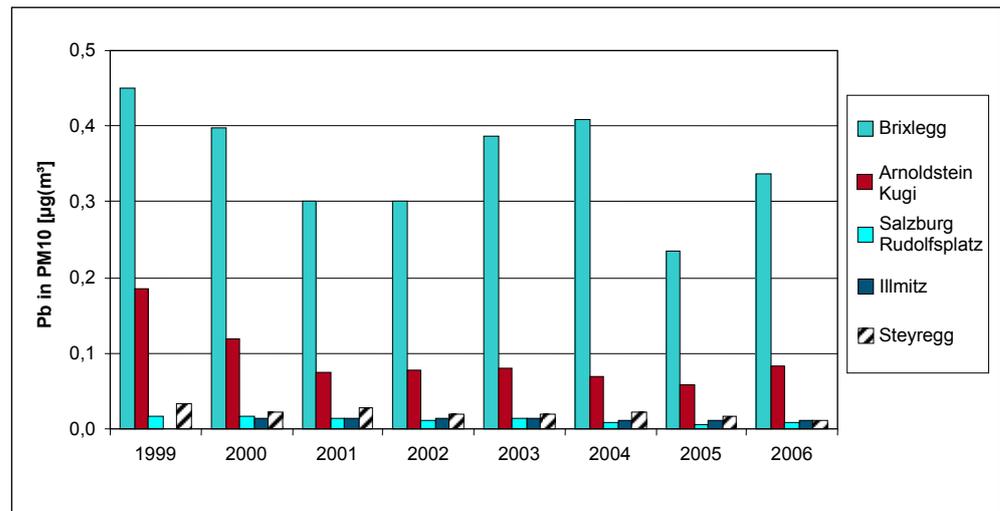


Abbildung 31: Jahresmittelwerte der Konzentration von Blei in PM10 1999–2006.

2.6.3 Cadmium in PM10

Die Zielwerte der 4. Tochterrichtlinie (RL 2004/107/EG) für die Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel in PM10 wurden 2006 in das IG-L übernommen. Die gesetzliche Verpflichtung zur Messung dieser Schwermetalle beginnt 2007. Die 2006 erhobenen Daten stellen daher Vorerkundungsmessungen dar.

Für das Jahr 2006 liegen Cadmium-Jahresmittelwerte von 16 Messstellen vor, die in Tabelle 23 angeführt sind. Probenahmeintervall bzw. -dauer und Verfügbarkeit entsprechen jenen von Blei in PM10 (siehe Tabelle 22).

Der Zielwert für Cadmium in PM10 von 5 ng/m^3 wurde an allen Messstellen eingehalten. Die höchste Cadmium-Belastung wurde mit 2 ng/m^3 in Graz Don Bosco gemessen, gefolgt von Arnoldstein und Graz Süd.

Neben Arnoldstein, dessen erhöhte Cadmiumbelastung aus lokalen industriellen Quellen stammt, weisen somit die Städte im Süden Österreichs relativ hohe Cadmiumkonzentrationen auf. Im Norden und Nordosten Österreichs ist die Cadmiumbelastung räumlich sehr einheitlich und liegt an der Hintergrundmessstelle Illmitz mit $0,3 \text{ ng/m}^3$ auf gleichem Niveau wie in Linz und Salzburg.



Tabelle 23: Jahresmittelwerte der Konzentration von Cadmium in PM10 2006.

Gebiet	Station	JMW (ng/m ³)
B	Illmitz	0,3
K	Arnoldstein Kugi	1,1
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	0,4
K	Vorhegg	0,1
O	Steyr	0,2
O	Wels	0,2
O	Zöbelboden	0,1
O-L	Linz Neue Welt	0,3
O-L	Linz Römerberg	0,2
O-L	Steyregg Weih	0,2
S	Hallein B159 Kreisverkehr	0,3
S	Salzburg Lehen	0,3
S	Salzburg Rudolfsplatz	0,2
S	Zederhaus	0,2
St-G	Graz Don Bosco	2,0
St-G	Graz Süd	1,0

Abbildung 32 zeigt den Trend der Konzentration von Cadmium in PM10 an jenen Messstellen, für die längere Messreihen vorliegen. Mit Ausnahme von Arnoldstein, wo die Cadmiumbelastung durch lokale industrielle Emissionen beeinflusst wird, zeigen die übrigen – städtischen wie ländlichen – Messstellen keine nennenswerte Veränderung über die letzten Jahre.

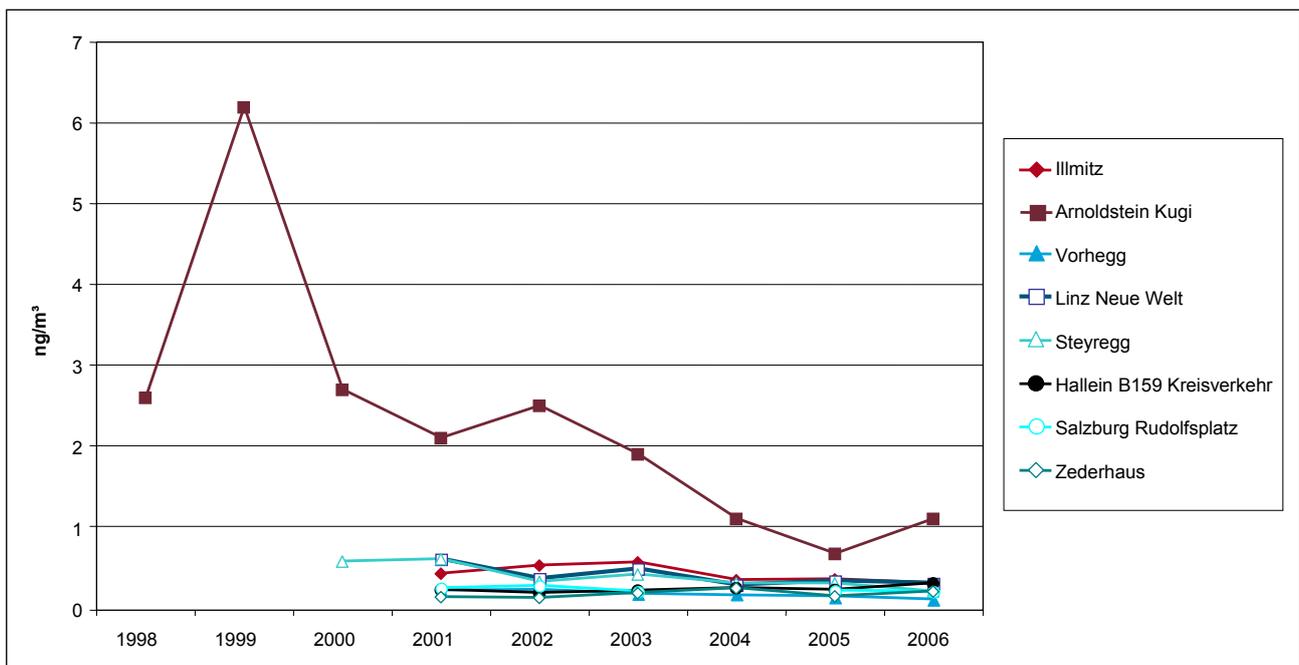


Abbildung 32: Trend der Konzentration von Cadmium in PM10 1998–2006.

2.6.4 Arsen in PM10

Die Zielwerte der 4. Tochterrichtlinie (RL 2004/107/EG) für die Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel in PM10 wurden 2006 in das IG-L übernommen. Die gesetzliche Verpflichtung zur Messung dieser Schwermetalle beginnt 2007. Die 2006 erhobenen Daten stellen daher Vorerkundungsmessungen dar.

Für das Jahr 2006 liegen Arsen-Jahresmittelwerte von 16 Messstellen vor, die in Tabelle 24 angeführt sind. Probenahmeintervall bzw. -dauer und Verfügbarkeit entsprechen jenen von Blei in PM10 (siehe Tabelle 22).

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

Die höchste Arsen-Konzentration wurde 2006 mit 1,5 ng/m³ in Arnoldstein gemessen. Davon abgesehen ist die Arsen-Belastung in Österreich räumlich relativ einheitlich und liegt sowohl an städtischen wie an ländlichen Messstellen in einem Bereich zwischen 0,3 und 1,2 ng/m³.

Tabelle 24: Jahresmittelwerte der Konzentration von Arsen in PM10 2006.

Gebiet	Station	JMW (ng/m ³)
B	Illmitz	1,2
K	Arnoldstein Kugi	1,5
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	1,1
K	Vorhegg	0,9
O	Steyr	0,4
O	Wels	0,6
O	Zöbelboden	0,9
O-L	Linz Neue Welt	0,8
O-L	Linz Römerberg	0,6
O-L	Steyregg Weih	0,7
S	Hallein B159 Kreisverkehr	0,6
S	Salzburg Lehen	0,7
S	Salzburg Rudolfsplatz	0,6
S	Zederhaus	0,3
St	Graz Don Bosco	0,9
St	Graz Süd	0,9

Abbildung 33 zeigt den Trend der Arsen-Konzentration an jenen Messstellen, an denen längere Messreihen zur Verfügung stehen. Alle Messstellen zeigen tendenziell einen unregelmäßig abnehmenden Konzentrationsverlauf.

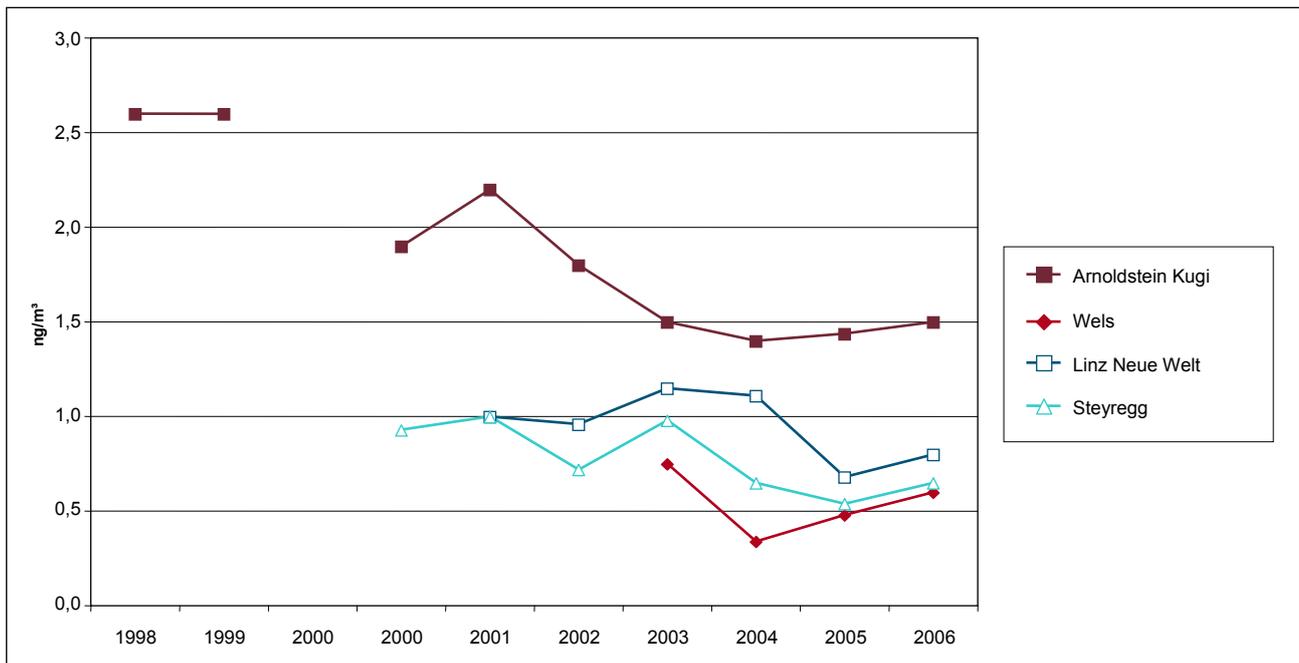


Abbildung 33: Trend der Konzentration von Arsen in PM10 1998–2006.

2.6.5 Nickel in PM10

Die Zielwerte der 4. Tochterrichtlinie (RL 2004/107/EG) für die Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel in PM10 wurden 2006 in das IG-L übernommen. Die gesetzliche Verpflichtung zur Messung dieser Schwermetalle beginnt 2007. Die 2006 erhobenen Daten stellen daher Vorerkundungsmessungen dar.

Für das Jahr 2006 liegen Arsen-Jahresmittelwerte von 16 Messstellen vor, die in Tabelle 25 angeführt sind. Probenahmeintervall bzw. -dauer und Verfügbarkeit entsprechen jenen von Blei in PM10 (siehe Tabelle 22).

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

Die höchste Nickel-Belastung wurde 2006 mit jeweils 6 ng/m³ in Graz Don Bosco und Graz Süd gemessen, gefolgt von Klagenfurt Völkermarkterstraße (4,1 ng/m³) und Linz Neue Welt (2,7 ng/m³). Arnoldstein weist mit 1,8 ng/m³ eine vergleichsweise niedrige Nickelbelastung auf, auf ähnlichem Niveau liegt sie in Salzburg und Wels sowie an der ländlichen Hintergrundmessstelle Illmitz.

Tabelle 25: Jahresmittelwerte der Konzentration von Nickel in PM10 2006.

Gebiet	Station	JMW (ng/m ³)
B	Illmitz	1,6
K	Arnoldstein Kugi	1,8
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	4,1
K	Vorhegg	1,2
O	Steyr	1,2
O	Wels	1,6
O	Zöbelboden	1,0
O-L	Linz Neue Welt	2,7
O-L	Linz Römerberg	1,8
O-L	Steyregg Weih	1,5
S	Hallein B159 Kreisverkehr	2,1
S	Salzburg Lehen	1,6
S	Salzburg Rudolfsplatz	2,3
S	Zederhaus	0,7
St	Graz Don Bosco	6,0
St	Graz Süd	6,0

Abbildung 34 zeigt den Trend der Nickel-Konzentration an jenen Messstellen, an denen längere Messreihen zur Verfügung stehen. Alle Messstellen zeigen tendenziell einen unregelmäßig abnehmenden Konzentrationsverlauf.

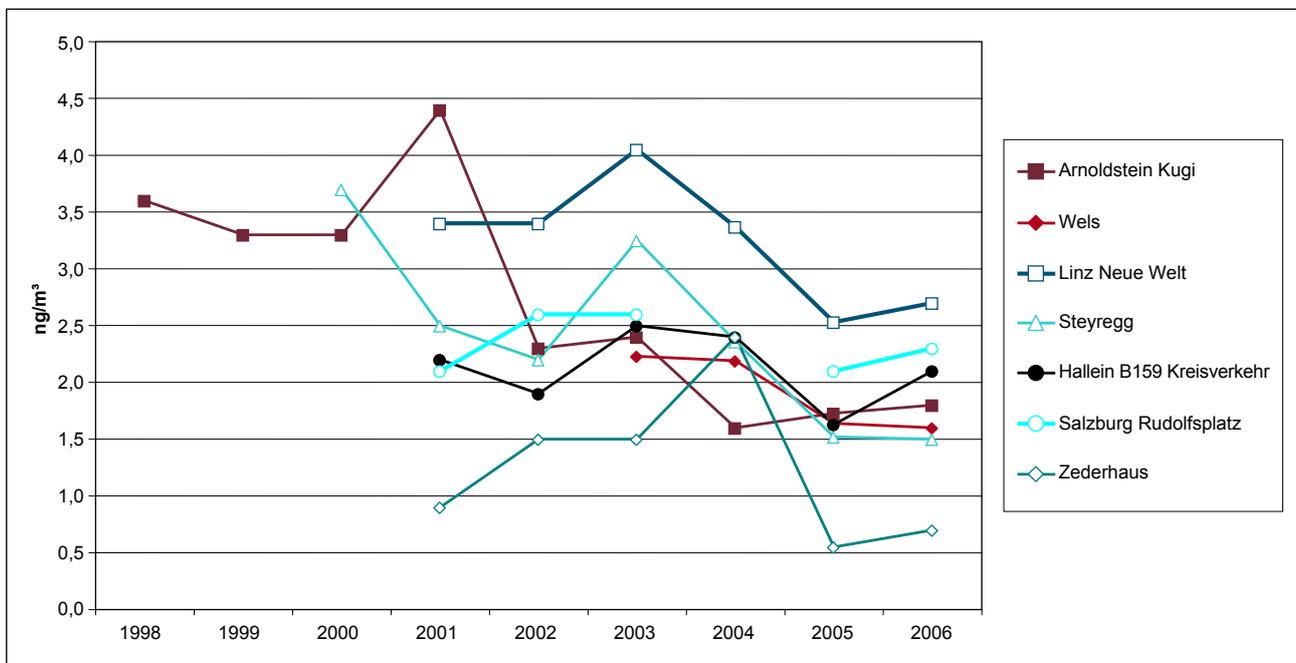


Abbildung 34: Trend der Konzentration von Nickel in PM10 1998–2006.



2.7 PAH (Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe)

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH, polycyclic aromatic hydrocarbons) sind kondensierte aromatische Verbindungen, die u. a. bei der unvollständigen Verbrennung von festen und flüssigen Brennstoffen entstehen können. 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 Kokeereien, Gaswerke und Raffinerien, zurückzuführen (UMWELTBUNDESAMT 2002). Als Leitsubstanz zur Messung der PAH wird die Konzentration von Benzo(a)pyren (B(a)P) bestimmt.

Bedeutung und Herkunft von PAH

In Tabelle 26 sind Jahresmittelwerte der Konzentration von Benzo(a)pyren in PM10 und Periodenmittelwerte über den Zeitraum von ungefähr einem Jahr zusammengestellt (siehe u. a. UMWELTBUNDESAMT 2000, 2002). Die Proben wurden mit unterschiedlichen Verfahren genommen, in den früheren Jahren teilweise ohne größenselektierenden Einlass, d. h. im Gesamtschwebestaub (TSP), und mit unterschiedlichem Ansaugvolumen. Die Werte sind daher nicht vollständig vergleichbar.

Tabelle 26: Jahresmittelwerte (oder Periodenmittelwerte über den Zeitraum von ungefähr einem Jahr) der Konzentration von Benzo(a)pyren in PM10 in ng/m³. Fett dargestellt: Zielwert (1 ng/m³) überschritten; kursiv: Benzo(a)pyren im TSP.

Gebiet	Messstelle	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
K	Klagenfurt Südring							1,70	
K	Magersdorf					2,4⁴²			
N	Pillersdorf						0,75 ⁴³		
O	Enns Kristein A1								0,9 ⁴⁴
O	Steyr								1,2
O	Wels								1,1
O-L	Linz Neue Welt								1,4 ⁴⁵
O-L	Linz ORF-Zentrum			1,15 ⁴⁶					
O-L	Linz Römerberg								1,2 ⁴⁴
O-L	Steyregg								1,1 ⁴⁴
S	Hallein B159 Kreisverkehr			0,98	1,45	2,23	1,26	1,66	1,7
S	Salzburg Lehen								3,5
S	Salzburg Rudolfspatz		0,72	0,46	0,87	1,24		0,88	1,2
S	Zederhaus		1,70	2,84	2,10	2,06	1,36	1,61	2,1
St-G	Graz Süd								2,27⁴⁷
W	Währinger Gürtel		0,98 ⁴⁸						

⁴² April 2003–April 2004

⁴³ Juni 2003–Juli 2004

⁴⁴ hochgerechnet aus Daten von April bis Dezember anhand des Vergleichs mit dem Jahresgang anderer Messstellen

⁴⁵ hochgerechnet aus B(a)P in PM2,5 aufgrund des PM2,5/PM10-Massenverhältnisses

⁴⁶ Okt. 2000–Sept. 2001

⁴⁷ Okt. 2000–Sept. 2001

**Zielwerte für PAH
in weiten Teilen
überschritten**

Der Zielwert der 4. Tochterrichtlinie (1 ng/m^3) wird an einigen verfügbaren Messstellen überschritten, besonders stark in alpinen Tälern und Becken, aber auch in der Stadt Salzburg (Messstelle Lehen⁴⁹), wo es große räumliche Konzentrationsunterschiede geben dürfte. Auch an den meisten Messstellen, an denen der Zielwert nicht überschritten wurde, liegen die gemessenen Werte nahe dem Zielwert⁵⁰. In ländlichen und in alpinen Regionen wirken hohe Emissionen aus der Holzverbrennung und ungünstige Ausbreitungsbedingungen zusammen. Unter jenen Messstellen, an denen für 2006 Daten verfügbar sind, wurde lediglich in Enns Kristein A1 der Zielwert eingehalten.

Die Variationen von Jahr zu Jahr dürften, analog zur PM₁₀-Belastung, auf unterschiedliche meteorologische Bedingungen vor allem während der Wintermonate sowie den unterschiedliche starken Einsatz von Holzfeuerungen zurückzuführen sein.

Im übrigen Bundesgebiet liegen nur begrenzte Messkampagnen vor, die darauf hinweisen, dass in Graz der Zielwert deutlich überschritten wird, in Wien möglicherweise.

In Hinblick auf die Beurteilungsschwellen der 4. Luftqualitätstochterrichtlinie ist festzustellen, dass die B(a)P-Konzentration selbst an der am niedrigsten belasteten bisher untersuchten Messstelle Pillersdorf deutlich über der oberen Beurteilungsschwelle von $0,6 \text{ ng/m}^3$ liegt. Somit kann – ausgehend von der vorliegenden Datenbasis – davon ausgegangen werden, dass im gesamten Dauersiedlungsraum die obere Beurteilungsschwelle überschritten wird.

2.8 Benzol

Gefährdungspotenzial

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 Benzol-frei.

2.8.1 Die Benzolbelastung im Jahr 2006

Im Jahr 2006 wurde die Benzolkonzentration an 19 Messstellen gemäß IG-L erfasst, Messwerte von acht weiteren Messstellen liegen vor.

Tabelle 27 gibt Messziel, Messmethode, Verfügbarkeit der Einzelwerte sowie Jahresmittelwerte an. Abbildung 35 zeigt die Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration.

⁴⁸ Feb.–Dez. 1999

⁴⁹ Die hohen B(a)P-Werte in Salzburg Lehen gehen vermutlich auf Emissionen der Heizungsanlage eines nahe gelegenen Gewächshauses zurück.

⁵⁰ Eine Überschreitung des Zielwertes von 1 ng/m^3 liegt erst ab einem Jahresmittelwert von $1,5 \text{ ng/m}^3$ vor, da gemäß IG-L der Vergleich der Konzentrationswerte mit den Grenzwerten oder Zielwerten in der gleichen Genauigkeit erfolgt, in der Grenzwerte oder Zielwerte im IG-L angegeben sind (im Fall von B(a)P bedeutet dies die Rundung der Konzentrationswerte auf ganze ng/m^3).



Der Grenzwert des IG-L – 5 µg/m³ als Jahresmittelwert – wurde im Jahr 2006 an allen Messstellen eingehalten.

**Benzol-Grenzwert
an allen Messstellen
eingehalten**

Tabelle 27: Benzol: Messziel, Messmethode, Verfügbarkeit und Jahresmittelwert 2006.

Ge-biet	Station	Mess-ziel	Methode	Verfügbar-keit (%)	JMW (µg/m ³)
B	Oberwart	IG-L	aktiv (jeden 6. Tag)	100 %	1,2
B	Illmitz	IG-L	passiv (4 Wochen)	100 %	1,3
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	IG-L	GC	84 %	2,6
K	Vorhegg	IG-L	passiv (4 Wochen)	100 %	0,5
N	Vösendorf	IG-L	GC	72 %	(0,5) ⁵¹
O	Bad Ischl		passiv (2–3 Wochen)	100 %	1,5
O	Braunau		passiv (2–3 Wochen)	100 %	1,5
O	Enns Kristein A1		passiv (2–3 Wochen)	100 %	1,5
O	Schöneben		passiv (2–3 Wochen)	100 %	0,6
O	Steyr	IG-L	passiv (2–3 Wochen)	100 %	1,5
O	Vöcklabruck		passiv (2–3 Wochen)	100 %	1,3
O	Wels	IG-L	passiv (2–3 Wochen)	100 %	1,5
O	Wels	IG-L	GC	75 %	1,6
O	Zöbelboden	IG-L	passiv (4 Wochen)	100 %	0,5
O-L	Linz Bernaschekplatz	IG-L	passiv (2–3 Wochen)	100 %	2,5
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	passiv (2–3 Wochen)	100 %	1,8
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	GC	87 %	1,7
O-L	Linz Tankhafen		passiv (2–3 Wochen)	100 %	1,9
O-L	Linz Urfahr		passiv (2–3 Wochen)	100 %	2,1
O-L	Steyregg	IG-L	passiv (2–3 Wochen)	100 %	1,6
S	Hallein A10		aktiv (täglich)	100 %	1,6
S	Hallein B159 Kreisverkehr ⁵²	IG-L	aktiv (täglich)	100 %	2,9
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	aktiv (täglich)	100 %	2,9
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	GC	96 %	1,7
St-G	Graz Mitte	IG-L	GC	91 %	1,5
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	aktiv (jeden 3. Tag)	100 %	2,0
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	aktiv (jeden 4. Tag)	95 %	2,6
W	Hietzinger Kai	IG-L	aktiv (jeden 8. Tag)	100 %	2,4
W	Rinnböckstraße	IG-L	aktiv (jeden 8. Tag)	100 %	1,8

GC..... Gaschromatograph mit kontinuierlicher Messwerterfassung

aktiv aktive Probenahme

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

⁵¹ keine ausreichende Verfügbarkeit zur Berechnung eines JMW

⁵² früherer Name der Messstelle: Hallein Hagerkreuzung (identer Standort).

Die höchsten Benzolkonzentrationen werden an städtischen, verkehrsnahen Standorten gemessen. Die am höchsten belasteten Messstellen waren 2006 mit jeweils $2,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert Hallein B159 Kreisverkehr und Salzburg Rudolfsplatz, gefolgt von jeweils $2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Klagenfurt Völkermarkterstraße und in Feldkirch.

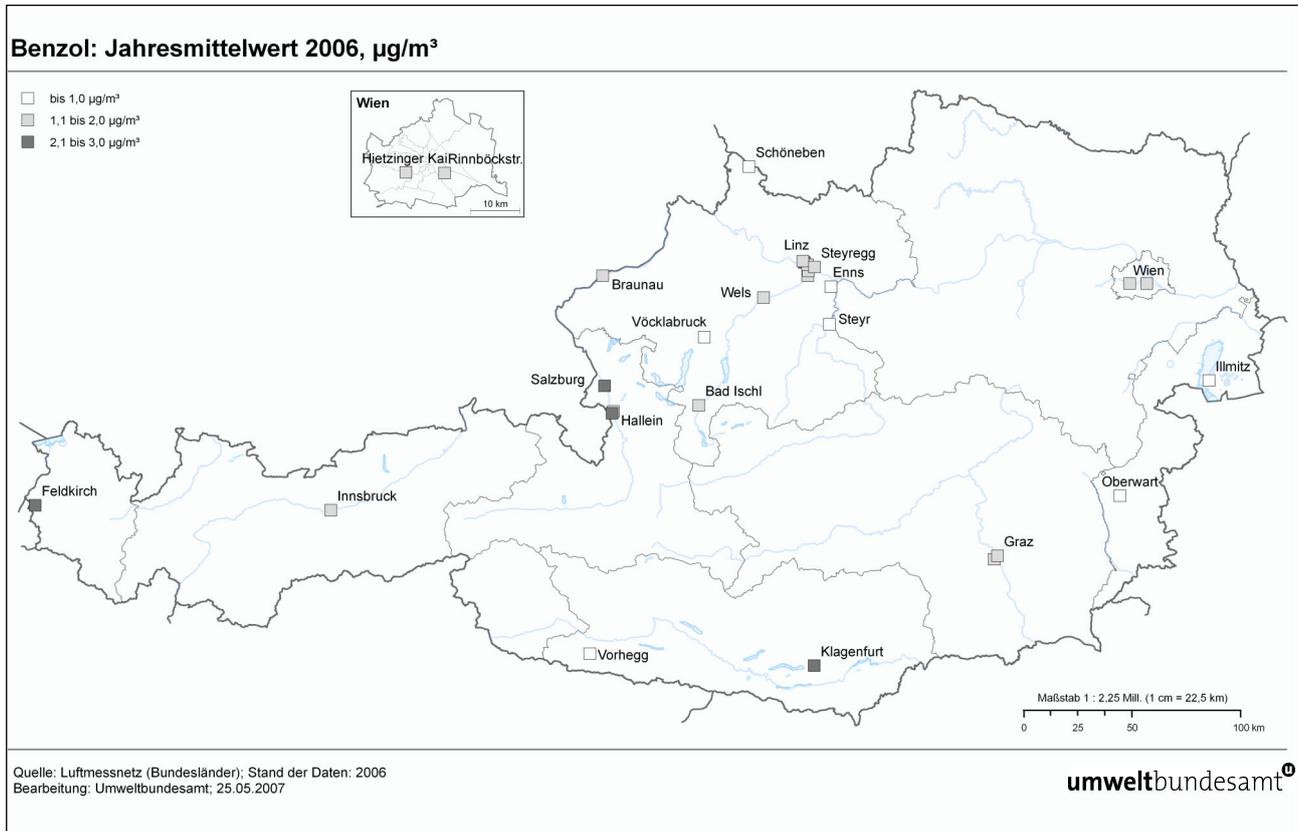


Abbildung 35: Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration 2006.

2.8.2 Trend der Benzolbelastung

deutliche Abnahme der Benzolbelastung

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 1995 auf um $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in den Jahren um 2000. Die Belastung variiert seit 2000 in Salzburg nur noch vergleichsweise gering, wobei 2003 mit $4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eine relativ hohe Konzentration und 2005 mit $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der bisher niedrigste Jahresmittelwert gemessen wurde.

Städtische verkehrsnahen Messstellen wie Linz Bernaschekplatz und Feldkirch zeigen seit 2000 tendenziell eine Abnahme, während emittentenfernere städtische wie ländliche Messstellen keine eindeutige Veränderung im Belastungsniveau erkennen lassen.

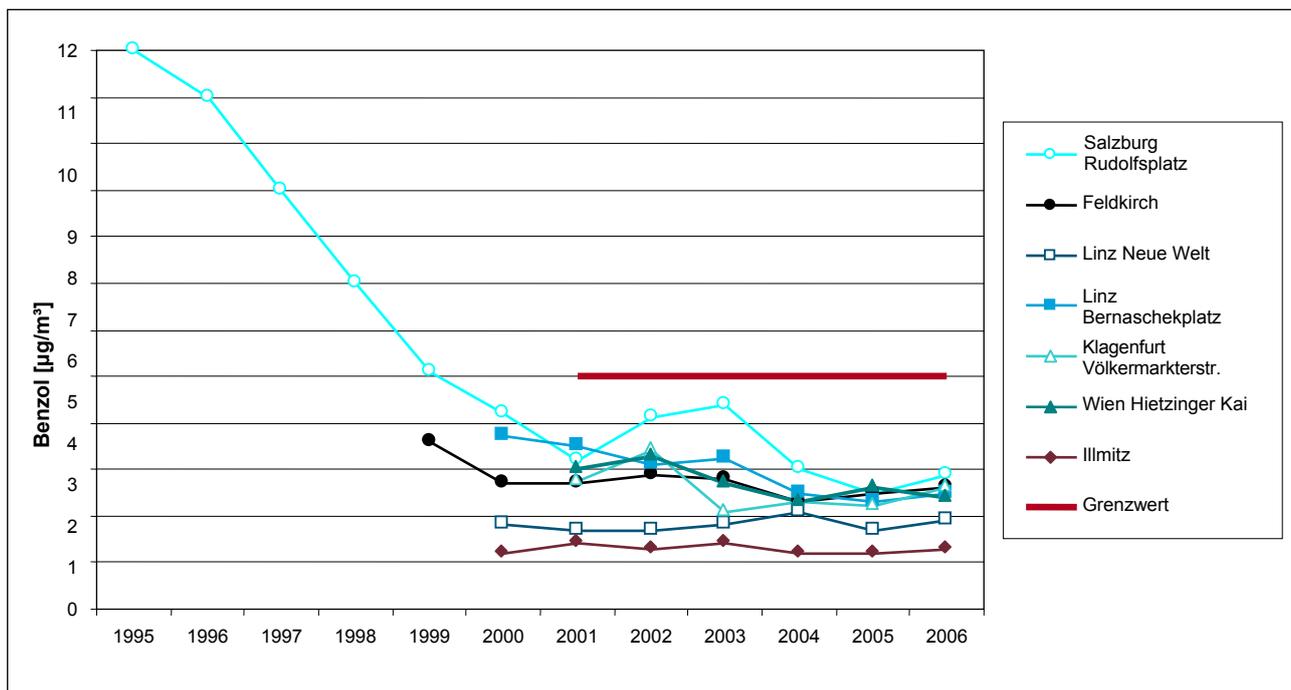


Abbildung 36: Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration 1995–2006.

Im Mittel über jene 16 Benzol-Messstellen, die zwischen 2001 und 2006 durchgehend in Betrieb waren, nahm die Benzolbelastung im genannten Zeitraum von 2,3 auf 1,9 µg/m³ ab, wobei 2004 und 2006 mit je 1,9 µg/m³ die bislang niedrigste mittlere Benzolbelastung aufwiesen.

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 lokale Einflüsse an Belastungsschwerpunkten bedingt, die städtische wie die ländliche Hintergrundkonzentration hat sich praktisch nicht verändert.

2.9 Ozon

Beim Menschen können erhöhte Ozonkonzentrationen zu Beeinträchtigungen der Lungenfunktion, zu einem Anstieg von Lungenkrankheiten sowie u. U. zu vorzeitigen Todesfällen führen. Bei Pflanzen können kurzfristig erhöhte Ozonkonzentrationen zu Schädigungen der Blattoorgane führen, bei langfristiger Belastung können Wachstums- und Ernteverluste auftreten. Troposphärisches Ozon ist zudem – obschon im Kyoto-Protokoll nicht geregelt – eines der bedeutendsten Treibhausgase. Ozon entsteht als sekundärer Luftschadstoff durch die Einwirkung von Sonnenlicht im Zuge komplexer chemischer Prozesse in der Atmosphäre, wobei für die Bildung von Ozon die Ozonvorläufersubstanzen Stickstoffoxide 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 bei.

Gefährdungspotenzial

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 Vorwarnstufe, verantwortlich. Die Überschreitungen der Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz der Vegetation wesentlich vom großflächig – d. h. auf mitteleuropäischem Maßstab – erhöhten Konzentrationsniveau bestimmt.

Schwellen- und Zielwerte

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

- 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) bewertet.

2.9.1 Überschreitungen der Informations- und der Alarmschwelle

Zur Überwachung der Belastung von Menschen und Vegetation durch Ozon wurden im Jahr 2006 in Österreich 114 Ozonmessstellen gemäß Ozongesetz betrieben. Die Verfügbarkeit der Halbstundenmittelwerte dieser Messstellen betrug bei 109 dieser Stationen über 90 % und bei vier Stationen zwischen 75 % und 90 %. Bei einer Messstelle lag die Verfügbarkeit unter 50 %.

Die Information der Öffentlichkeit über die Ozonbelastung orientiert sich an den acht Ozonüberwachungsgebieten (siehe Abbildung 37). Dieser regionalen Einteilung folgt auch die Auswertung in den folgenden Kapiteln.

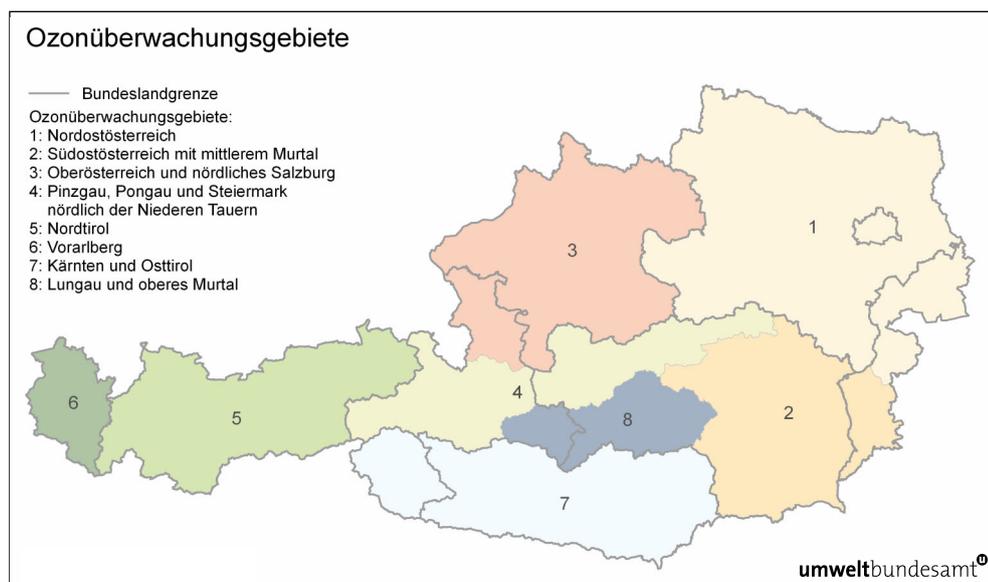


Abbildung 37: Einteilung der Ozonüberwachungsgebiete.

Die Informationsschwelle gemäß Ozongesetz – 180 µg/m³ als Einstundenmittelwert – wurde im Jahr 2006 an 67 Messstellen an insgesamt 21 Tagen überschritten.

**Informationsschwelle
an 21 Tagen
überschritten**

Tabelle 28: Überschreitungen der Informationsschwelle im Jahr 2006.

Datum	Gebiet	Messstellen
15.6.	1	Bad Vöslau, Himberg, Payerbach, Wiener Neustadt
	7	Vorhegg
16.6.	1	Dunkelsteinerwald, Hainburg, Heidenreichstein, Imnfritz, Klosterneuburg Wiesentgasse, St. Valentin A1, Stockerau West, Ziersdorf, Wien Hohe Warte
	3	Braunau, Grünbach, Hallein Winterstall, Haunsberg
	7	Klagenfurt Kreuzbergl
19.6.	1	Klosterneuburg Wiesentgasse, Ziersdorf
27.6.	7	Oberdrauburg, Vorhegg
28.6.	1	Kittsee, Hainburg
7.7.	1	Klosterneuburg Wiesentgasse, Wien Hermannskogel
11.7.	1	Illmitz, Bad Vöslau, Dunkelsteinerwald, Forsthof, Hainburg, Himberg, Mödling, Stixneusiedl, Vösendorf
12.7.	1	Eisenstadt, Illmitz, Hainburg, Stixneusiedl, Wiesmath
13.7.	1	Wiener Neustadt
18.7.	1	Bad Vöslau, Payerbach, Wiener Neustadt
19.7.	1	Bad Vöslau, Forsthof, Himberg, Mödling, Schwechat, Vösendorf
20.7.	1	Dunkelsteinerwald, Imnfritz, Kollmitzberg, Krems, Mistelbach, Pillersdorf, Pöchlarn, St. Valentin A1, Tulln, Ziersdorf
	2	Arnfels, Leoben Zentrum
	3	Bad Ischl, Lenzing, Steyr, Zöbelboden, Hallein Winterstall
	5	Höfen, Nordkette
	6	Lustenau Wiesenrain, Sulzberg



Datum	Gebiet	Messstellen
	7	Bleiburg, Oberdrauburg, Vorhegg
21.7.	1	Eisenstadt, Illmitz, Kittsee, Amstetten, Bad Vöslau, Gänserndorf, Glinzendorf, Hainburg, Heidenreichstein, Himberg, Klosterneuburg Wiesentgasse, Kollmitzberg, Mistelbach, Mödling, Payerbach, Pöchlarn, Schwechat, St. Valentin A1, Stixneusiedl, Streithofen, Ternitz, Tulln, Vösendorf, Wiener Neustadt, Wiesmath, Wolkersdorf, Ziersdorf, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte, Wien Laaerberg, Wien Lobau
	2	Arnfels, Bockberg, Graz Schlossberg, Graz Süd, Hochgössnitz
	3	Bad Ischl, Braunau, Enzenkirchen, Grünbach, Lenzing, Linz Neue Welt, Steyr, Steyregg, Traun, Zöbelboden, Hallein Winterstall, Haunsberg
	5	Kufstein Festung, Nordkette
	6	Lustenau Wiesenrain
	7	Bleiburg, Gerlitz, Klagenfurt Kreuzbergl
22.7.	1	Eisenstadt, Illmitz, Kittsee, Amstetten, Bad Vöslau, Dunkelsteinerwald, Hainburg, Himberg, Klosterneuburg Wiesentgasse, Kollmitzberg, Mödling, Pöchlarn, Purkersdorf, Schwechat, St. Pölten Eybnerstraße, Stixneusiedl, Streithofen, Tulln, Vösendorf, Wiener Neustadt, Wiesmath, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte, Wien Laaerberg
23.7.	1	Tulln
24.7.	1	Stixneusiedl
25.7.	1	Illmitz, Bad Vöslau, Payerbach, Wiesmath
26.7.	1	Bad Vöslau, Himberg, Mödling, Payerbach, Ternitz, Wiener Neustadt, Wiesmath
	6	Lustenau Wiesenrain, Sulzberg
27.7.	1	Illmitz, Kittsee, Bad Vöslau, Dunkelsteinerwald, Forsthof, Glinzendorf, Himberg, Klosterneuburg Wiesentgasse, Kollmitzberg, Mistelbach, Mödling, Purkersdorf, Schwechat, Streithofen, Tulln, Vösendorf, Ziersdorf, Wien Hermannskogel, Wien Laaerberg
	3	Lenzing, Zöbelboden, Hallein Winterstall, Haunsberg
	5	Kufstein Festung
	6	Lustenau Wiesenrain, Sulzberg
28.7.	1	Eisenstadt, Illmitz, Kittsee, Bad Vöslau, Dunkelsteinerwald, Gänserndorf, Glinzendorf, Hainburg, Heidenreichstein, Himberg, Irnfritz, Klosterneuburg Wiesentgasse, Kollmitzberg, Krems, Mistelbach, Pillersdorf, Pöchlarn, Purkersdorf, Schwechat, St. Pölten Eybnerstraße, Stixneusiedl, Stockerau West, Streithofen, Tulln, Vösendorf, Wolkersdorf, Ziersdorf, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte, Wien Laaerberg, Wien Lobau
	3	Enzenkirchen, Grünbach
2.9.	1	Klosterneuburg Wiesentgasse, Stockerau West

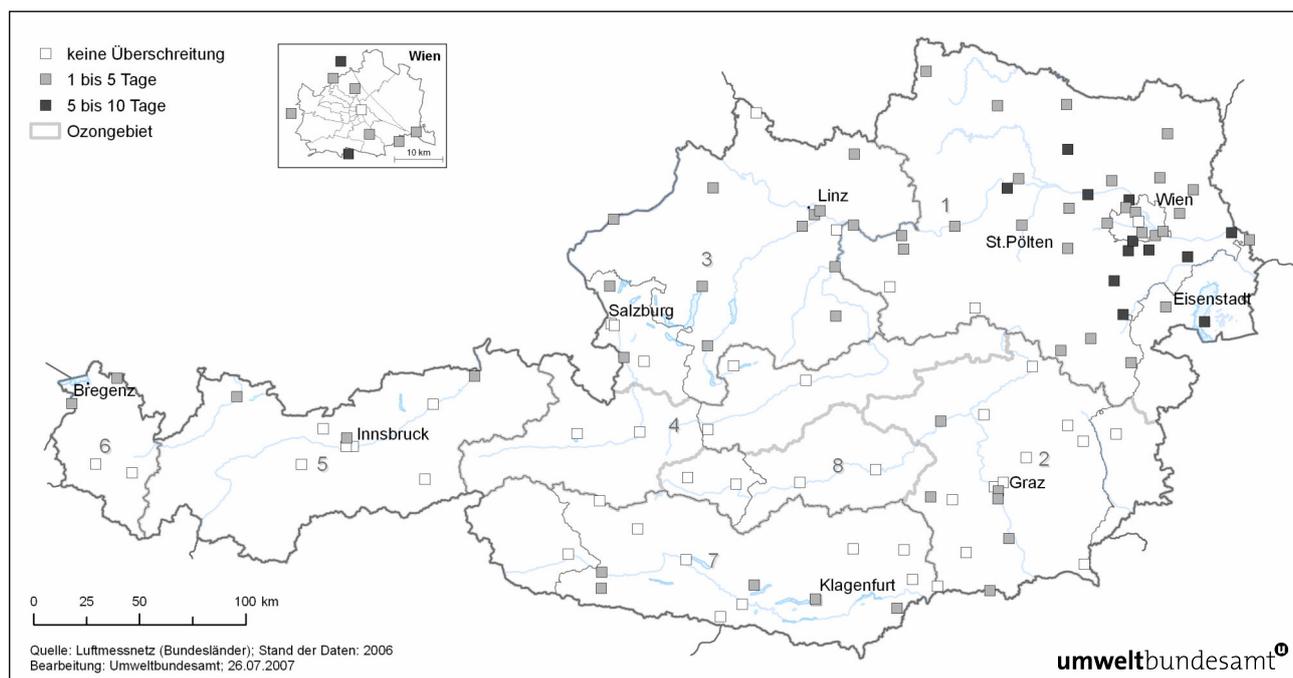


Abbildung 38: Überschreitungen der Informationsschwelle im Jahr 2006. Die Zahlen geben die Nummer des Ozonüberwachungsgebietes an.

Die Überschreitungen der Informationsschwelle fielen ganz überwiegend in den Juli 2006, wobei v. a. in dessen letztem Drittel die Ozonbelastung großflächig sehr hoch war. An mehreren Tagen, v. a. am 21., 22., 27. und 28.7., waren nahezu alle Messstellen im Ozonüberwachungsgebiet 1, ausgenommen der äußerste Südwesten, von Überschreitungen betroffen, aber auch zahlreiche Messstellen in Oberösterreich und im nördlichen Salzburg. Während dieser Tage erreichte die Ozonbelastung großflächig in Mitteleuropa Spitzen über $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die weitaus meisten Überschreitungen der Informationsschwelle – an 19 Tagen – wurden 2006 im Ozonüberwachungsgebiet 1 beobachtet; sie sind dort auf verstärkte regionale Ozonbildung infolge der Emissionen der Ozonvorläufersubstanzen im Raum Wien zurückzuführen. Am häufigsten war 2006 die Messstelle Bad Vöslau (zehn Tage) betroffen, gefolgt von Klosterneuburg und Himberg (je acht Tage) sowie Illmitz und Hainburg (je sieben Tage).

Am 21.7. wurde die Informationsschwelle (Einstundenmittelwerte über $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in Österreich am häufigsten – an insgesamt 63 Messstellen in ganz Österreich – überschritten. Besonders betroffen war das Ozonüberwachungsgebiet 1: Am 21. und am 28.7. registrierten dort jeweils 31 Messstellen Überschreitungen der Informationsschwelle.

Im August 2006 trat dagegen keine einzige Überschreitung der Informationsschwelle auf; das kühle und regnerische Wetter, das Anfang August einsetzte, trug zu einer insgesamt niedrigen Ozonbelastung bei.

Die Alarmschwelle – $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert – wurde an den in Tabelle 29 angeführten Messstellen überschritten.

Alarmschwelle in Himberg und Vösendorf überschritten

Tabelle 29: Überschreitungen der Alarmschwelle im Jahr 2006.

Datum	Messstelle	Max. MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
27.7.	Himberg	258
28.7.	Himberg	336
28.7.	Vösendorf	263

Die Alarmschwelle wurde jeweils über maximal zwei Stunden überschritten, sodass die Notwendigkeit von Maßnahmen gem. RL 2002/3/EG Art. 7 (1) nicht gegeben war⁵³.

Der maximale Einstundenmittelwert von $336 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der am 28.7. in Himberg registriert wurde, ist der zweithöchste Einstundenmittelwert, der seit dem Beginn flächen-deckender Ozonmessungen 1990 in Österreich beobachtet wurde.⁵⁴

2.9.2 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 $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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. Das Programm, das zur Umsetzung der NEC-RL erstellt wird, dient auch zur Reduktion der Ozonkonzentration. Es wird daher kein zusätzliches Programm gemäß Ozongesetz erstellt. Ob das NEC-Programm ausreicht, die Zielwerte für Ozon ab 2010 einzuhalten, kann derzeit noch nicht beurteilt werden.

Überschreitungen an 65 Messstellen

Der Zielwert wurde – bezogen auf den dreijährigen Mittelungszeitraum 2004 bis 2006 – an 65 Ozonmessstellen überschritten, d. h. an 57 % aller österreichischen Messstellen. Sie sind in Tabelle 30 zusammengestellt. Abbildung 39 gibt die Anzahl der Tage, an denen der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit (MW8 über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten wurde, im Zeitraum 2004–2006 an.

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 2004–2006 an zwölf Messstellen registriert. Die meisten Überschreitungen wiesen die alpinen Messstellen Sonnblick (87 Tage), Nordkette und Gerlitzten auf. Unter den im Dauersiedlungsraum gelegenen Messstellen traten in Wiesmath (64 Tage), Sulzberg (58 Tage), Payerbach und Arnfels (je 51 Tage) die höchsten Belastungen auf.

Im Jahr 2006 traten Achtstundenmittelwerte über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an mehr als 25 Tagen⁵⁵ an 85 Messstellen auf, an mehr als 50 Tagen an 13 Messstellen.

⁵³ Maßnahmen sind zu setzen, wenn Überschreitungen der Alarmschwelle über mindestens drei aufeinander folgende Stunden auftreten.

⁵⁴ Eine höhere Ozonkonzentration wurde nur am 31.7.1992 am Exelberg-Turm (nordwestlich von Wien) mit $417 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen.



Überschreitungen treten nahezu flächendeckend einerseits im außeralpinen Raum Südost- und Nordostösterreichs auf, andererseits im gesamten Berg- und Hügel-land. In den meisten inneralpinen Tälern und Becken sowie in den Städten des niederösterreichischen und oberösterreichischen Alpenvorlandes werden keine Überschreitungen des Zielwertes beobachtet. Ebensowenig sind die verkehrsnahen Messstellen mit hoher NO-Belastung betroffen.

Generell begünstigen die klimatischen Bedingungen mit hohen Temperaturen und geringen Niederschlägen im östlichen Österreich die erhöhte Ozonbelastung. In der Region Wien tragen die hohen Emissionen von Ozonvorläufersubstanzen zu den häufigen Überschreitungen des Achtstundenmittelwertes über 120 µg/m³ bei. Im Mittel- und Hochgebirge führen geringer Ozonabbau am Boden und starker Austausch mit konstant hoch belasteten bodenfernen Luftschichten zu einer langfristig erhöhten Ozonbelastung, die sich auch bei den Überschreitungen des Zielwertes bemerkbar macht.

Tabelle 30: Messstellen, an denen der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit im Bezugszeitraum 2004–2006 überschritten wurde.

Bundesland	Messstellen
Burgenland	Illmitz, Kittsee, Oberwart
Kärnten	Arnoldstein, Gerlitzen, Klagenfurt Kreuzbergl, Soboth, St. Georgen, Vorhegg
Niederösterreich	Annaberg, Bad Vöslau, Dunkelsteinerwald, Forsthof, Glinzendorf, Gänserndorf, Hainburg, Heidenreichstein, Himberg, Irnfritz, Klosterneuburg Wiesentgasse, Kollmitzberg, Mistelbach, Mödling, Payerbach, Pillersdorf, Pöchlarn, Schwechat, St. Pölten Eybnerstraße, Stixneusiedl, Vösendorf, Wiener Neustadt, Wiesmath, Wolkersdorf, Ziersdorf
Oberösterreich	Enzenkirchen, Grünbach, Lenzing, Schöneben, Steyregg, Zöbelboden
Salzburg	Hallein Winterstall, Haunsberg, St. Koloman, Sonnblick
Steiermark	Arnfels, Bockberg, Graz Nord, Graz Platte, Grundlsee, Hochgössnitz, Hochwurzen, Klöch, Masenberg, Rennfeld, Weiz
Tirol	Höfen, Karwendel West, Kramsach, Nordkette, St. Sigmund, Zillertaler Alpen
Vorarlberg	Lustenau Wiesenrain, Sulzberg
Wien	Hermannskogel, Lobau

Tabelle 31 gibt für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete die Messstellen mit den meisten Überschreitungen des Zielwertes an, sowohl für den Bezugszeitraum 2004–2006 (gemäß Ozongesetz) als auch für das Jahr 2006 allein. Der Bereich über 1.500 m Seehöhe, der für den Dauersiedlungsraum wenig repräsentativ ist, wird gesondert ausgewiesen.

⁵⁵ entspricht, gemittelt über drei Jahre, dem Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit, s.o.

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 2004–2006		2006	
	Messstelle	Tage	Messstelle	Tage
1	Wiesmath	64	Forsthof, Wiesmath	52
2	Arnfels	51	Arnfels	64
3	Grünbach	46	Grünbach	50
4	Grundlsee	28	Grundlsee	30
5	Höfen	29	Höfen	36
6	Sulzberg	58	Sulzberg	59
7	Klagenfurt Kreuzbergl	28	Klagenfurt Kreuzbergl	49
8	Stolzalpe	19	Judenburg	13
> 1.500 m	Sonnblick	87	Sonnblick	90

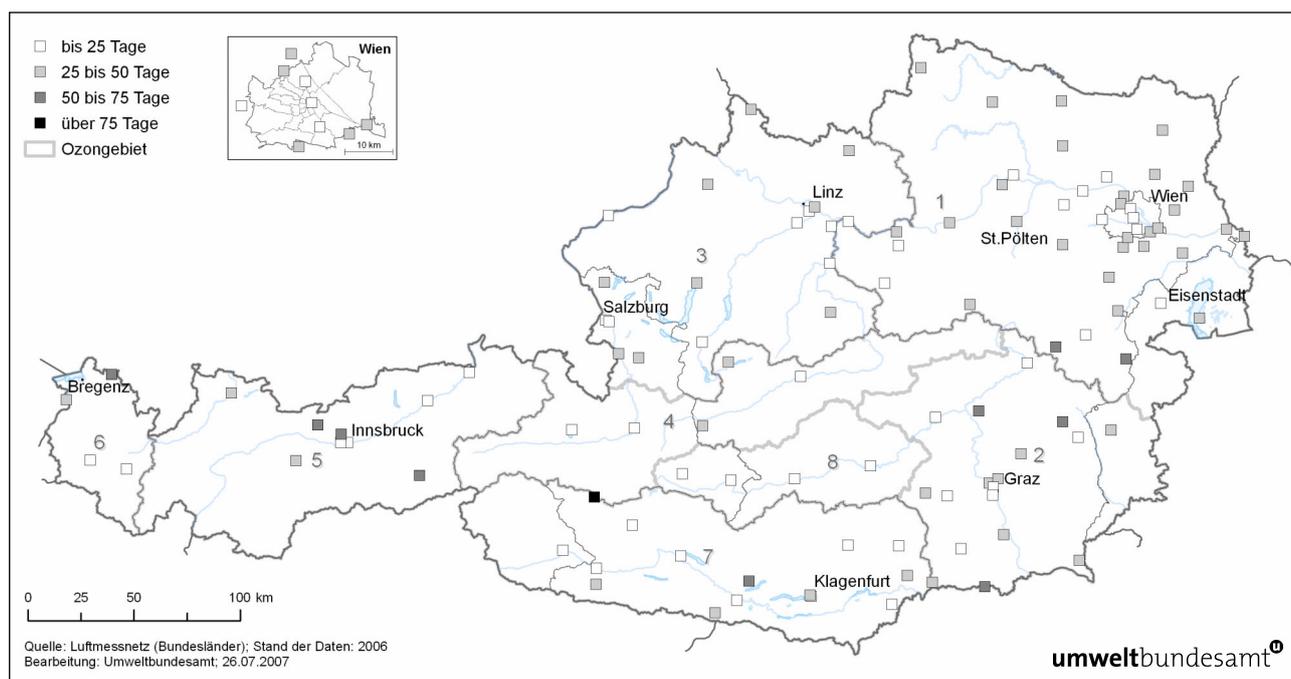


Abbildung 39: Anzahl der Tage mit Achtstundenmittelwerten über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Mittel 2004–2006.

2.9.3 Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der Vegetation

kumulative Ozonbelastung

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation wird in der Ozon-Richtlinie der EU (RL 2002/3/EG) und damit auch Ozongesetz als AOT40-Wert⁵⁶ (siehe Tabelle 32) definiert. Das Konzept der kumulativen Ozonbelastung wurde von der UNECE übernommen. Zur Berechnung des AOT40 wird die Summe der Differenz zwischen

⁵⁶ AOT40: Accumulated Exposure Over Threshold of 40 ppb.



Ozonkonzentrationen (MW1) über 40 ppb 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 verändert⁵⁷. 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.

Tabelle 32: Definition der AOT40-Werte.

	Zeitfenster	Zielwert⁵⁸
UNECE, Schutz des Waldes	April–September, Tageslichtstunden	10 ppm.h
UNECE, Schutz landwirtschaftlicher Pflanzen	Mai–Juli, Tageslichtstunden	3 ppm.h
RL 2002/3/EG und Ozongesetz, Zielwert zum Schutz der Vegetation	Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr	9 ppm.h (18.000 µg/(m ³ .h)), gemittelt über 5 Jahre
RL 2002/3/EG und Ozongesetz, langfristiges Ziel zum Schutz der Vegetation	Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr	3 ppm.h (6.000 µg/(m ³ .h))
RL 2002/3/EG, Schutz des Waldes	April–September, 08:00–20:00 Uhr	10 ppm.h (20.000 µg/m ³)

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation wurde in der Periode 2002–2006 an 85 Ozonmessstellen – d. h. an 75 % der Messstellen – überschritten, das langfristige Ziel zum Schutz der Vegetation an allen Messstellen.

Zielwert zum Schutz der Vegetation zahlreich überschritten

Tabelle 33 gibt für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete die Messstellen mit den höchsten AOT40-Werten (Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr) an. Der Bereich über 1.500 m Seehöhe, der sich durch besonders hohe AOT40-Werte auszeichnet, wird gesondert ausgewiesen. Abbildung 40 zeigt die AOT40-Werte (Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr), gemittelt über den Zeitraum 2002–2006.

⁵⁷ Bei der Berechnung der AOT40-Werte hat dieser Unterschied nur Änderungen im Bereich weniger Prozent zur Folge.

⁵⁸ UNECE: Critical Level

Tabelle 33: Höchste AOT40-Werte (Mai–Juli) in den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten, in $\mu\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{h})$ (Messstellen über 1.500 m Seehöhe gesondert ausgewiesen), Mittel 2002–2006 sowie 2006.

Gebiet	Mittel 2002–2006		2006	
	Messstelle	AOT40 ($\mu\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{h})$)	Messstelle	AOT40 ($\mu\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{h})$)
1	Wiesmath	32.336	Wiesmath	32.591
2	Arnfels	33.569	Arnfels	32.818
3	Haunsberg	26.635	Haunsberg	32.352
4	Grundlsee	22.638	Grundlsee	21.988
5	Höfen	20.506	Höfen	27.193
6	Sulzberg	30.662	Sulzberg	36.164
7	Vorhegg	26.705	Klagenfurt Kreuzbergl	32.486
8	Stolzalpe	22.116	Judenburg	17.336
> 1.500 m	Sonnblick	37.365	Gerlitzten	46.609

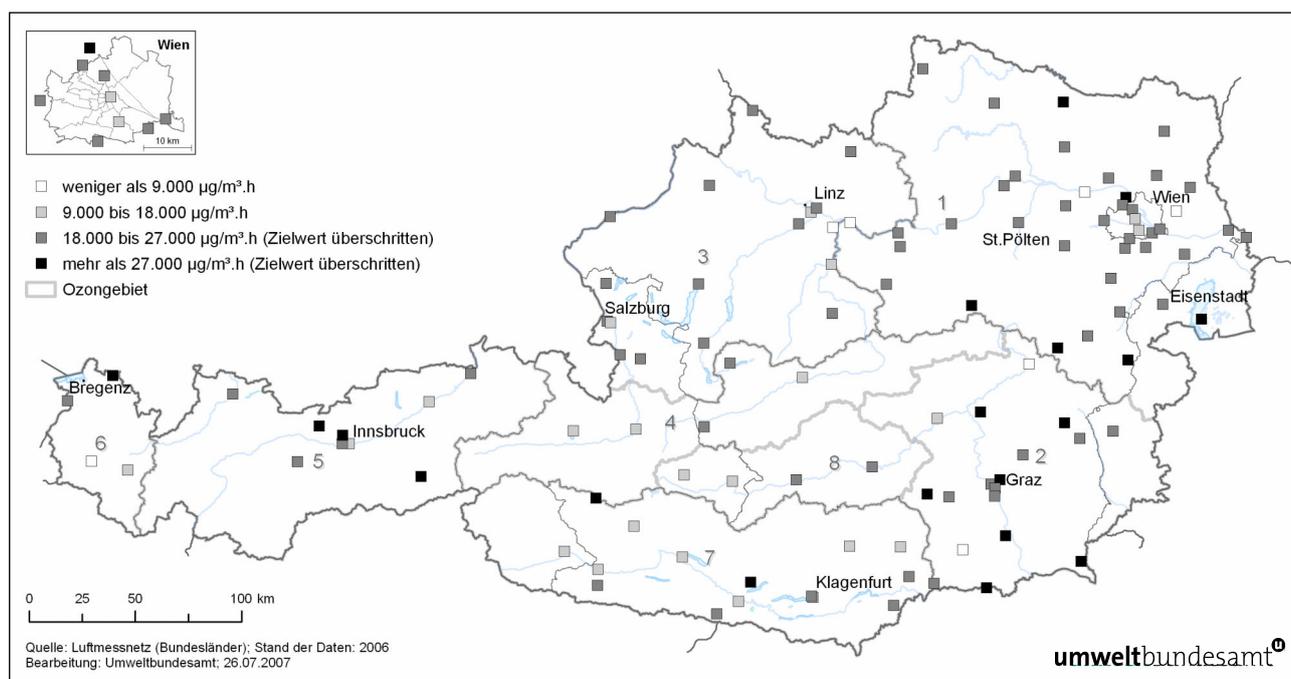


Abbildung 40: AOT40-Werte (Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr), Mittel über den Zeitraum 2002–2006.

Belastungsschwerpunkte

Die Belastungsschwerpunkte beim AOT40-Wert (Mai–Juli) sind einerseits der Osten Österreichs sowie das Hoch- und Mittelgebirge. Besonders hohe AOT40-Werte werden im Hoch- und Mittelgebirge registriert: AOT40-Werte über 30.000 $\mu\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{h})$ wurden im Mittel über den Zeitraum 2002–2006 an den Messstellen Gerlitzten, Masenberg, Rennfeld, Nordkette, Karwendel West und Sulzberg gemessen. Im außeralpinen Raum erfassten die Stationen Illmitz, Wiesmath, Arnfels und Klöch AOT40-Werte über 30.000 $\mu\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{h})$.

Im Großteil Österreichs lagen die AOT40-Werte 2006 über dem Mittelwert 2002–2006, vor allem im Kärnten. Die Steiermark wies dagegen 2006 eine unterdurchschnittliche Belastung auf.



Keine Überschreitungen des Zielwerts wurden an mehreren Messstellen in alpinen Tälern registriert – Tamsweg, Kramsach, Liezen, Zell am See, Obervellach, St. Johann im Pongau und Zederhaus – sowie an mehreren städtischen Messstellen, die für den Schutz der Vegetation aber nicht repräsentativ sind.

Der in der europäischen RL 2002/3/EG 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 (Tagesslichtstunden) – ident mit dem von der UNECE festgelegten AOT40-Wert.

Er wurde im Jahr 2006 in Österreich an 95 Messstellen (83 %) überschritten, wobei die höchsten Überschreitungen im Hoch- und Mittelgebirge (v. a. Gerlitzten, Karwendel West, Nordkette) sowie in Ostösterreich (Wiesmath, Arnfels, Payerbach) beobachtet werden. Überschreitungen um mehr als das Doppelte registrierten die Messstellen Illmitz, Gerlitzten, Klagenfurt Kreuzbergl, Soboth, Vorhegg, Forsthof, Hainburg, Heidenreichstein, Irnfritz, Kollmitzberg, Mistelbach, Payerbach, Pillersdorf, Wiesmath, Zöbelboden, Haunsberg, Arnfels, Masenberg, Rennfeld, Karwendel West, Nordkette, St. Sigmund, Zillertaler Alpen, Sulzberg und Wien Hermannskogel.

Der höchste AOT40-Wert (April–September) wurde an der Messstelle Gerlitzten mit $71.124 \mu\text{g}/(\text{m}^3 \cdot \text{h})$ registriert. Im Nordosten Österreichs lag der höchste AOT40 bei $47.885 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Wiesmath, im Südosten Österreichs bei $47.497 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Arnfels.

AOT40-Werte unter $20.000 \mu\text{g}/(\text{m}^3 \cdot \text{h})$ wurden an wenigen Messstellen in alpinen Tälern – Wietersdorf, St. Johann im Pongau, Wald am Arlberg, Zederhaus und Liezen – sowie an städtischen Messstellen beobachtet.

2.9.4 Trend der Ozonbelastung

2.9.4.1 Spitzenbelastung

Hinsichtlich der Überschreitungen des Informationsschwellenwertes ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) wies das Jahr 2006 – verglichen mit dem Zeitraum seit 1990, in dem einigermaßen flächendeckende Ozonmessungen in Österreich vorliegen – eine überdurchschnittliche Ozonbelastung auf. Verantwortlich dafür war die hohe Belastung im Juni und v. a. im Juli, wohingegen die hohen Niederschlagsmengen im August eine vergleichsweise sehr niedrige Ozonbelastung (keine Überschreitungen der Informationsschwelle) bewirkten.

Der Belastungsverlauf der letzten fünfzehn Jahre zeigt klar die Abhängigkeit der Ozonspitzenbelastung vom Wettergeschehen. Die bislang höchste Belastung seit 1990 wurde im Jahr 2003 (siehe Tabelle 34) erreicht, bedingt durch das Auftreten lang anhaltender Hochdruckgebiete im Hochsommer mit überdurchschnittlicher Temperatur und geringen Niederschlagsmengen. Diese Wetterlage machte den Sommer 2003 in ganz Mitteleuropa zum heißesten seit Jahrzehnten. Auch die Sommer 1992, 1994, 1998, 2000 und 2006 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.

Einfluss des Wetters

Tabelle 34: Anzahl der Tage und der Messstellen mit einem Einstundenmittelwerten (MW1) über 180 µg/m³ (Informationsschwelle) sowie jene Messstellen mit den meisten Überschreitungen, 1990–2006.

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 (9), Traun (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)
2004	9	21 (115)	Lustenau (3)
2005	18	36 (110)	Klosterneuburg, Wien Hermannskogel (je 7)
2006	21	67 (114)	Bad Vöslau (10)

Die über alle Messstellen gemittelte Anzahl der Tage mit Überschreitungen der Informationsschwelle liegt im Mittel über alle Jahre seit 1990 bei 1,4 Tagen. Die mit Abstand meisten Überschreitungen wurden 2003 beobachtet (im Mittel an 4,4 Tagen pro Messstelle), im Jahr 2006 waren es 2,1 Tage; über dem Durchschnitt lagen darüber hinaus die Jahre 1990, 1992 und 1994.

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

Tabelle 35: Anzahl der Tage mit Überschreitungen der Informationsschwelle in den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten 1990–2006.

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



Ozonüberwachungsgebiet								
Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8
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

Der Trend der Ozonspitzenbelastung wird in Abbildung 41 anhand des 98-Perzentils der Einstundenmittelwerte der Jahre 1993–2006 dargestellt. Ausgewertet wurden 72 Messstellen, die in diesem Zeitraum durchgehend in Betrieb waren. Neben den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten werden die Messstellen im Hoch- und Mittelgebirge über 1.500 m gesondert ausgewiesen, da diese für den Dauersiedlungsraum weniger relevant sind.

In keinem dieser Gebiete zeigt das 98-Perzentil der Einstundenmittelwerte einen statistisch signifikanten Trend. Im Mittel über alle 72 Messstellen nahm das 98-Perzentil 1993–2006 um 0,3 µg/m³ pro Jahr ab. Tendenziell lässt sich zwischen 1994 und 1997 oder 1999 ein Rückgang der Spitzenbelastung, danach bis 2003 ein Anstieg beobachten. Die letzten Jahre zeigen starke Variationen von Jahr zu Jahr, wobei 2003 in allen Ozonüberwachungsgebieten außer Kärnten und Osttirol die mit Abstand höchsten 98-Perzentile aufwies, 2004 sehr tiefe Ozonspitzenkonzentrationen mit sich brachte und danach wieder ein leichter Anstieg zu beobachten ist.

**kein klarer
Trend bei
Spitzenbelastung**

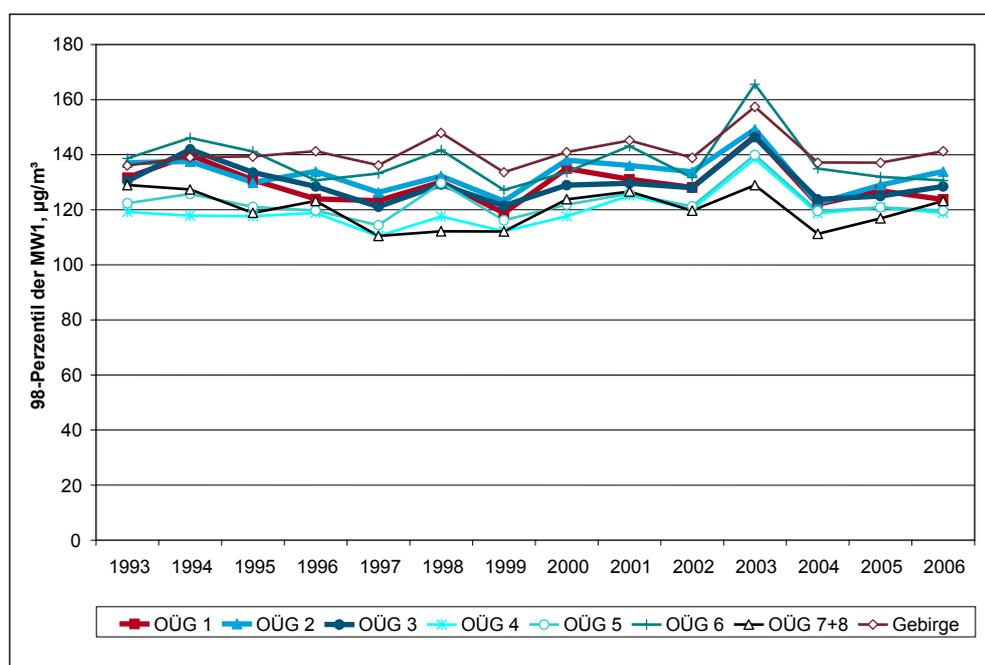


Abbildung 41: 98-Perzentil der Einstundenmittelwerte in den Jahren 1993–2006 nach Ozonüberwachungsgebieten (OÜG). Gebirge: Messstellen > 1.500 m.

Die Überschreitungen der Alarmschwelle ($MW1 > 240 \mu\text{g}/\text{m}^3$), die seit 1990 in Österreich beobachtet wurden, sind in Tabelle 36 aufgelistet. Die bislang meisten Überschreitungen wurden im Jahr 1992 registriert, gefolgt von 2003.

Am 28.7.2006 trat in Himberg mit $336 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der zweithöchste bisher in Österreich gemessene Einstundenmittelwert auf⁵⁹, gefolgt vom Hermannskogel 1992 am Hermannskogel und Wien Hohe Warte 1994 registriert.

Tabelle 36: Überschreitungen der Alarmschwelle ($MW1 > 240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) seit 1990.

Jahr	Datum	Messstelle	MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1990	30.7.	Illmitz	276
1992	31.7.	Exelberg ⁶⁰	417
		Tulln	265
		Wien Hermannskogel	326
		Wien Hohe Warte	261
		Wien Stephansplatz	275
	6.8.	Exelberg ⁶⁰	241
		Tulln	258
	7.8.	Exelberg ⁶⁰	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 ⁶⁰	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	
18.9.	Kittsee	262	
2005	15.7.	Schwechat	270
2006	27.7.	Himberg	258
	28.7.	Himberg	336
		Vösendorf	263

⁵⁹ Zuletzt wurde am 31.7.1992 am Exelberg-Turm (nordwestlich von Wien) mit $417 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ein noch höherer MW1 gemessen.

⁶⁰ Messung 70 m über Grund, daher nicht mit bodennahen Messungen vergleichbar.



2.9.4.2 Überschreitung des Zielwertes zum Schutz des Menschen

Der Trend der Überschreitungen von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als täglicher maximaler Achtstundenmittelwert ist in Abbildung 42 für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete (7 und 8 wurden zusammengefasst) sowie gesondert für das Hoch- und Mittelgebirge (Messstellen über 1.500 m Seehöhe, da diese für den Dauersiedlungsraum wenig relevant sind) über den Zeitraum von 1992–2006 dargestellt.

Abbildung 43 zeigt die Anzahl der Tage mit MW8 über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an ausgewählten Messstellen im Zeitraum von 1990–2006.

Die Überschreitungen zeigen tendenziell zwischen 1994 und 1999 einen Rückgang, danach bis 2003 einen Anstieg, wobei das Jahr 2003 in allen Ozonüberwachungsgebieten die höchste Anzahl an Überschreitungen aufwies. 2004 ging die Anzahl der Tage mit MW8 über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überall stark zurück, in den beiden folgenden Jahren stieg sie wieder an und wies ein durchschnittliches Niveau, verglichen mit den letzten 15 Jahren, auf. Ein etwas abweichendes Verhalten weisen die inneralpinen Ozonüberwachungsgebiete 4 und 5 (Nordsteiermark, Pongau, Pinzgau, Nordtirol) auf, in denen in den Neunzigerjahren die Belastung deutlich geringer war als im übrigen Österreich und ab 1999 anstieg.

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. In keinem der ausgewiesenen Gebiete weist der Trend der Überschreitungen eine statistische Signifikanz auf. Einzige Ausnahme: Im Ozonüberwachungsgebiet 4 ergibt sich – auf einem Signifikanzniveau von 95 % – ein Anstieg von 0,8 Tagen pro Jahr. Im Mittel über alle 74 Messstellen nahm die Häufigkeit von Überschreitungen 1990–2006 um 0,1 Tag pro Jahr ab.

Im Mittel über alle Messstellen und alle Jahre seit 1990 traten 38 Überschreitungen pro Jahr und Messstelle auf, wobei das Jahr 2003 mit 80 Überschreitungen pro Messstelle mit Abstand der Spitzenreiter ist. 1997, 1999 und 2004 wiesen mit 23–25 Tagen die wenigsten Überschreitungen auf. 2006 wies mit durchschnittlich 38 Tagen mit Überschreitungen pro Messstelle ein mittleres Belastungsniveau auf.

**Überschreitungen
variieren stark**

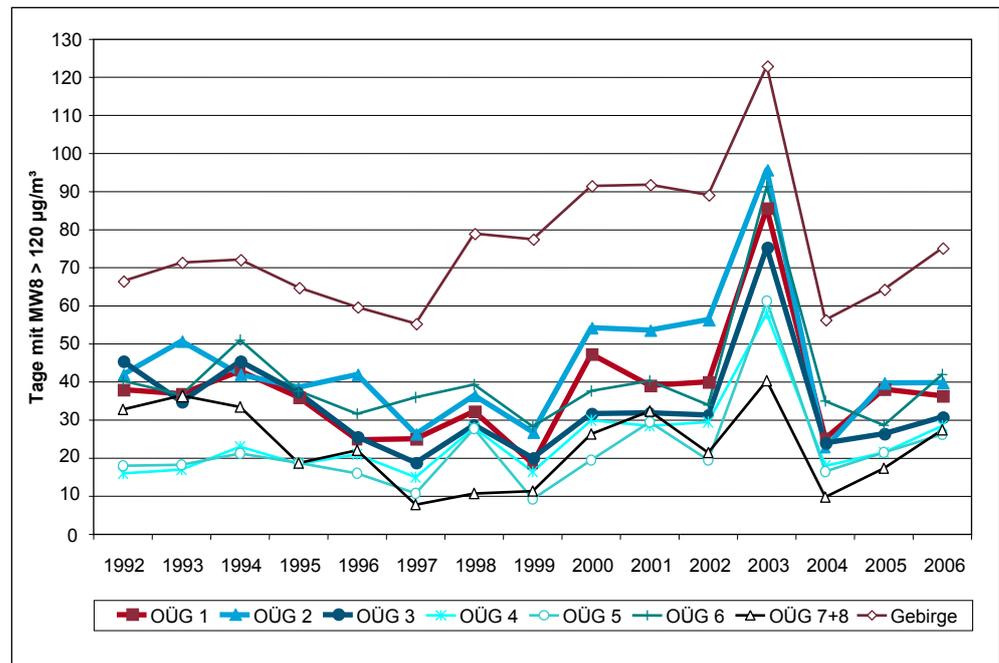


Abbildung 42: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Zielwertes ($MW8 > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) pro Jahr in den Ozonüberwachungsgebieten (OÜG) als Mittelwert der Stationen im jeweiligen Gebiet 1990–2006. Gebirge: Messstellen > 1.500 m.

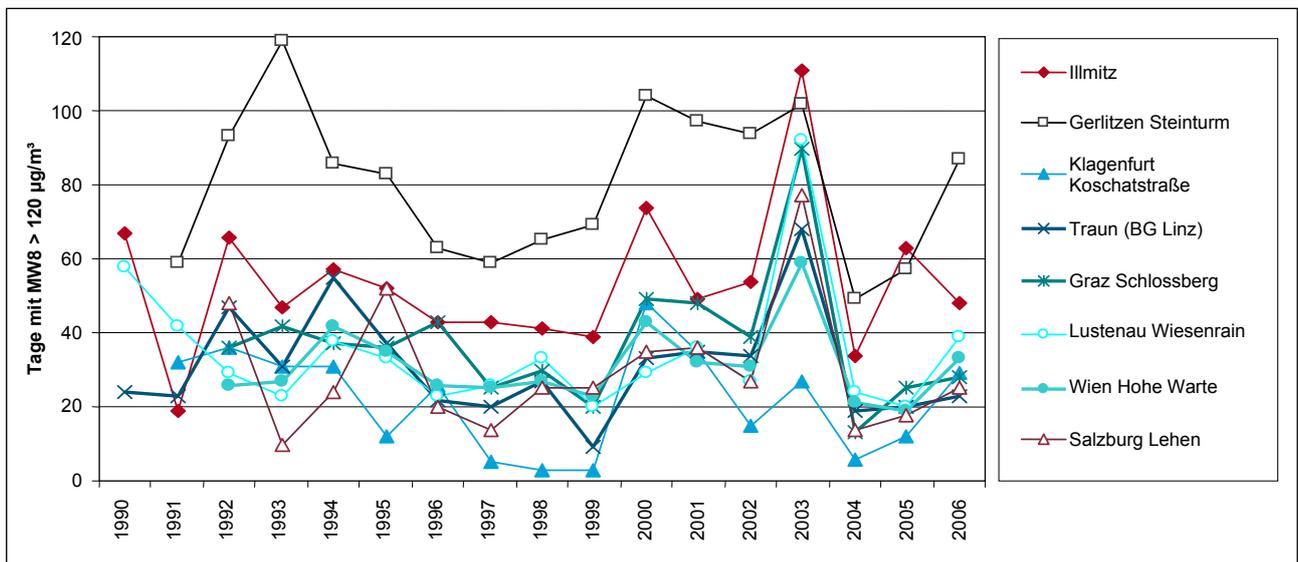


Abbildung 43: Jährliche Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit an ausgewählten Messstellen 1990–2006.



2.9.4.3 Überschreitungen des Schwellenwertes zum Schutz der Vegetation

Der Trend der AOT40-Werte gemäß RL 2002/3/EG (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 1992–2006 in Abbildung 44 dargestellt. In Hinblick auf die spezifisch hohe langzeitige Ozonbelastung im Hoch- und Mittelgebirge ist die gesonderte Auswertung dieses Gebietes sinnvoll.

Abnahme Anfang der 90er Jahre, Zunahme 1999–2003

Die AOT40-Werte weisen ein anderes zeitliches Verhalten auf als die Überschreitungen von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als MW8 oder von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als MW1. 1993, besonders aber die Jahre 1997, 1999 und 2004 weisen relativ niedrige Belastungen auf, zwischen 2000 und 2003 ist ein starker Anstieg zu beobachten. In allen Gebieten wurden 2003 die höchsten AOT40-Werte erfasst. Zwischen 2004 und 2006 stieg in allen Ozonüberwachungsgebieten die Belastung stark an. Im Jahr 2006 trat im Mittel über das Ozonüberwachungsgebiet 7 die höchste Belastung seit 1992 auf, in den Gebieten 1, 4, 5 und 6 sowie im Gebirge über 1.500 m die zweithöchste seit 1992. Lediglich im Südosten Österreichs blieben die AOT40-Werte 2006 unter dem Niveau der Jahre 2001–2003. Die hohen AOT40-Werte des Jahres 2006 sind vor allem auf die hohe Ozonbelastung im außerordentlich warmen Juli dieses Jahres zurückzuführen, während der regnerische August bei den über die Monate Mai–Juli berechneten AOT40-Werten nicht zum Tragen kam.

Der Trend der AOT40-Werte weist in nahezu allen ausgewerteten Gebieten keine statistische Signifikanz auf. Lediglich im Ozonüberwachungsgebiet 4 ergibt sich – auf einem Signifikanzniveau von 95 % – eine mittlere Zunahme von $620 \mu\text{g}/(\text{m}^3 \cdot \text{h})$ pro Jahr. Im Mittel über alle Messstellen stieg der AOT40-Wert 1992–2006 um $290 \mu\text{g}/(\text{m}^3 \cdot \text{h})$ pro Jahr.

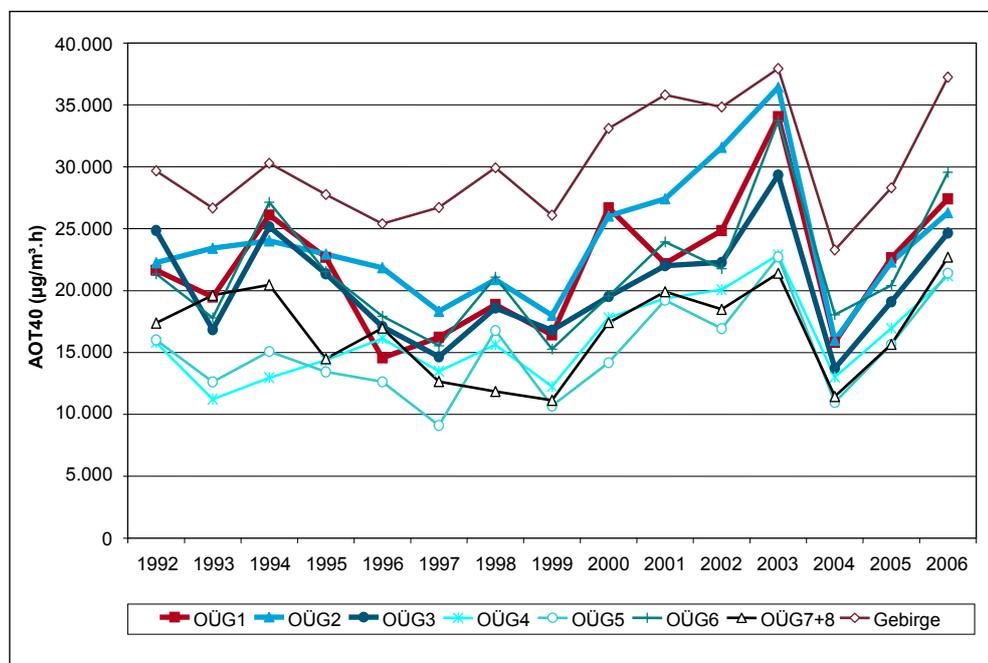


Abbildung 44: Mittlere AOT40-Werte (Mai–Juli) gemäß RL 2002/3/EG in den Jahren 1992–2006, gemittelt über die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete (OÜG). Gebirge: Messstellen > 1.500 m).

In Abbildung 45 ist der Trend der über den Zeitraum von April bis September summierten AOT40-Werte (Schutz des Waldes) für die Jahre von 1992–2006 dargestellt. Während der Neunzigerjahre zeigen die AOT40-Werte keine deutliche Veränderung, ehe 2000 in den Ozonüberwachungsgebieten 2 und 3 – im Gebirge schon früher – ein Anstieg festzustellen ist. Das Jahr 2003 weist in an fast allen unter 1.500 m gelegenen Messstellen eine herausragend hohe Belastung auf, nur 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, in den meisten Ozonüberwachungsgebieten sowie im Gebirge wurde 2004 die niedrigste Belastung seit Beginn der Messreihen registriert. Seitdem steigen die AOT40-Werte zum Schutz des Waldes wieder leicht an, bleiben aber auf einem durchschnittlichen Niveau.

Die Entwicklung der AOT40-Werte zeigt lediglich in den Ozonüberwachungsgebieten 4 und 5 eine statistische Signifikanz, im Gebiet 4 (Signifikanzniveau 99 %) einen Anstieg von 650 mg/m³.h pro Jahr, im Gebiet 5 (Signifikanzniveau 90 %) von 490 µg/(m³.h) pro Jahr. Im Mittel über alle 76 Messstellen verändert sich der AOT40-Wert zwischen 1990 und 2006 nicht.

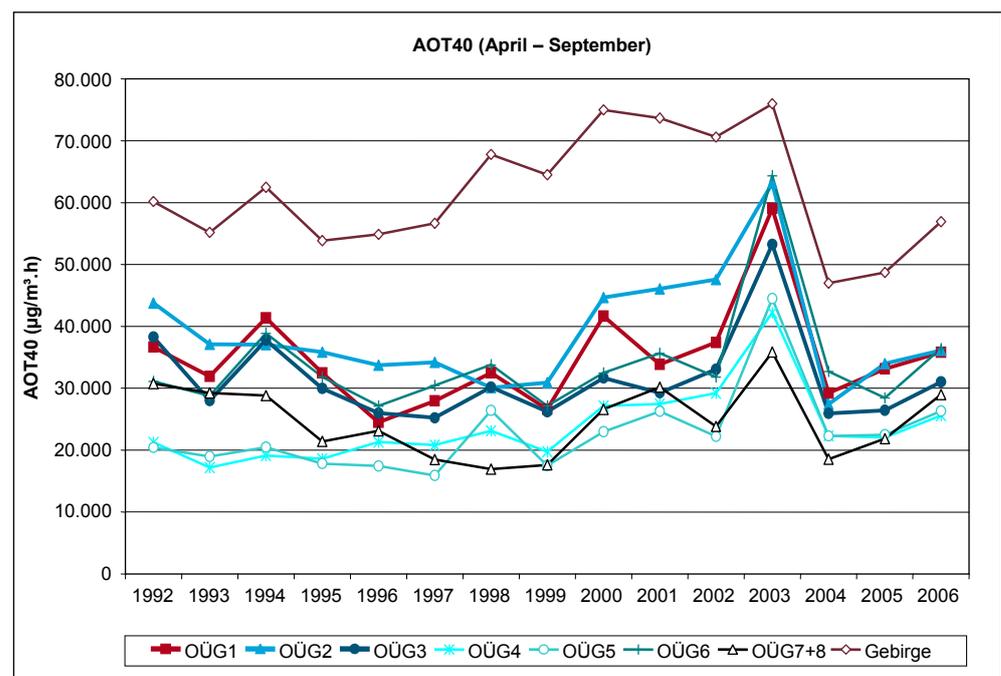


Abbildung 45: Mittlere AOT40-Werte zum Schutz des Waldes (April–Sept.) in den Jahren 1992–2006, gemittelt über die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete (OÜG). Gebirge: Messstellen > 1.500 m).

2.9.4.4 Trend der Jahresmittelwerte

In Abbildung 46 werden Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte jener 77 Ozonmessstellen dargestellt, die im Zeitraum von 1993–2006 in Betrieb standen. Abbildung 47 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 war bis 1997 relativ konstant, nahm zwischen 1997 und 2000 von 53 auf 59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zu und erreichte 2003 mit 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ihren Höchstwert. Das Jahr 2006 wies mit einem Mittelwert von 59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ eine etwas überdurchschnittliche Konzentration auf.

Der Mittelwert und das 95-Perzentil der Jahresmittelwerte aller Messstellen zeigen im Zeitraum 1993–2006 eine statistisch hoch signifikante Zunahme (99 %-Konfidenzintervall bei Mittelwert und 95-Perzentil). Der Mittelwert der JMW über alle Messstellen stieg 1993–2006 um 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr, das 95-Perzentil der JMW um 1,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Das Maximum der Jahresmittelwerte (zumeist an der Messstelle Sonnblick) steigt (Signifikanzniveau 95 %) um 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr.

Zunahme der mittleren Belastung

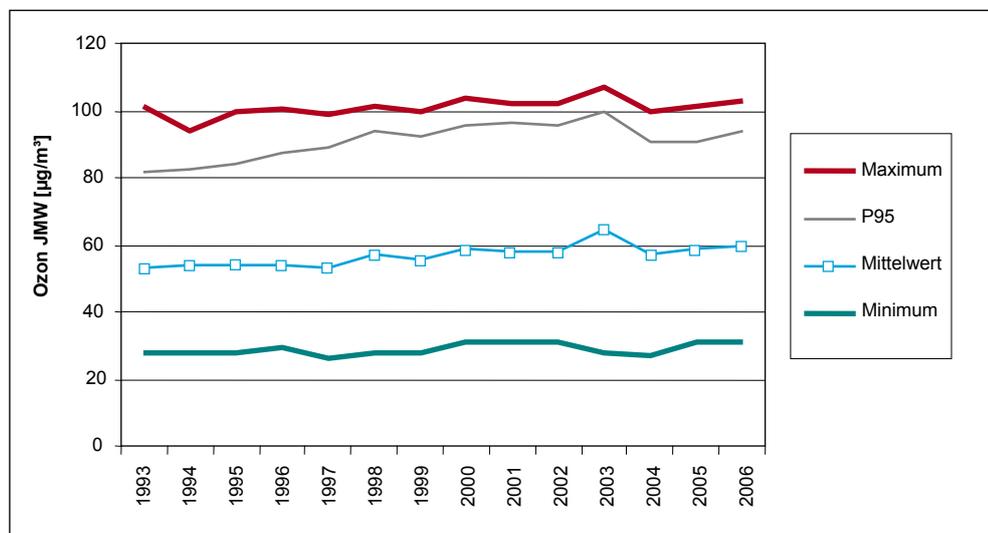


Abbildung 46: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der JMW der 77 durchgehend betriebenen Ozonmessstellen in den Jahren 1993–2006.

Die meisten Ozonüberwachungsgebiete (sowie das Gebiet über 1.500 m Seehöhe) zeigen ein relativ ähnliches Verhalten mit einer Zunahme der mittleren Ozonbelastung v. a. zwischen 1997 und 2003. Nach einem deutlichen Rückgang 2004 wies das Jahr 2006 zumeist eine ähnliche mittlere Ozonbelastung auf wie die Jahre um 2000. Im Ozonüberwachungsgebiet 6 (Vorarlberg) wurde 2006 hingegen der zweithöchste Mittelwert seit 1993 registriert.

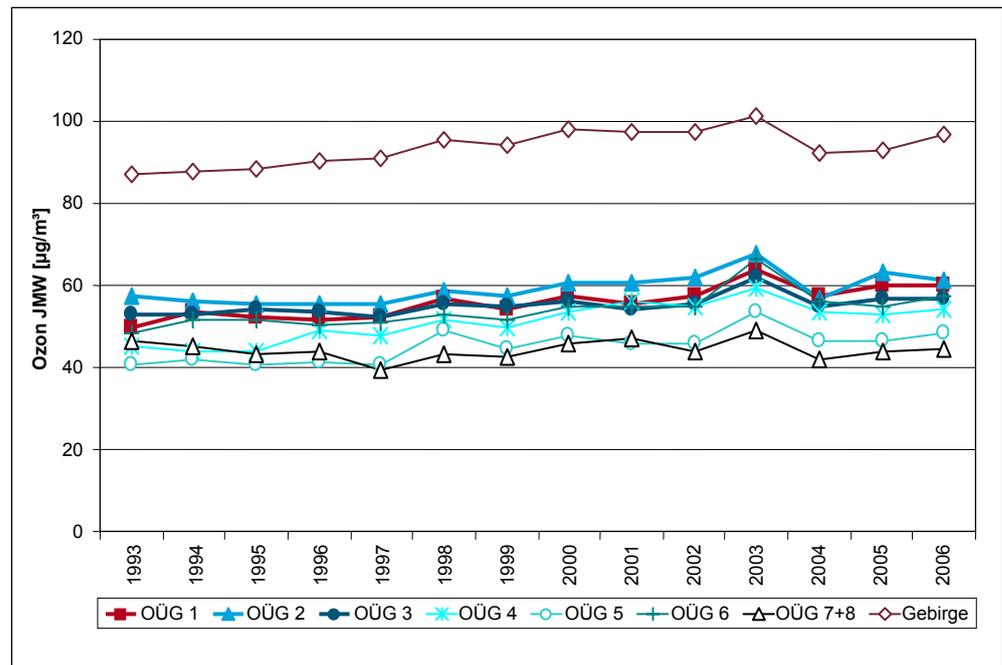


Abbildung 47: Mittelwert der Jahresmittelwerte für die acht Ozonüberwachungsgebiete (OÜG) 1993–2006. Gebirge: Messtellen > 1.500 m).

Anstieg in Nordostösterreich

Der Jahresmittelwert der Ozonkonzentration zeigt im Gebiet 1 zwischen 1993 und 2006 einen statistisch hoch signifikanten Anstieg von durchschnittlich $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr (Konfidenzintervall 99,9 %). Die Ozonüberwachungsgebiete 2, 3, 4, 5 und 6 sowie die über 1.500 m gelegenen Messstellen weisen einen ansteigenden Trend auf einem Signifikanzniveau von 99 % auf. Nur im Ozonüberwachungsgebiet 7 ist kein statistisch signifikanter Trend zu beobachten. Die mittlere Zunahme pro Jahr liegt zwischen $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Ozonüberwachungsgebiet 3 und $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Mittel über die über 1.500 m hoch gelegenen Messstellen.

Betrachtet man die einzelnen Messstellen, so weisen vor allem Stationen in Nordostösterreich eine statistisch hoch signifikante Zunahme der mittleren Ozonkonzentration auf. Steigende Trends auf 99,9 %-Signifikanzniveau zeigen Imfritz ($1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr), Mödling ($1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr), Hainburg, Wolkersdorf, Mistelbach (je $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr), Amstetten, Bludenz und Lustenau (je $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr).

Zunahmen auf 99 % Signifikanzniveau weisen Illmitz, Villach, Bad Vöslau, Gänserndorf, Heidenreichstein, Klosterneuburg, Annaberg, St. Pölten, Wiener Neustadt, Krems, Pillersdorf, Schwechat, Wien Hohe Warte, Hallein Winterstall, St. Johann im Pongau, Zell am See, Masenberg, Höfen und Karwendel West auf. Diese Messstellen liegen an den unterschiedlichsten Standorttypen, vom Zentrum der Großstadt Wien bis zum Hochgebirge. Die höchste Zunahme kennzeichnet Schwechat mit $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr.

2.9.4.5 Trend saisonaler Mittelwerte

Die beobachtete Zunahme der Ozonkonzentration im Jahresmittel an zahlreichen österreichischen – und europäischen – Messstellen verteilt sich nicht gleichmäßig über das Jahr. Während die Ozonbelastung im Sommer in den letzten zehn bis 15 Jahren im Mittel nur geringe Veränderungen aufweist, nimmt sie vor allem im



Winter und Frühling zu. Dementsprechend lässt z. B. die Häufigkeit der Überschreitungen der Informations- und der Alarmschwelle keinen signifikanten Trend erkennen (und nimmt im europäischen Maßstab tendenziell ab), da diese Überschreitungen ganz überwiegend im (Hoch-) Sommer auftreten. Die Überschreitungen der Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation sind demgegenüber auch von der Zunahme der Ozonbelastung im Winter und Frühling betroffen.

Die Auswertung (siehe Tabelle 37) zeigt, dass statistisch hoch signifikante Zunahmen der mittleren Ozonkonzentration überwiegend im Herbst und im Winter beobachtet werden, an den wenigsten Messstellen dagegen im Sommer. Statistisch signifikante Trends mit hohen numerischen Zunahmen treten vor allem an Messstellen im Nordosten Österreichs auf, aber auch an mehreren Messstellen in Salzburg und Nordtirol. Auffallend sind die ansteigenden Trends der Herbstmittelwerte an den Messstellen Amstetten, Hainburg, Heidenreichstein, Mistelbach, Wiener Neustadt und St. Johann im Pongau auf 99,9 %-Konfidenzintervall.

Der Anstieg der Wintermittelwerte an allen österreichischen Messstellen erstreckt sich über den gesamten ausgewerteten Zeitraum von 1993–2006. Unter den Messstellen mit hochsignifikant ansteigenden Trends finden sich Standorte in ganz Österreich in allen Höhenlagen.

Die Frühlingmittelwerte weisen zumeist keine so hohen Variationen von Jahr zu Jahr auf wie die Wintermittelwerte.

Im Verlauf der Sommermittelwerte ragt der Sommer 2003 an den meisten Messstellen mit den höchsten Werten heraus, gefolgt von 1994 und gebietsweise 1998 und 2006. Die Messstellen mit signifikant ansteigendem Trend (90 % Signifikanzniveau) verteilen sich auf unterschiedlichste Regionen vom Ballungsraum Wien (Schwechat, Mödling) bis zum Hochgebirge (Nordkette).

Tabelle 37: Saisonaler Trend der Ozonkonzentration in Österreich 1993–2006 (94 Messstellen). Anzahl der Messstellen mit ansteigendem Trend auf einem Signifikanzniveau über 90 %, 99 % bzw. 99,9 %.

Signifikanzniveau	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
99,9 %	0	0	0	6
99 %	13 ⁶¹	3 ⁶¹	1	13
90 %	29	19 ⁶²	16	37

2.9.4.6 Interpretation der Ozon-Trends

Das in diesem Kapitel für die Österreichischen Ozonmessstellen dokumentierte zeitliche Verhalten entspricht ungefähr jenem Bild, das internationale Studien (EEA 2002, JONSON ET AL. 2005) für gesamteuropäische Datensätze erarbeitet haben: Die Spitzenkonzentrationen nehmen tendenziell ab, während die Langzeitkonzentrationen zunehmen.

⁶¹ eine Messstelle (Villach) mit signifikant abnehmendem Trend

⁶² drei Messstellen (Oberdrauburg, Spittal, St. Georgen) mit signifikant abnehmendem Trend

Für die Periode 1994–2002 wurde in einer europäischen Studie (EEA 2002) an 20 % der Messstellen mit entsprechender Datenverfügbarkeit eine statistisch signifikante Zunahme des Medians, nur an 2 % eine Abnahme beobachtet. Demgegenüber zeigt das 98-Perzentil der MW1 an 2 % der Messstellen eine statistisch signifikante Zunahme und an 25 % der Messstellen eine Abnahme.

Veränderungen der Ozonkonzentration – auf unterschiedlichen zeitlichen Skalen – können von verschiedenen Faktoren bestimmt werden, die ihrerseits auf unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Skalen wirksam sind:

- kontinentale bzw. nordhemisphärische Hintergrundkonzentration, bestimmt durch Ozonbildung und Ferntransport im Bereich von Eurasien und Nordamerika;
- mitteleuropäische Hintergrundkonzentration, bestimmt durch das Auftreten unterschiedlicher Großwetterlagen und die Emissionen von Ozonvorläufersubstanzen in Mitteleuropa;
- regionale Ozonbildung, v. a. im Lee großer Ballungsräume wie Wien, bestimmt durch das Auftreten unterschiedlicher Großwetterlagen und die Emissionen von Ozonvorläufersubstanzen;
- lokaler Ozonabbau durch NO, aber auch durch Wald;
- stratosphärische Intrusionen.

Veränderungen der nordhemisphärischen Hintergrundkonzentration werden in einer weiteren Studie (JONSON et al. 2005) anhand von westeuropäischen Hintergrundstationen, alpinen Messstellen, Radiosonden- und Flugzeugmessungen diskutiert. Während an der europäischen Atlantikküste in den letzten Jahrzehnten ein Anstieg der Hintergrundkonzentrationen bei Westströmung festzustellen ist – in Mace Head (Irland) um $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zwischen 1987 und 2003 – zeigen kontinentale Hintergrundstationen ein heterogenes Bild. Tendenziell steigen an der Westküste Europas und im Hochgebirge die mittleren Ozonkonzentrationen von Herbst bis Frühling an – wobei Radiosondenstationen diesen Trend teilweise nicht wiedergeben –, nicht aber im Sommer.

Der Anstieg der nordatlantischen Hintergrundkonzentrationen wird auf Zunahmen der Emissionen von Ozonvorläufersubstanzen – NO_x, CO und NMVOC – in Nordamerika und Ostasien zurückgeführt. Eine weitere Ursache liegt in den zunehmenden CO-Emissionen aus Waldbränden in Nordamerika und Sibirien, deren Abgasfahnen mit erhöhter Ozonkonzentration sich bis an die europäische Westküste verfolgen lassen.

Advektion ozonreicher stratosphärischer Luft spielt v. a. an hochalpinen Standorten eine Rolle, dürfte aber kaum für den beobachteten Trend verantwortlich sein. Mit der Abnahme des Ozongehalts in der Stratosphäre in den letzten Jahrzehnten dürfte auch der Transport stratosphärischen Ozons in die untere Troposphäre zurückgegangen sein.

Die Emissionen der Ozonvorläufersubstanzen NO_x, CO und NMVOC nahmen in den letzten 15 Jahren in Europa ab. In den EU25 gingen die NO_x-Emissionen zwischen 1990 und 2002 um 31 %, die CO-Emissionen um 45 % und die NMVOC-Emissionen um 39 % zurück. Die Schadstoffe nahmen allerdings regional, sektoral und zeitlich nicht gleichmäßig ab, wobei in Hinblick auf die Ozonbildung v. a. die Emissionen im Frühling und Sommer von größerer Bedeutung sind. So nahmen die gesamten NO_x-Emissionen in Österreich 1990–2004 um 26 %, jene des Straßenverkehrs um 36 % ab. In Tschechien gingen die NO_x-Emissionen 1990–2002 um 42 % zurück, jene des Straßenverkehrs stiegen dagegen um 30 % (JONSON et al.



2005). NO_x - und NMVOC-Emissionen verteilen sich nicht gleichmäßig über das Jahr, da im Sommer heizungsbezogene Emissionen aus Hausbrand, Heizwerken und Kraftwerken wegfallen. Daher spielen die Emissionen des Straßenverkehrs sowie des Off-Road-Sektors eine vergleichsweise größere Rolle bei der Ozonbildung, als die über das Jahr summierten Emissionsmengen andeuten. Trends der Jahressummen der Emissionen sind daher für die Beurteilung des Ozonbildungspotenzials u. U. wenig aussagekräftig.

Simulationsrechnungen, u. a. durch EMEP (siehe JONSON et al. 2005), zeigen infolge der Verringerung der Emissionen der Ozonvorläufersubstanzen v. a. für Westdeutschland (weniger für Österreich) eine Abnahme der täglichen Maximalkonzentrationen sowohl im Sommer als auch im Winter. Sie zeigen aber auch den großen Einfluss der meteorologischen Verhältnisse auf, denen die teilweise starken Variationen der Ozonbelastung von Jahr zu Jahr zuzuordnen sind, sowie den Beitrag der nordatlantischen Hintergrundkonzentration v. a. in West- und Nordeuropa, aber auch im Hochgebirge.

Auf gesamteuropäischer Ebene werden mehrere mögliche Ursachen für die Trends der Ozonbelastung ausgearbeitet und diskutiert. Sie erlauben aber nur eingeschränkt eine Erklärung der in Österreich beobachteten Trends, v. a. der Langzeitbelastung, die im Herbst und im Winter, etwas weniger deutlich im Frühling, an zahlreichen Messstellen statistisch signifikant zunimmt – kaum aber im Sommer.

Besonders eine der potenziellen Ursachen für die Zunahme der mittleren Ozonbelastung in Europa (JONSON ET AL. 2005) scheidet als Begründung für die Trends der österreichischen Messreihen weitgehend aus: Der geringere Ozonabbau bei rückläufiger NO -Belastung. Die gemessenen abnehmenden NO -Trends sind numerisch zu gering (und statistisch nicht signifikant), um die Zunahme der mittleren Ozonbelastung zu erklären. Gerade seit etwa 2000 zeigen viele Messstellen bei steigender mittlerer Ozonbelastung (wieder) steigende mittlere NO -Konzentrationen. Die langfristige Zunahme der mittleren Ozonkonzentration kann damit nur in wenigen Einzelfällen mit einer Abnahme der NO -Konzentration und damit einer Verringerung des lokalen Ozonabbaus erklärt werden. Sie liefert jedenfalls keine Erklärung für die Ozonbelastung an ländlichen Messstellen, an denen das NO/NO_x -Verhältnis nahe null ist, vor allem nicht an Hintergrundmessstellen im Gebirge.

Die Zunahme der mittleren Ozonkonzentration im Gebirge deutet auf einen Anstieg der mitteleuropäischen, wenn nicht nordhemisphärischen Hintergrundbelastung hin.

Allerdings zeigen Messstellen an nahezu allen Standorttypen – neben hochalpinen auch solche in alpinen Tälern sowie im außeralpinen Bereich – signifikante Zunahmen der mittleren Ozonkonzentrationen, v. a. im Herbst und im Winter. Diese kann kaum mit einem Anstieg der nordhemisphärischen Hintergrundbelastung begründet werden. Die alpinen Täler sowie das außeralpine Flachland sind im Winterhalbjahr nur sehr beschränkt atlantischen Luftmassen, die eine großräumige Ozon-Hintergrundbelastung repräsentieren, ausgesetzt, sondern einer Vielzahl lokaler bis regionaler Transport-, Bildungs- und Abbauprozesse. Veränderungen im Ozonbildungspotenzial der NO_x - und NMVOC-Emissionen bzw. des NO_x/NMVOC -Verhältnisses in der Region Wien könnten dabei eine Rolle spielen. Zu klären ist dies nur mit entsprechenden Modellsimulationen.

2.10 Staubniederschlag

Gefahrenpotenzial

Staubniederschlag besteht in der Hauptsache aus Grobstaub, der durch den Wind meist nur wenige hundert Meter von der Quelle weg transportiert 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 auf Terrassen und Autos 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 Staubniederschlag sind dessen Inhaltsstoffe. Während mineralische Komponenten zumeist nur eine Belästigung darstellen, können einige Schwermetallkomponenten (u. a. Blei und Cadmium) auch ein gesundheitliches Problem darstellen (potenziell besonders gefährdet sind etwa Kleinkinder).

Das österreichische Messnetz, mit dem die Einhaltung der Grenzwerte für Staubniederschlag überwacht wird, ist räumlich relativ heterogen verteilt. Im Jahr 2006 wurden 168 Staubniederschlagsmessstellen betrieben, an 127 dieser Messstellen wurden die Schwermetalle Blei und Cadmium (an einigen industrienahen Messstellen zusätzlich andere Schwermetalle) im Staubniederschlag analysiert. Umfangreiche Messungen erfolgen im weiteren Umgebungsbereich von einigen Industrienanlagen u. a. in Leoben, Kapfenberg, Arnoldstein und Brixlegg.

2.10.1 Grenzwertüberschreitungen im Jahr 2006

Die Überschreitungen der Grenzwerte für Staubniederschlag, Blei und Cadmium im Staubniederschlag sind in Tabelle 38 fett angegeben.

Überschreitungen des Grenzwertes

Der Grenzwert für den **Staubniederschlag** (210 mg/(m².Tag)) wurde an den Messstellen Steyregg Bahnhofsiedlung, Salzburg Rudolf Biebel-Straße und Imst B171-Tankstelle, sowie an mehreren Messstellen in Kapfenberg und Leoben überschritten. In Kapfenberg und Leoben dürften v. a. industrielle Emissionen verantwortlich sein. Für die Grenzwertüberschreitungen an der Messstelle Salzburg Rudolf-Biebelstrasse dürfte eine nahegelegene Baustelle ausschlaggebend gewesen sein.

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

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

Verantwortlich für die Grenzwertüberschreitungen bei Blei und Cadmium waren jeweils lokale industrielle Emissionen.

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



Tabelle 38: Grenzwertüberschreitungen bei Staubbiederschlag, Blei und Cadmium im Staubbiederschlag im Jahr 2006.

Gebiet	Messstelle	Staubbiederschlag	Blei	Cadmium
		mg/(m ² .Tag)	µg/(m ² .Tag)	µg/(m ² .Tag)
K	Arnoldstein – Forst Ost I	83	139	0,7
K	Arnoldstein – Forst Ost IV	40	138	0,4
K	Arnoldstein – Forst West II	64	114	0,5
K	Arnoldstein – Gailitz 163	49	114	0,4
K	Arnoldstein – Gailitz Werks- wohnung	123	551	1,4
K	Arnoldstein – Kuppe Südost	44	414	1,3
K	Arnoldstein – Siedlung Ost	76	181	1,7
K	Arnoldstein – Stossau 23	46	119	0,8
K	Arnoldstein – Stossau West II	46	297	1,2
O-L	Steyregg Bahnhofsiedlung (MP136)	225	16	0,3
S	Salzburg Rudolf Biebl-Straße	235	8	0,2
St	Kapfenberg Gehöft Eder	290	23	0,9
St	Kapfenberg Winklerstr.	272	23	0,9
St	Leoben BFI	372	56	0,9
St	Leoben Donawitz	294	57	0,9
St	Leoben Judaskreuzsiedlung	401	83	0,9
T	Brixlegg Bahnhof	175	173	1,8
T	Brixlegg Innweg	156	466	4,0
T	Imst B 171-Tankstelle	247		

2.10.2 Trend der Belastung durch Staubbiederschlag

Die in Abbildung 48 dargestellte Entwicklung des Staubbiederschlags an ausgewählten Messstellen zeigt sehr unterschiedliche Trends. In den letzten Jahren zeigt der Staubbiederschlag in Arnoldstein keinen einheitlichen Trend. In Brixlegg ging der Staubbiederschlag 1997/1998 zurück, zeigt seitdem aber einen unregelmäßigen Verlauf. In Kapfenberg erfolgte ein Rückgang zwischen 1999 und 2003, in Leoben Judaskreuzsiedlung eine leichte Zunahme.

Abnahme der Belastung in den Neunzigerjahren

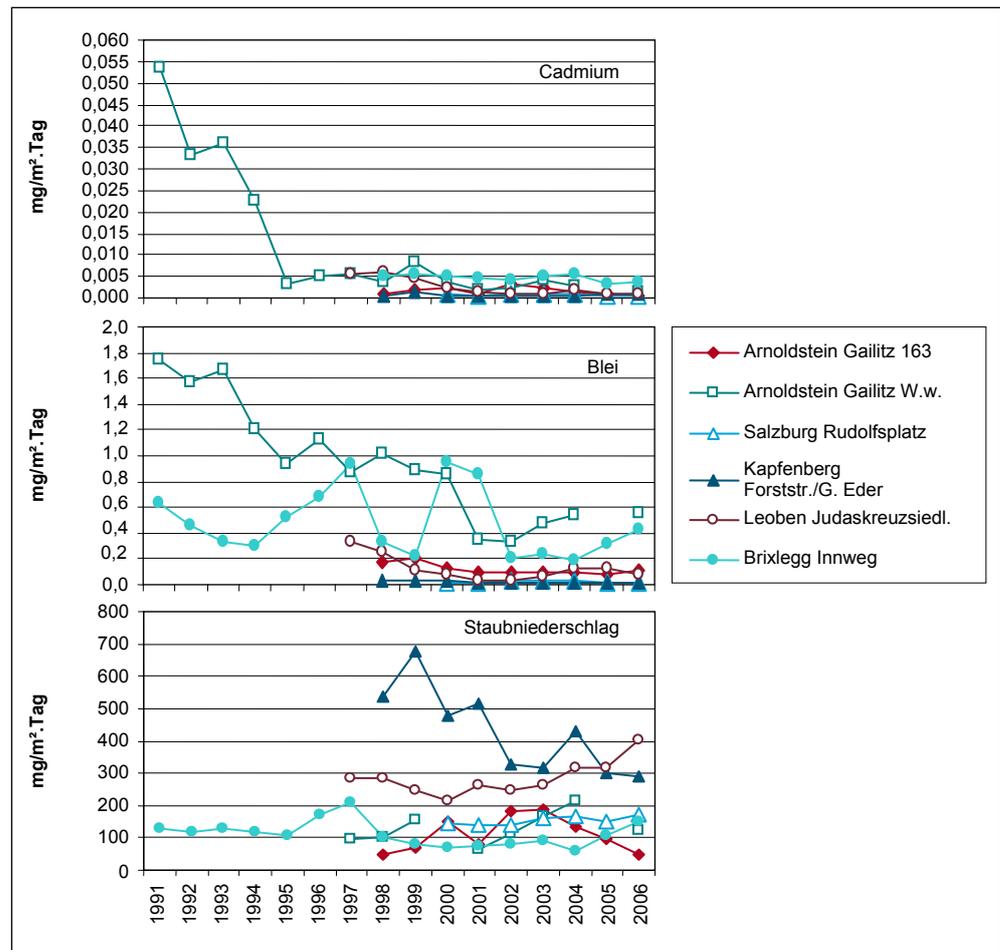


Abbildung 48: Trend des Staubniederschlags sowie von Blei und Cadmium im Staubniederschlag an ausgewählten Messstellen 1993–2006.

Die Belastung durch Blei im Staubniederschlag konnte in Arnoldstein (Gailitz Werkswohnung) ab 1993 und vor allem 2000/2001 stark abgesenkt werden, stieg seit 2003 aber wieder an. In Brixlegg war die Bleideposition wiederholt starken Variationen unterworfen, die vermutlich von der Entwicklung der lokalen Emissionen abhängen. Die anderen, weniger hoch belasteten Messstellen wiesen in den späten Neunzigerjahren eine Abnahme der Bleideposition auf.

Cadmium im Staubniederschlag weist nicht nur in Arnoldstein ein völlig anderes räumliches Muster auf als Blei, sondern auch ein anderes zeitliches Verhalten. Die Belastung durch Cadmium im Staubniederschlag ging in Arnoldstein (Gailitz Werkswohnung) bereits vor 1995 ungefähr auf das Niveau von 2006 zurück. In Brixlegg zeigt Cadmium im Staubniederschlag seit Beginn der Analysen 1998 keine wesentliche Veränderung, in Leoben Judaskreuzsiedlung zwischen 1998 und 2001 eine Abnahme.



2.11 EMEP-Messergebnisse

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, Calcium und Magnesium.

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

Eine detaillierte Beschreibung der Messungen findet sich im Jahresbericht 2006 der Luftgütemessungen des Umweltbundesamt (UMWELTBUNDESAMT 2007).

**Messstellen
Illmitz, Vorhegg,
Zöbelboden**

3 ÜBERSCHREITUNGEN DER GRENZWERTE DER EU-RICHTLINIEN 1999/30/EG UND 2000/69/EG

Grenzwerte z. T. unterschiedlich

Im folgenden Kapitel werden die Überschreitungen der Grenzwerte bzw. der Summe von Grenzwert und Toleranzmarge gemäß den RL 1999/30/EG und 2000/69/EG dargestellt, die sich teilweise von den Grenzwerten des IG-L Anlage 1 unterscheiden (siehe Anhang 1).

Zudem wird die Belastungssituation in Relation zu den in den RL 1999/30/EG und 2000/69/EG festgelegten Beurteilungsschwellen dargestellt. Diese legen fest, welche Beurteilungsmethoden der Luftqualität anzuwenden sind und wie hoch die Mindestzahl ortsfester Messstellen ist. Die Beurteilung der Belastung in Hinblick auf die Beurteilungsschwellen gemäß RL 1999/30/EG Anhang VI basiert auf den Daten der Jahre 2002–2006. Ein kürzerer Zeitraum als fünf Jahre kann herangezogen werden, wenn keine ausreichend langen Messreihen zur Verfügung stehen.

Beurteilungsschwellen

In Anhang V der RL 1999/30/EG sind für alle Schadstoffe Beurteilungsschwellen festgelegt, von deren Überschreitung die Anforderungen an die Messung der Luftschadstoffe bzw. andere Methoden zur Beurteilung der Schadstoffbelastung sowie abhängen. Die Überschreitungen bestimmen auch die Anforderungen an die minimale Anzahl der erforderlichen Messstellen. Sie gelten für die gemäß RL 96/62/EG 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 2006 auf den Zeitraum 2002–2006. Die Beurteilungsschwellen gelten als überschritten, wenn die jeweiligen Werte in mindestens drei dieser fünf Jahre überschritten sind. Liegen weniger als fünf Jahre zur Beurteilung vor, so können sinngemäß kürzere Zeiträume für die Beurteilung der Überschreitung herangezogen werden.

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

3.1 PM10

3.1.1 Grenzwertüberschreitungen

Der seit 1.1.2005 einzuhaltende Grenzwert der RL 1999/30/EG für PM10 – 50 µg/m³ als Tagesmittelwert (wobei 35 Überschreitungen pro Kalenderjahr erlaubt sind) – wurde im Jahr 2006 an den in Tabelle 39 angeführten 59 Messstellen überschritten.

Der seit 1.1.2005 einzuhaltende, als Jahresmittelwert definierte Grenzwert von 40 µg/m³ wurde im Jahr 2006 zudem an den fünf Messstellen Graz Don Bosco, Wien Taborstraße, Graz Mitte, Graz Ost und Wolfsberg überschritten.



Tabelle 39: Überschreitungen der Grenzwerte für PM₁₀ gemäß RL 1999/30/EG im Jahr 2006. Überschreitungen des Grenzwertes für den Jahresmittelwert sind fett gedruckt.

Gebiet	Messstelle	Methode	TMW > 50 µg/m ³	Max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
B	Eisenstadt	beta	46	145	32
B	Illmitz am Neusiedler See	Grav	36	122	26
K	Klagenfurt Koschatstrasse	Grav	38	114	30
K	Klagenfurt Völkermarkter Str.	Grav	79	148	40
K	Villach Tirolerbrücke	Grav	45	109	31
K	Wolfsberg Hauptschule	Grav	79	143	41
N	Himberg	TEOM-FDMS	39	119	28
N	Klosterneuburg Verkehr B14	TEOM-FDMS	81	145	35
N	St. Pölten Europaplatz	TEOM-FDMS	57	143	36
N	Wiener Neustadt	TEOM-FDMS	41	181	30
O	Enns Kreistein A1	TEOM-FDMS	40	156	33
O	Wels Linzerstraße	Grav	42	132	29
O-L	Linz 24er Turm	TEOM	54	186	32
O-L	Linz Neue Welt	Grav	57	181	34
O-L	Linz ORF-Zentrum	TEOM	71	161	36
O-L	Linz Römerberg	Grav	70	159	38
O-L	Steyregg Weih	Grav	41	145	29
O-L	Traun	TEOM	39	124	29
S	Hallein B159 Kreisverkehr	Grav	50	178	33
S	Salzburg Lehen Fasaneriestr.	Grav	43	178	29
S	Salzburg Rudolfsplatz	Grav	56	185	37
St	Hartberg	TEOM	38	103	31
St	Knittelfeld Parkstraße	TEOM	52	122	31
St	Köflach	TEOM	53	178	35
St	Leoben Donawitz	TEOM	44	128	33
St	Leoben Zentrum	TEOM	49	124	33
St	Peggau	TEOM	37	116	35
St	Voitsberg Mühlgasse	TEOM	54	172	34
St	Weiz	TEOM	65	161	37
St	Zeltweg	TEOM	55	134	31
St-G	Graz Don Bosco	Grav	120	187	48
St-G	Graz Mitte	TEOM	103	196	45
St-G	Graz Nord	TEOM	65	172	35
St-G	Graz Ost Petersgasse	TEOM	107	195	44
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	Grav	81	187	40
T	Brixlegg Innweg	Grav	51	127	31
T	Hall i. T. Münzergasse	beta	48	181	29

Gebiet	Messstelle	Methode	TMW > 50 µg/m ³	Max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
T	Imst Imsterau	Grav	59	86	29
T	Innsbruck Reichenau	Grav	83	161	35
T	Innsbruck Zentrum	Grav	66	138	32
T	Lienz Amlacherkreuzung	Grav	63	148	32
T	Vomp Raststätte A12	Grav	55	135	33
T	Wörgl Stelzhamerstraße	beta	45	175	28
V	Bludenz Herrengasse	Grav	45	137	26
V	Dornbirn Stadtstraße	Grav	40	134	29
V	Feldkirch Bärenkreuzung	Grav	50	160	34
V	Höchst Gemeindeamt	Grav	49	158	31
V	Lustenau Zollamt	Grav	47	165	31
W	Belgradplatz	Grav	57	129	32
W	Floridsdorf	beta	46	142	29
W	Gaudenzdorf	beta	40	108	28
W	Kaiserebersdorf	beta	39	132	29
W	Kendlerstraße	beta	47	126	31
W	Laaer Berg	beta	37	143	29
W	Liesing	Grav	60	140	34
W	Rinnböckstraße	Grav	83	173	40
W	Stadlau	beta	71	162	35
W	Taborstrasse	beta	106	174	44
W	Währinger Gürtel	Grav	47	151	31

Die Überschreitungen des seit 2005 einzuhaltenden Grenzwertes für PM10 stellen eine Verletzung einer EU-Rechtsvorschrift dar und könnten in letzter Konsequenz ein Vertragsverletzungsverfahren nach sich ziehen.

Allerdings sieht der derzeit diskutierte Entwurf der neuen Luftqualitätsrichtlinie eine Fristerstreckung für die Einhaltung der PM10-Grenzwerte vor, sofern folgende Bedingungen erfüllt sind: a) Programme und Pläne wurden ausgearbeitet und umgesetzt; b) Diese Programme und Pläne erfüllen genau festgelegte Kriterien und wurden zeitgerecht der Europäischen Kommission übermittelt; c) Die Überschreitungen kamen aufgrund standortspezifischer Ausbreitungsbedingungen (dies gilt etwa für das Grazer Becken oder alpine Täler), ungünstiger klimatischer Bedingungen oder grenzüberschreitender Einträge (vor allem für den außeralpinen Raum Österreichs von hoher Relevanz) zustande.

3.1.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die untere Beurteilungsschwelle für den PM10-Tagesmittelwert beträgt 20 µg/m³ mit sieben erlaubten Überschreitungen pro Jahr, die obere Beurteilungsschwelle 30 µg/m³ mit sieben erlaubten Überschreitungen pro Jahr.



Die PM10-Belastung überschritt im Beurteilungszeitraum 2002–2006 an allen Messstellen die obere Beurteilungsschwelle (selbst an den niedrig belasteten Messstellen Vorhegg und Zöbelboden in Mittelgebirgslage).

Die untere Beurteilungsschwelle für den PM10-JMW beträgt $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, die obere Beurteilungsschwelle $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

An den Messstellen Vorhegg und Zöbelboden lag im Bezugszeitraum 2002–2006 die PM10-Belastung zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle, an allen anderen Messstellen über der oberen Beurteilungsschwelle.

Damit lag die PM10-Belastung in allen Zonen gemäß RL 96/62/EG über der oberen Beurteilungsschwelle.

3.2 Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide

3.2.1 Grenzwertüberschreitungen

Der als Einstundenmittelwert definierte Grenzwert der RL 1999/30/EG zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO_2 von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (wobei bis zu 18 Überschreitungen pro Jahr erlaubt sind) wurde 2006 mit 79 Überschreitungen an der Messstelle **Vomp Raststätte A12** und 26 Überschreitungen an der Messstelle **Wien Hietzinger Kai** überschritten.

Einstundenmittelwert in Wien und Vomp überschritten

An der Station Linz Römerberg traten zehn MW1 über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf, in Imst Imsterau neun, in Graz Don Bosco und Hallein A10 je vier, in Enns Kristein A1, Hall i. T., Vomp a. d. L. und Salzburg Rudolfsplatz je zwei, in Feldkirch, Hallein B159, Innsbruck Reichenau, Klagenfurt Völkermarkterstraße und Wien Laaerberg je ein MW1.

Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert (wobei bis zu 18 Überschreitungen pro Jahr erlaubt sind) wurde an keiner Messstelle überschritten.

Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert der RL 1999/30/EG zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO_2 von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde im Jahr 2006 an insgesamt 21 Stationen überschritten, die in Tabelle 40 angeführt sind.

Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge von $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für den Jahresmittelwert wurde an 13 Messstellen überschritten (Tabelle 40).

Tabelle 40: Überschreitungen des Grenzwertes für NO₂ (JMW 40 µg/m) sowie der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge (> 48 µg/m³, fett) im Jahr 2006.

Gebiet	Messstelle	NO ₂ JMW (µg/m ³)
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	46
N	St. Pölten Europaplatz	45
O	Enns Kristein A1	60
O-L	Linz Römerberg	52
S	Hallein A10	58
S	Hallein B159 Kreisverkehr	50
S	Salzburg Rudolfsplatz	64
St-G	Graz Don Bosco	55
St-G	Graz Mitte	46
T	Gärberbach A13	53
T	Hall i. T. Münzergasse	49
T	Innsbruck Reichenau	43
T	Innsbruck Zentrum	52
T	Lienz Amlacherkreuzung	43
T	Vomp an der Leiten	52
T	Vomp Raststätte A12	76
V	Feldkirch Bärenkreuzung	65
V	Höchst Gemeindeamt	43
V	Lustenau Zollamt	50
W	Hietzinger Kai	74
W ⁶³	Rinnböckstraße	48

Pläne und Programme sind zu erstellen

Für diese Stationen ist ein Plan oder Programm gemäß RL 1996/62/EG zu erstellen und bis Ende 2008 an die Europäische Kommission zu übermitteln. Mit dem Plan oder Programm sollte die Einhaltung des Grenzwertes mit 1.1.2010 sichergestellt werden.

Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert für NO_x zum Schutz der Vegetation – 30 µg/m³, zu berechnen als NO₂ – wurde 2006 an der Messstelle Kramsach Angerberg überschritten. An den anderen zur Überwachung dieses Grenzwertes betriebenen Messstellen wurde er eingehalten.

3.2.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die obere Beurteilungsschwelle für den als MW1 definierten NO₂-Grenzwert zum Schutz der Gesundheit – 140 µg/m³ als MW1, wobei bis zu 18 Überschreitungen pro Jahr erlaubt sind – wurde im Bezugszeitraum 2002–2006 an folgenden Messstellen überschritten: Klagenfurt Völkermarkterstraße, Enns Kristein A1, Linz Römerberg, Hallein A10, Hallein B159, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco, Hall i. T., Imst, Innsbruck Reichenau, Innsbruck Zentrum, Vomp a. d. L., Vomp Raststätte A12, Feldkirch und Wien Hietzinger Kai.

⁶³ Wien Taborstraße: Das Verfügbarkeitskriterium für die Berechnung eines gültigen JMW wurde nicht erfüllt. Die vorhandenen Daten ergeben einen JMW von 50 µg/m³.



Zwischen der unteren Beurteilungsschwelle ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als MW1) und der oberen Beurteilungsschwelle lag die NO_2 -Belastung an den folgenden Messstellen: Klagenfurt Koschatstraße, Klagenfurt St. Peter⁶⁴, Villach, Klosterneuburg B14⁶⁴, Schwechat, St. Pölten Europaplatz⁶⁵, Tulln, Vösendorf, Wels, Linz 24er Turm, Linz Kleinmünchen, Linz Neue Welt, Linz ORF-Zentrum, Traun, Salzburg Lehen, Salzburg Mirabellplatz, Zederhaus, Leoben Göss, Graz Mitte, Graz Nord, Graz Ost⁶⁴, Graz Süd⁶⁵, Graz West, Gärberbach A13, Heiterwang, Kufstein⁶⁵, Lienz, Wörgl, Bludenz⁶⁵, Dornbirn, Höchst⁶⁵, Lustenau Zollamt⁶⁵, Wald a. A., Wien Belgradplatz, Wien Floridsdorf, Wien Gaudenzdorf, Wien Hohe Warte, Wien Kaiserebersdorf, Wien Kandlerstraße, Wien Laaerberg, Wien Liesing, Wien Rinnböckstraße, Wien Stephansplatz, Wien Stadlau, Wien Taborstraße und Wien Währinger Gürtel.

Die obere Beurteilungsschwelle für den als Jahresmittelwert definierten NO_2 -Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit ($32 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im Bezugszeitraum 2002–2006 an den folgenden Messstellen überschritten: Klagenfurt Völkermarkterstraße, Klosterneuburg B14⁶⁴, St. Pölten Europaplatz⁶⁵, Enns Kristein A1, Linz 24er Turm, Linz Neue Welt, Linz ORF-Zentrum, Linz Römerberg, Hallein B159, Hallein A10, Salzburg Lehen, Salzburg Mirabellplatz, Salzburg Rudolfsplatz, Zederhaus, Graz Don Bosco, Graz Mitte, Graz Ost⁶⁴, Graz Süd⁶⁵, Gärberbach A13, Hall i. T., Imst, Innsbruck Reichenau, Innsbruck Zentrum, Kufstein⁶⁵, Lienz, Vomp a. d. L., Vomp Raststätte A12, Wörgl, Dornbirn, Feldkirch, Höchst⁶⁵, Lustenau Zollamt⁶⁵, Wien Belgradplatz, Wien Floridsdorf, Wien Gaudenzdorf, Wien Hietzinger Kai, Wien Rinnböckstraße und Wien Taborstraße.

Der Grenzwert für die NO_2 -Belastung im Bezugszeitraum 2002–2006 lag an den folgenden Messstellen zwischen der unteren Beurteilungsschwelle zum Schutz der menschlichen Gesundheit ($\text{JMW} > 26 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und der oberen Beurteilungsschwelle lag die NO_2 -Belastung im Bezugszeitraum 2002 bis 2006 an den folgenden Messstellen: Klagenfurt Koschatstraße, Spittal a. d. D., St. Andrä, Villach, Wolfsberg, Schwechat, Tulln, Vösendorf, Wels, Linz Kleinmünchen, Traun, Judendorf, Leoben Göss, Graz Nord, Heiterwang, Bludenz⁶⁵, Wald a. A., Wien Kaiserebersdorf, Wien Kandlerstraße, Wien Laaerberg, Wien Liesing, Wien Stadlau, Wien Stephansplatz und Wien Währinger Gürtel.

Im Burgenland und in der Steiermark (ohne Ballungsraum Graz) werden keine Überschreitungen der oberen Beurteilungsschwelle ausgewiesen. Grund dafür ist, dass in diesen Bundesländern u. U. keine Messstellen an den tatsächlichen Immissions-schwerpunkten (d. h. im unmittelbaren Nahbereich stark befahrener Straßen) betrieben werden. Es kann somit nicht ausgeschlossen werden, dass auch in diesen Bundesländern Gebiete mit NO_2 -Konzentrationen über der oberen Beurteilungsschwelle (und möglicherweise Grenzwertüberschreitungen) existieren.

Die obere Beurteilungsschwelle für NO_x für den Grenzwert zum Schutz der Vegetation ($24 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im Bezugszeitraum 2002–2006 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.

⁶⁴ Daten sind nur für ein Jahr vorhanden.

⁶⁵ Daten sind nur von drei Jahren vorhanden.

Tabelle 41: Überschreitung von Grenzwerten sowie oberen und unteren Beurteilungsschwellen für NO₂ bzw. NO_x in den Zonen gemäß RL 96/62/EG. GH: Schutzziel menschliche Gesundheit, ÖS: Schutzziel Ökosysteme.

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	X			
V		X		X		X	X				
W		X	X	X		X	X				
Linz		X		X		X	X				
Graz		X		X		X	X				

3.3 Schwefeldioxid

3.3.1 Grenzwertüberschreitungen

EU-Grenzwerte für SO₂ eingehalten

Die Grenzwerte der RL 1999/30/EG zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Schwefeldioxid wurden an allen österreichischen Messstellen eingehalten (siehe auch Kapitel 2.4.1).

Die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme wurden ebenfalls an allen Messstellen eingehalten (siehe Kapitel 2.4.2).

3.3.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die obere Beurteilungsschwelle für den SO₂-Tagesmittelwert (maximal drei TMW pro Jahr über 75 µg/m³) wurde im Mittel über den fünfjährigen Zeitraum 2002–2006 an allen Messstellen eingehalten.

An der Messstelle Straßengel lag die Belastung im fünfjährigen Bezugszeitraum 2002–2006 zwischen der unteren Beurteilungsschwelle für den SO₂-Tagesmittelwert (maximal drei TMW pro Jahr über 50 µg/m³) und der oberen Beurteilungsschwelle.

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 2002–2006).



3.4 Blei in PM10

3.4.1 Grenzwertüberschreitungen 2006

Der Grenzwert der RL 1999/30/EG für Blei in PM10 beträgt – analog zum IG-L – 0,5 µg/m³. Der Grenzwert wurde an allen Messstellen in Österreich eingehalten. **EU-Grenzwert für Blei eingehalten**

3.4.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

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

Im Beurteilungszeitraum 2002–2006 lag die Blei-Konzentration in Brixlegg zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle.

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

3.5 Kohlenmonoxid

3.5.1 Grenzwertüberschreitungen 2006

Der Grenzwert der RL 2000/69/EG für CO beträgt 10 mg/m³ als stündlich gleitender Achtstundenmittelwert. Er wurde an allen Messstellen in Österreich eingehalten. **Grenzwert für CO eingehalten**

3.5.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die untere Beurteilungsschwelle für Kohlenmonoxid beträgt gemäß RL 2000/69EG Anhang III 5 mg/m³ als maximaler Achtstundenmittelwert des Jahres, die obere Beurteilungsschwelle 7 mg/m³.

An der Messstelle Leoben Donawitz lag, bezogen auf den Zeitraum 2002–2006, die CO-Konzentration zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle.

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

3.6 Benzol

3.6.1 Grenzwertüberschreitungen 2006

Der Grenzwert für Benzol der RL 2000/69/EG ist ident mit jenem des IG-L (5 µg/m³ als JMW). Er wurde an allen Messstellen eingehalten. **Grenzwert für Benzol eingehalten**

3.6.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die untere Beurteilungsschwelle für Benzol beträgt gemäß RL 2000/69EG Anhang III 2 µg/m³ als Jahresmittelwert, die obere Beurteilungsschwelle 3,5 µg/m³.

Im Beurteilungszeitraum 2002–2006 lag die Benzol-Konzentration an folgenden Messstellen zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle: Klagenfurt Völkermarkterstraße, Linz Bernaschekplatz, Linz Urfahr, Hallein B159, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco, Innsbruck Zentrum, Feldkirch und Wien Hietzinger Kai.

Tabelle 42: Überschreitung der oberen und unteren Beurteilungsschwelle für Benzol in den Zonen gemäß RL 96/62/EG.

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

3.7 Cadmium, Arsen und Nickel in PM10

Die Zielwerte der 4. Tochterrichtlinie (RL 2004/107/EG) für die Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel wurden direkt in das IG-L übernommen. Angaben zu den Konzentrationen von Cd, As und Ni in PM10 im Jahr 2006 und ihre Bewertung in Relation zu den Zielwerten findet man in Kapitel 2.6.

Die Beurteilungsschwellen für die Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel in PM10 werden in Anhang II der RL 2004/107/EG festgelegt. Die obere Beurteilungsschwelle beträgt 60 % des Zielwertes, die untere Beurteilungsschwelle 40 % des Zielwertes (siehe Tabelle 43). 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 diese für die Beurteilung herangezogen werden.

Tabelle 43: Beurteilungsschwellen für die Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel in PM10 gemäß RL 2004/107/EG Anhang II in ng/m³.

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



An allen Messstellen, von denen in den letzten Jahren Daten vorhanden sind, liegt die Belastung von **Cadmium** in PM10 für den Bezugszeitraum 2002–2006 unter der unteren Beurteilungsschwelle. Dasselbe gilt für die Belastung von **Arsen** und **Nickel** in PM10.

3.8 Benzo(a)pyren

Die derzeit vorliegenden B(a)P-Messungen erlauben keine flächendeckende Beurteilung der Belastung. Sie deuten allerdings stark darauf hin, dass in allen Zonen die Konzentration über der oberen Beurteilungsschwelle liegt.

Eine durch mehrere Messstellen und mehrjährige Messungen abgesicherte Aussage ist nur für das Land Salzburg möglich. Relativ aktuelle Daten für einzelne Jahre liegen zudem für Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich (ohne den Ballungsraum Linz) sowie den Ballungsraum Linz vor.

4 STATUSERHEBUNGEN UND MASSNAHMENKATALOGE

4.1 Zeitplan

Das IG-L ist seit 1. April 1998 in Kraft. Das erste Jahr, in dem Messungen gemäß IG-L durchgeführt wurden, war 1999.

Die Fristen für die Ausweisung von Grenzwertüberschreitungen sowie die Erstellung von Statuserhebungen, Maßnahmenkatalogen und Plänen gemäß IG-L und Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie (RL 96/62/EG) sind in Tabelle 44 zusammengestellt. Die Fristen wurden mit der IG-L-Novelle 2001 und 2003 modifiziert. So gab es bis zur Novelle 2003 keine Vorgaben, bis wann Maßnahmenkataloge zu erlassen waren.

Fristen der Berichtspflichten

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 in 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 Statuserhebung⁶⁶ zu erstellen, nach weiteren sechs Monaten ist ein Maßnahmenkatalog⁶⁷ zu erlassen. Überschreitungen von Grenzwerten bzw. Grenzwerten und Toleranzmargen gemäß der 1. und 2. Tochterrichtlinie (RL 1999/30/EG und RL 2000/69/EG) sind im September des Folgejahres an die Kommission zu melden. Pläne oder Programme sind 24 Monate nach Ablauf des Kalenderjahres, in dem die Überschreitung registriert wurde, an die Kommission zu übermitteln sowie gemäß IG-L vom Land und vom Lebensministerium im Internet zu veröffentlichen.

⁶⁶ Eine Linkliste mit Verweisen auf die Internetseiten der Bundesländer, auf denen die Statuserhebungen zu finden sind, ist abrufbar unter: www.umweltbundesamt.at/statuserhebungen.

⁶⁷ Eine Linkliste zu den Maßnahmenkatalogen ist abrufbar unter: www.umweltbundesamt.at/massnahmen.



Tabelle 44: Fristen für die Ausweisung von Grenzwertüberschreitungen sowie die Erstellung von Stuserhebungen, Maßnahmenkatalogen und Plänen gemäß IG-L und Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie (RL 96/62/EG).

Monat	Jahr 1												Jahr 2												Jahr 3												
	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	
Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie																																					
Überschreitung Grenzwert	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																									
Meldung an Kommission																						X															
Programm an Kommission																																					X
Zeitplan IG-L	Ausweisung Monatsbericht																																				
Überschreitung Maximalwert				X																																	
Ausweisung Monatsbericht								X																													
Stuserhebung																		X																			
Maßnahmenkatalog																							X														
Veröffentlichung Entwurf Programm ⁶⁸																																				X	
Veröffentlichung Programm bzw. Übermittlung an Kommission ⁶⁹																																					X
Zeitplan IG-L	Ausweisung Jahresbericht																																				
Überschreitung JMW	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																									
Jahresbericht																					X																
Stuserhebung																															X						
Maßnahmenkatalog																																				X	
Veröffentlichung Entwurf Programm ⁶⁸																																				X	
Veröffentlichung Programm bzw. Übermittlung an Kommission ⁶⁹																																					X

⁶⁸ für Überschreitungen gemäß IG-L nach dem 1.1.2005

⁶⁹ für Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge gemäß RL 1999/30/EG

4.2 Stuserhebungen für PM10

Tabelle 45 stellt die seit 2001 an den gemäß IG-L betriebenen Messstellen registrierten Grenzwertüberschreitungen für PM10 und die darauf folgenden Stuserhebungen und Maßnahmenkataloge dar. In mehreren Fällen wurde für dieselbe Messstelle bereits zuvor eine Stuserhebung nach einer Grenzwertüberschreitung bei Schwebstaub durchgeführt.

Tabelle 45: Grenzwertüberschreitungen, Stuserhebungen und Maßnahmenkataloge sowie Jahr der Überschreitung für PM10 seit 2001. Der Grenzwert für PM10 ist ab 7.7.2001 in Kraft.

Gebiet	Messstelle	Stuserhebung abgeschlossen	Maßnahmenkatalog	Jahr der Überschreitung
Burgenland	Eisenstadt	Okt.04	LGBl. 31/2006	2002, 2003, 2005, 2006
Burgenland	Illmitz	Okt. 2004	LGBl. 31/2006	2002, 2003, 2005, 2006
Burgenland	Kittsee	Okt. 2004	LGBl. 31/2006	2002, 2003, 2005, 2006
Burgenland	Oberwart	Mär. 2006		2003, 2006
Kärnten	Klagenfurt Völkermarkterstraße ⁷⁰	2002	LGBl. 4/2006	2001–2006
Kärnten	Villach	⁷¹		2005, 2006
Kärnten	Wolfsberg	Jul. 2005		2003–2005
NÖ	Amstetten	(April 2005) ⁷²	LGBl. 97/2006	2001 ⁷³ –2006
NÖ	Großenzersdorf Friedhof	(April 2005) ⁷²	LGBl. 97/2006	2003
NÖ	Großenzersdorf Glinzendorf			2005, 2006
NÖ	Hainburg	(April 2005) ⁷²	LGBl. 97/2006	2002, 2005
NÖ	Himberg	(April 2005) ⁷²	LGBl. 97/2006	2002, 2005, 2006
NÖ	Klosterneuburg Wiesentgasse	(April 2005) ⁷²	LGBl. 97/2006	2002
NÖ	Klosterneuburg B14			2006
NÖ	Mannswörth	(April 2005) ⁷²	LGBl. 97/2006	2003
NÖ	Mistelbach	(April 2005) ⁷²	LGBl. 97/2006	2002
NÖ	Mödling	(April 2005) ⁷²	LGBl. 97/2006	2002, 2003, 2005, 2006
NÖ	Pillersdorf	(April 2005) ⁷²	LGBl. 97/2006	2005, 2006
NÖ	Purkersdorf	(April 2005) ⁷²	LGBl. 97/2006	2005
NÖ	Schwechat	(April 2005) ⁷²	LGBl. 97/2006	2002, 2003, 2005, 2006
NÖ	St. Pölten Europaplatz	(April 2005) ⁷²	LGBl. 97/2006	2004–2006
NÖ	St. Pölten Eybnerstraße	(April 2005) ⁷²	LGBl. 97/2006	2003, 2005, 2006

⁷⁰ Überschreitung auch in Klagenfurt Koschatstraße 2006

⁷¹ in Vorbereitung (voraussichtlich Juni 2008 verfügbar)

⁷² vorläufige Stuserhebung 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 Richtlinie 396L0062

⁷³ 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.

Gebiet	Messstelle	Stuserhebung abgeschlossen	Maßnahmenkatalog	Jahr der Überschreitung
NÖ	Stixneusiedl	(April 2005) ⁷²	LGBl. 97/2006	2002
NÖ	Stockerau Schulweg	(April 2005) ⁷²	LGBl. 97/2006	2003, 2005
NÖ	Stockerau West			2006
NÖ	Vösendorf	(April 2005) ⁷²	LGBl. 97/2006	2002, 2003, 2005
NÖ	Wiener Neustadt	(April 2005) ⁷²	LGBl. 97/2006	2003, 2005, 2006
OÖ	Enns Kristein A1	Aug. 2005	(LGBl. 3/2007) ⁷⁴	2003, 2005, 2006
OÖ	Steyr	Aug. 2005		2003
OÖ	Wels	Aug. 2005		2003, 2005, 2006
Ballungsraum Linz	Linz 24er Turm	2003	LGBl. 115/2003	2002, 2003, 2005, 2006
Ballungsraum Linz	Linz Neue Welt	2003	LGBl. 115/2003	2002, 2003, 2005, 2006
Ballungsraum Linz	Linz ORF-Zentrum	2003	LGBl. 115/2003	2003–2006
Ballungsraum Linz	Linz Römerberg	2003	LGBl. 115/2003	2002–2006
Ballungsraum Linz	Steyregg	2003	LGBl. 115/2003	2002, 2003, 2006
Salzburg	Hallein B159	Sep. 2005		2003, 2006
Salzburg	Salzburg Lehen			2006
Salzburg	Salzburg Rudolfsplatz	Sep. 2005		2003, 2005, 2006
Steiermark	Bruck a. d. M.	Apr. 2006	LGBl. 131/2006	2002–2006
Steiermark	Gratwein	Apr. 2006	LGBl. 131/2006	2002, 2005
Steiermark	Hartberg	Apr. 2006	LGBl. 131/2006	2002–2006
Steiermark	Knittelfeld	Apr. 2006	LGBl. 131/2006	2004–2006
Steiermark	Köflach	Jul. 2003	LGBl. 2/2004, 50/2004, 131/2006	2001–2006
Steiermark	Leoben Donawitz	Apr. 2006	LGBl. 131/2006	2003, 2005, 2006
Steiermark	Leoben Zentrum			2006
Steiermark	Niklasdorf	Apr. 2006	LGBl. 131/2006	2003, 2004
Steiermark	Peggau	Apr. 2006	LGBl. 131/2006	2002–2006
Steiermark	Voitsberg Mühlgasse	Jul. 2003	LGBl. 2/2004, 50/2004, 131/2006	2004–2006
Steiermark	Weiz	Apr. 2006	LGBl. 131/2006	2004–2006
Steiermark	Zeltweg			2006
Ballungsraum Graz	Graz Don Bosco	Jul. 2003	LGBl. 2/2004, 50/2004, 131/2006	2001–2006
Ballungsraum Graz	Graz Mitte	Jul. 2003	LGBl. 2/2004, 50/2004, 131/2006	2001–2006
Ballungsraum Graz	Graz Nord	Jul. 2003	LGBl. 2/2004, 50/2004, 131/2006	2003–2006
Ballungsraum Graz	Graz Ost	Jul. 2003	LGBl. 2/2004, 50/2004, 131/2006	2001–2004

⁷⁴ Maßnahmenkatalog für NO₂, die Maßnahme (Geschwindigkeitsbeschränkung auf der A1) reduziert aber auch die PM10-Emissionen.



Gebiet	Messstelle	Statuserhebung abgeschlossen	Maßnahmenkatalog	Jahr der Überschreitung
Ballungsraum Graz	Graz Ost Petersgasse			2006
Ballungsraum Graz	Graz Süd Tiergartenweg	Jul. 2003	LGBl. 2/2004, 50/2004, 131/2006	2003–2006
Tirol	Brixlegg	Jän. 2004	LGBl. 82/2004	2002, 2003, 2006
Tirol	Hall i. T.	Jän. 2004	LGBl. 82/2004	2002–2006
Tirol	Imst Imsterau	Feb. 2005	LGBl. 72/2005, 73/2005	2003–2006
Tirol	Innsbruck Reichenau	Jän. 2004	LGBl. 82/2004	2002–2006
Tirol	Innsbruck Zentrum	Jän. 2004	LGBl. 82/2004	2002, 2003, 2005, 2006
Tirol	Lienz	Apr. 2003	LGBl. 20/2005	2001, 2003–2006
Tirol	Vomp a. d. L.	Jän. 2004	LGBl. 82/2004	2002, 2006
Tirol	Vomp Raststätte A12	Jän. 2004	LGBl. 82/2004	2005, 2006
Tirol	Wörgl	Jän. 2004	LGBl. 82/2004	2002, 2003, 2006
Vorarlberg	Bludenz			2006
Vorarlberg	Dornbirn	Mär. 2005	LGBl. 52/2005	2003, 2006
Vorarlberg	Feldkirch	Dez. 2004	LGBl. 34/2005	2002–2006
Vorarlberg	Höchst			2006
Vorarlberg	Lustenau Wiesenrain			2006
Vorarlberg	Lustenau Zollamt Au	Jän. 2006		2004–2006
Wien	Belgradplatz	Dez. 2004	LGBl. 47/2005	2003, 2005, 2006
Wien	Floridsdorf	Dez. 2004	LGBl. 47/2005	2005, 2006
Wien	Gaudenzdorf	Dez. 2004	LGBl. 47/2005	2003, 2005, 2006
Wien	Kaiserebersdorf	Dez. 2004	LGBl. 47/2005	2005, 2006
Wien	Kendlerstraße	Dez. 2004	LGBl. 47/2005	2004–2006
Wien	Laaerberg	Dez. 2004	LGBl. 47/2005	2005, 2006
Wien	Liesing	Dez. 2004	LGBl. 47/2005	2002–2006
Wien	Rinnböckstraße	Dez. 2004	LGBl. 47/2005	2003–2006
Wien	Schafbergbad	Dez. 2004	LGBl. 47/2005	2003, 2005
Wien	Stadlau	Dez. 2004	LGBl. 47/2005	2005, 2006
Wien	Taborstraße			2006
Wien	Währinger Gürtel	Dez. 2004	LGBl. 47/2005	2005, 2006

Wie in Kapitel 2.2.3 angeführt, wurde in den Statuserhebungen für PM₁₀ eine Vielfalt an Quellen der erhöhten PM₁₀-Belastung identifiziert, deren Beiträge regional sehr unterschiedlich sein können.

Schwierigkeiten bei der Erstellung der Statuserhebungen

Die Statuserhebungen nach Grenzwertüberschreitungen bei PM₁₀ (und teilweise Schwebestaub) wurden in recht unterschiedlichem Umfang und fallweise mit zeitlicher Verzögerung erstellt. Dies ist durch verschiedene Faktoren bedingt, die bei PM₁₀ noch stärker als bei anderen Schadstoffen zum Tragen kommen, u. a. da der PM₁₀-Grenzwert erst 2001 in Kraft trat und entsprechende Grundlagendaten noch nicht in ausreichendem Umfang zur Verfügung standen:

- Schrittweiser Beginn der PM₁₀-Messung in den Jahren 1999–2005, daher nur beschränkte Kenntnis des räumlichen wie zeitlichen Belastungsmusters bei PM₁₀; dadurch bedingt Schwierigkeiten, belastete Gebiete abzugrenzen und die Variabilität von Jahr zu Jahr zu beurteilen.

- Die Emissionskataster für PM10 mussten erst erarbeitet werden.
- Hohe Unsicherheiten bei der Erhebung der PM10-Emissionen einiger u. U. erheblicher Quellen wie Wiederaufwirbelung und diffuse Emissionen.

So wurden die ersten PM10-Grenzwertüberschreitungen in der Steiermark (zusammen mit TSP-Grenzwertüberschreitungen) zunächst nur relativ summarisch bearbeitet (STMK LANDESREGIERUNG 2003). Nach Vorliegen längerer PM10-Messreihen an mehreren fixen Messstellen in der Steiermark, der Erarbeitung eines Emissionskatasters und Durchführung zahlreicher temporärer Messkampagnen (die Grenzwertüberschreitungen flächenhaft im gesamten außeralpinen Bereich der Steiermark erwarten lassen) wurde 2006 eine sehr umfassende und gründliche Stuserhebung für PM10 in der Steiermark erstellt (STMK LANDESREGIERUNG 2006).

In Niederösterreich konnte bis jetzt nur eine Bewertung der Immissionssituation erarbeitet werden, da noch kein Emissionskataster vorliegt (UMWELTBUNDESAMT 2005a).

Herausforderungen bei der Erarbeitung von Stuserhebungen für PM10 sind u. a. die Vielfalt an Quellen sowohl primärer Partikel als auch der Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel sowie die lange atmosphärische Lebensdauer von PM10. Diese bedingt, dass Ferntransport über mehrere 100 km v. a. im außeralpinen Raum Österreichs eine erhebliche Rolle spielt.

Die Grenzwertüberschreitungen bei PM10 traten in weiten Teilen Österreichs während mehrerer aufeinander folgender Jahre auf. Die Maßnahmenkataloge, mit deren Erstellung nach den ersten Überschreitungen begonnen wurde, werden nur relativ langsam erarbeitet und umgesetzt. Die vorliegenden Maßnahmenkataloge betreffen nur einen – in der Regel kleinen Teil – der verantwortlichen Emissionen. Diese Umstände lassen erwarten, dass die Einhaltung der Grenzwerte erst mit größerer Zeitverzögerung möglich sein wird.

4.3 Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide

Tabelle 46 zeigt die seit 1999 an den gemäß IG-L betriebenen Messstellen registrierten Grenzwertüberschreitungen für NO₂ bzw. NO_x und die darauf folgenden Stuserhebungen und Maßnahmenkataloge.

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

***Straßenverkehr
Hauptverursacher***

Die relativ zahlreichen, als singuläre Ereignisse eingestuft Grenzwertüberschreitungen gehen in den meisten Fällen auf Bauarbeiten bei der Messstelle oder in der Nähe der Messstelle sowie mit laufendem Motor abgestellte Fahrzeuge zurück.

Tabelle 46: Grenzwertüberschreitungen, Staturerhebungen und Maßnahmenkataloge für NO₂ bzw. NO_x seit 1999. TM: Toleranzmarge. Singulär: Singuläres Ereignis.

Messstellen	erste Überschreitung	Statuserhebung	Maßnahmenkatalog	weitere Überschreitungen
Klagenfurt Koschatstraße	NO ₂ HMW 1999	singulär		
Klagenfurt Völkermarkterstraße	NO ₂ HMW, JMW + TM 2005	2007		
St. Veit a. d. G.	NO ₂ HMW 2004	singulär		
Villach	NO ₂ HMW 1999	singulär		
Klosterneuburg	NO ₂ HMW 2002	singulär		
St. Pölten Europaplatz	NO ₂ JMW + TM 2006			
Vösendorf	NO ₂ HMW 2001	singulär		
Braunau	NO ₂ HMW 2000	singulär		
Enns Kristein A1	NO ₂ HMW, JMW + TM 2003	Aug. 2005	LGBI. 3/2007	2004–2006
Steyr	NO ₂ HMW 2004	singulär		
Linz Römerberg	NO ₂ HMW, JMW + TM 2004	2006		2004–2006
Hallein A10	NO ₂ HMW, JMW + TM 2003	⁷⁵	LGBI. Nr. 31/2005	2004–2006
Hallein B159 Kreisverkehr	NO ₂ HMW 2002	Feb. 2003	LGBI. Nr. 31/2005	2003, 2004
Hallein B159 Kreisverkehr	NO ₂ JMW + TM 2004	Feb. 2003	LGBI. Nr. 31/2005	2004–2006
Salzburg Lehen	NO ₂ HMW 2002	Feb. 2003	LGBI. Nr. 31/2005	
Salzburg Mirabellplatz	NO ₂ HMW 2000	singulär		
Salzburg Mirabellplatz	NO ₂ HMW 2002	Feb. 2003	LGBI. Nr. 31/2005	
Salzburg Rudolfsplatz	NO ₂ HMW, JMW + TM 2002	Feb. 2003	LGBI. Nr. 31/2005	2003–2006
Graz Don Bosco	NO ₂ HMW, JMW + TM 2003			2004–2006
Graz Mitte	NO ₂ HMW 1999	2000		2002, 2003
Graz Mitte	JMW + TM 2005			2006
Graz Nord	NO ₂ HMW 1999	2000		
Graz Ost	NO ₂ HMW 2003			
Graz Süd	NO ₂ HMW 2003			2005
Straßengel	NO ₂ HMW 1999	singulär ⁷⁶		
Gärberbach A13	NO ₂ JMW + TM 2004			2005, 2006
Gärberbach A13	NO ₂ HMW 2005			

⁷⁵ wird von der im Feb. 2003 erstellten Staturerhebung für den Raum Salzburg Hallein abgedeckt

⁷⁶ Störfall SAPPI Zellstoffwerk



Messtellen	erste Überschreitung	Statuserhebung	Maßnahmenkatalog	weitere Überschreitungen
Hall i. T	NO ₂ HMW 1999	Feb. 2001	BGBI. II 349/2002 ⁷⁷ BGBI. II 278/2003 ⁷⁸ LGBl. 79/2004	
Hall i. T.	JMW + TM 2005			2005, 2006
Imst	NO ₂ HMW 2003	singulär		
Imst	NO ₂ HMW 2004	Dez. 2005	LGBl. 72/2005	2005
Innsbruck Reichenau	NO ₂ HMW 1999	Feb. 2001		2003, 2004
Innsbruck Reichenau	JMW + TM 2005			2006
Innsbruck Zentrum	NO ₂ HMW, JMW + TM 2004			2005, 2006
Kramsach	NO _x Vegetation 2002	Jän. 2004		2003–2006
Kufstein	NO ₂ HMW 2003	singulär		2005
Lienz	JMW + TM 2006			
Vomp an der Leiten	JMW + TM 2004			2005
Vomp Raststätte A12	NO ₂ HMW 1999	Feb. 2001	BGBI. II 349/2002 ⁷⁷ BGBI. II 278/2003 ⁷⁸	2003–2006
Vomp Raststätte A12	NO ₂ JMW + TM 2002	Feb. 2003	BGBI. II 278/2003 BGBI. II 279/2003 LGBl. 79/2004	2003–2006
Feldkirch	NO ₂ HMW 2003	Jän. 2004	⁷⁹	2005, 2006
Feldkirch	NO ₂ JMW + TMW 2003	Dez. 2004	⁷⁹ , LGBl. 38/2004	2004–2006
Höchst	JMW + TM 2005			
Lustenau Zollamt	NO ₂ HMW, JMW + TM 2005			2006
Hietzinger Kai	NO ₂ HMW 2000	Aug. 2001		2001–2006
Hietzinger Kai	NO ₂ JMW + TM 2002	Dez. 2004		2003–2006
Liesing	NO ₂ HMW 2001	singulär		
Rinnböckstraße	JMW + TM 2005			2005, 2006
Stephansplatz	NO ₂ HMW 2001	singulär		2003 singulär
Taborstraße	NO ₂ HMW 2000	singulär		
Taborstraße	NO ₂ HMW, JMW + TM 2005			2005, 2006

⁷⁷ korrigiert durch BGBI. II 423/2002

⁷⁸ Maßnahmenplan nach HMW-Überschreitung (BGBI. II 349/2002), wurde durch die VO II 278/2003 ersetzt

⁷⁹ Die Vorarlberger Landesregierung hat am 10. Mai ein „30 + 1-Punkte Maßnahmenpaket“ zur Verringerung der Belastung durch NO₂ und PM10 verabschiedet.

4.4 Schwefeldioxid

Tabelle 47 stellt die seit 1999 an den gemäß IG-L betriebenen Messstellen registrierten Grenzwertüberschreitungen für SO₂ und die auf diese folgenden Statuserhebungen und Maßnahmenkataloge dar.

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. Dabei fällt auf, dass manche Industrieanlagen immer wieder Grenzwertüberschreitungen durch Störfälle verursachen.

Tabelle 47: Grenzwertüberschreitungen, Statuserhebungen und Maßnahmenkataloge für SO₂ (HMM) seit 1999.

Gebiet	Messstelle	Überschreitung	Statuserhebung	Maßnahmenkatalog
Burgenland	Kittsee	2003 2004	⁸⁰	
Kärnten	St. Georgen	1999	April 2002	nicht erforderlich ⁸⁰
Kärnten	Wietersdorf	2005	⁸¹	
NÖ	Hainburg	2003	⁸⁰	
NÖ	St. Pölten	2002	2005	
OÖ	Lenzing	2004	singuläres Ereignis ⁸²	
Salzburg	Hallein B159 Kreisverkehr	2003	singuläres Ereignis ⁸³	
Salzburg	Hallein Winterstall	2003	singuläres Ereignis ⁸³	
Steiermark	Arnfels	2002	2003 ^{84, 80}	
Steiermark	Köflach	2002	singuläres Ereignis ⁸⁵	
Steiermark	Straßengel	2002 2003	2003	
Tirol	Brixlegg	2003	singuläres Ereignis ⁸⁶	
Tirol	Brixlegg	2004	singuläres Ereignis ⁸⁶	
Wien	Hermannskogel	2005	März 2006 ⁸⁷	
NÖ	Großenzersdorf Glinzendorf	2006	singuläres Ereignis	
Salzburg	Hallein B159	2006	singuläres Ereignis	

⁸⁰ Transport aus dem Ausland

⁸¹ technische Probleme bei Umbauarbeiten am Zementwerk Wietersdorf

⁸² Störfall Chemiefaser Lenzing

⁸³ technische Störung bei der Papierfabrik Hallein

⁸⁴ Bearbeitet wurde auch eine Grenzwertüberschreitung in Arnfels 2000, die formal keine Überschreitung gemäß IG-L war.

⁸⁵ Störfall Kraftwerk Voitsberg

⁸⁶ Störfall Montanwerke Brixlegg

⁸⁷ UMWELTBUNDESAMT 2006c



4.5 Staubniederschlag

Tabelle 48 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 Straßenstaub.

Tabelle 48: Grenzwertüberschreitungen, Statuserhebungen und Maßnahmenkataloge für den Staubniederschlag, sowie Blei und Cadmium im Staubniederschlag seit 2002.

Gebiet	Messstelle	Überschreitung	Statuserhebung	Maßnahmenkatalog
Kärnten	Arnoldstein	2002–2006	2005 ⁸⁸	
Ballungsraum Graz	Graz TU	2003	singuläres Ereignis	
Steiermark	Kapfenberg	2002–2006		
Steiermark	Leoben	2002–2006		
Tirol	Brixlegg	2002–2006	Jän. 2004 ⁸⁹	
Tirol	Imst	2003, 2005	2005 ⁹⁰	
Tirol	St. Johann i. T	2003	singuläres Ereignis	

4.6 Maßnahmenkataloge

4.6.1 Schwebestaub und PM10

Die Maßnahmenkataloge, die nach Grenzwertüberschreitungen bei PM10 (siehe Tabelle 45) erlassen wurden, sind in Tabelle 49 zusammengestellt.

⁸⁸ UMWELTBUNDESAMT 2006b

⁸⁹ UMWELTBUNDESAMT 2004b

⁹⁰ UMWELTBUNDESAMT 2005e

Tabelle 49: Maßnahmenkataloge gemäß IG-L für PM10.

Überschreitung	Maßnahmenkatalog	Sanierungsgebiet	Maßnahmen
Eisenstadt, Illmitz, Kittsee 2002	LGBl. 31/2006	Nordburgenland	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	LGBl. 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/m ³ ; Dieselpartikelfilterpflicht für Baumaschinen
NÖ 2001–2005	LGBl. 97/2006	Osten Niederösterreichs, Krems, 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	LGBl. 115/2003	Ballungsraum Linz	emissionsmindernde Maßnahmen für die voestalpine
Graz, Köflach 2001	LGBl. 50/2004 LGBl. 131/2006	Ballungsraum Graz, Voitsberger Becken Großraum Graz, Mur-Mürz-Furche, mittleres Murtal, Mittelsteiermark	Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Autobahnen auf 100 km/h, auf Freilandstraßen auf 80 km/h von 1.11. bis 31.3. ⁹¹ ; Partikelfilterpflicht für Baumaschinen; Einschränkungen bei Brauchtumsfeuern; Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Autobahnen auf 100 km/h, auf Freilandstraßen auf 80 km/h von 15.12. bis 14.3.; Fahrbeschränkungen für alte Schwerfahrzeuge; Fahrbeschränkungen für Diesel-PKW ohne Partikelfilter bei Belastungsepisoden
Lienz 2001	LGBl. Nr. 20/2005	Lienzer Becken	Emissionsreduktion von Baumaschinen
Brixlegg, Hall, Innsbruck Reichenau, Innsbruck Zentrum, Vomp a. d. L., Wörgl 2002	LGBl. Nr. 82/2004	Inntal (Kufstein – Haiming)	Emissionsreduktion von Baumaschinen
Imst 2003	LGBl. 72/2005, 73/2005	Inntal Mils – Landeck	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
Dornbirn	LGBl. 52/2006	Dornbirn	Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h auf der A14, von 50 km/h auf Landesstraßen
Feldkirch	LGBl. 34/2006	Feldkirch	Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h auf der A14, von 50 km/h auf allen Landesstraßen in Feldkirch
Wien 2002	LGBl. 47/2005	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

⁹¹ Die VO LGBl. 2/2004 vom 20.1.2004 umfasste strengere Geschwindigkeitsbeschränkungen.



Diese Verordnungen sind als erster Schritt zur Verminderung der lokalen bis regionalen PM10-Emissionen anzusehen. In Hinblick auf die sektorale Verteilung der PM10-Emissionen bzw. die Herkunft der PM10-Belastung lässt sich das erzielbare Reduktionspotenzial der bislang getroffenen Maßnahmen generell jedoch als eher gering einstufen.

Die Maßnahmen in den bisher erlassenen Verordnungen zielen v. a. auf eine Reduktion der Emissionen des Off-Road-Bereichs (v. a. Baumaschinen) und des Straßenverkehrs (Geschwindigkeitsbeschränkungen) ab. Sie decken insgesamt nur einen (relativ kleinen) Teil der verantwortlichen Emissionen ab, wobei die Emissionsreduktion bei Baumaschinen auch mit einem relativ langen Umsetzungszeitraum verbunden ist und selbstfahrende Baumaschinen ausgenommen sind.

Baumaschinen

Von einigen Bundesländern wurden daher weitergehende Maßnahmenpakete außerhalb des IG-L beschlossen und z. T. auch schon umgesetzt.⁹² Im vorhergehenden Jahresbericht sind einige dieser Maßnahmenpläne beschrieben (UMWELTBUNDESAMT 2005c). Zwischenzeitlich wurde daneben auch noch in Tirol am 11.10.2005 ein Maßnahmenprogramm von der Landesregierung beschlossen, das u. a. Geschwindigkeitsbeschränkungen, die Förderung des öffentlichen Personennahverkehrs, verstärkte Betriebsprüfungen sowie Maßnahmen im Bereich Hausbrand umfasst.

Von einer Einhaltung der PM10-Grenzwerte infolge der gesetzten Maßnahmen ist allerdings nicht auszugehen, da die verordneten Emissionsreduktionen nicht weit genug gehen.

4.6.2 Stickstoffdioxid

Die Maßnahmenkataloge, die nach Grenzwertüberschreitungen bei NO₂ (siehe Tabelle 46) erlassen wurden, sind in Tabelle 50 zusammengestellt.

⁹² Eine Linkliste zu Maßnahmenplänen der Bundesländer ist zu finden auf:

www.umweltbundesamt.at/massnahmen.

Tabelle 50: Maßnahmenkataloge gemäß IG-L für NO₂.

Sanierungsgebiet	Verordnung	Maßnahmen
Raum Salzburg – Hallein	LGBl. 31/2005	Geschwindigkeitsbeschränkung auf der Tauernautobahn A10 zwischen Salzburg und Golling
Unteres Inntal	BGBl. II 349/2002 ⁹³	Verkehrsbeschränkungen auf der Inntalautobahn A12 zwischen Kundl und Ampass
Unteres Inntal	BGBl. II 278/2003	Verkehrsbeschränkungen auf der Inntalautobahn A12 zwischen Kundl und Ampass (Nachtfahrverbot für LKW)
Unteres Inntal	BGBl. II 279/2003	Verkehrsbeschränkungen auf der Inntalautobahn A12 zwischen Kundl und Ampass (sektorales Fahrverbot)
Unteres Inntal	LGBl. 79/2004	Verkehrsbeschränkungen auf der Inntalautobahn A12 zwischen Kundl und Ampass
Unteres Inntal	LGBl. 86/2006	Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h auf der A12 Inntal Autobahn im Gemeindegebiet von der Staatsgrenze bis Zirl
Imst	LGBl. 72/2005	Geschwindigkeitsbeschränkung auf der Inntalautobahn
Feldkirch	LGBl. 38/2004	Geschwindigkeits- und Verkehrsbeschränkungen in Feldkirch

Alle Maßnahmenkataloge betreffen Grenzwertüberschreitungen an verkehrsnahen Messstellen.

Neben Geschwindigkeitsbeschränkungen, die ein grundsätzlich geeignetes und kosteneffektives Mittel zur Verringerung der NO_x-Emissionen darstellen, wurden – teilweise zeitlich und sektoral differenzierte – Verkehrsbeschränkungen verordnet. Mit der Einführung von immissionsgesteuerten Verkehrsbeeinflussungsanlagen, wie sie in Oberösterreich, Steiermark und Tirol geplant sind, wird allerdings die Wirksamkeit einer Geschwindigkeitsbeschränkung wieder reduziert.

Wie die Entwicklung der NO₂-Belastung (siehe Kapitel 2.3.3 und Tabelle 46) zeigt, waren die bisher erlassenen Maßnahmen bei weitem nicht ausreichend, um die Absenkung der NO₂-Belastung und die Einhaltung der Grenzwerte zu erzielen:

- Die NO_x-Belastung nahm an den betroffenen Messstellen nicht ab, sondern teilweise zu.
- Die NO₂-Belastung nahm bis 2005 fast durchwegs stark zu, d. h. das NO₂/NO_x-Verhältnis stieg stark an.

In den o. g. Sanierungsgebieten wiesen z. B. die Messstellen Hallein B159 (+ 11 %), Innsbruck Reichenau (+ 31 %), Innsbruck Zentrum (+ 22 %) und Lienz (+ 11 %) zwischen 2000 und 2006 starke Steigerungen der NO_x-Jahresmittelwerte auf. Der NO_x-Jahresmittelwert nahm an den Messstellen Salzburg Rudolfsplatz, Hall i. T., Klagenfurt Völkermarkterstraße, Feldkirch, Linz Römerberg, Graz Mitte und Gärberbach A13 im gleichen Zeitraum nur geringfügig zu. Ein leichter Rückgang der NO_x-Belastung ist an den Messstellen Vomp Raststätte A12 (- 7 %) und Wien Hietzinger Kai (- 9 %), v. a. aber in Graz Don Bosco (- 24 %) zu beobachten.

⁹³ Ergänzung/Korrektur durch die Kundmachung BGBl. II 423/2002

Im Mittel über alle Messstellen nahm die NO_x-Belastung seit 2000 um 3 % zu (siehe Kapitel 2.3.3), im Mittel über alle Messstellen, an denen 2006 die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für den NO₂-JMW überschritten wurde, um 4 %. Von 16 dieser Messstellen, die von 2000–2006 durchgehend in Betrieb waren, zeigen nur vier eine Abnahme der Jahresmittelwerte für NO_x.

Die NO₂-Konzentration im Jahresmittel von 2000–2006 stieg an den meisten der genannten hoch belasteten Messstellen um 20 bis über 30 % (z. B. Salzburg Rudolfsplatz + 19 %, Innsbruck Reichenau und Innsbruck Zentrum je + 30 %, Klagenfurt Völkermarkterstraße + 27 %, Linz Römerberg + 20 %, Graz Mitte + 23 %, Vomp Raststätte A12 + 26 %, Wien Hietzinger Kai + 27 %), am stärksten in Feldkirch (+ 36 %). Einen unterdurchschnittlichen Zuwachs zeigt Graz Don Bosco (+ 6 %). Im Mittel über alle Messstellen nahm die NO₂-Belastung seit 2000 um 13 % zu, im Mittel über die von Überschreitungen der Summe von Grenzwert und Toleranzmarge betroffenen Messstellen um 23 %. Die hoch belasteten Messstellen zeigen demnach überproportionale Zuwächse bei den NO₂-Jahresmittelwerten.

Der mittlerweile relativ gut dokumentierte Anstieg der primären NO₂-Emissionen des Straßenverkehrs bedingt ein höheres NO₂/NO_x-Verhältnis der Immission an verkehrsnahen Standorten. Dadurch steigt bei konstanter NO_x-Belastung die NO₂-Belastung. Im Mittel über die von Überschreitungen der Summe von Grenzwert und Toleranzmarge betroffenen Messstellen stieg seit 2000 die NO₂-Belastung um 23 %. Daher wären umso größere Anstrengungen zur Verminderung der Emissionen nötig, um die NO₂-Belastung abzusenken.

Anstieg der primären NO₂-Emissionen

4.7 Pläne und Programme gem. Rahmenrichtlinie 96/62/EG Art. 8

Seit 2001 wurde an den in Tabelle 51 (PM10) und Tabelle 52 (NO₂) angeführten Messstellen die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge überschritten. Pläne und Programme sind bis spätestens Ende des übernächsten Jahres an die Europäische Kommission zu übermitteln. Überschreitungen, für die bereits Pläne erstellt und an die Europäische Kommission übermittelt wurden, sind fett gedruckt.

Übermittlung von Plänen und Programmen

Bei PM10 wurde ganz überwiegend das TMW-Grenzwertkriterium überschritten, lediglich an zwei Messstellen in Graz auch der Grenzwert für den JMW.

Bei NO₂ traten ausschließlich Grenzwertüberschreitungen beim JMW auf.

Tabelle 51: Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für PM10 (2005: Grenzwert einzuhalten, d. h. Toleranzmarge null) 2001–2006. Überschreitungen, für die bereits Pläne erstellt und an die Europäische Kommission übermittelt wurden, sind fett gedruckt. BR: Ballungsraum.

Jahr/ Grenzwert	Gebiet	Messstelle	spätere Über- schreitungen
2001			
TMW	BR Graz	Graz Don Bosco	2002–2006
2002			
JMW	BR Graz	Graz Don Bosco	2003–2006
TMW	BR Graz	Graz Mitte	2003–2006
TMW	BR Graz	Graz Ost	2003, 2004, 2006 ⁹⁴
TMW	Vorarlberg	Feldkirch	2003, 2005, 2006
2003			
JMW	BR Graz	Graz Mitte	2004–2006
TMW	Kärnten	Klagenfurt Völkermarkterstraße	2004–2006
TMW	Kärnten	Wolfsberg	2004–2006
TMW	NÖ	Amstetten	2005
TMW	BR Linz	Linz Neue Welt	2005
TMW	BR Linz	Linz ORF-Zentrum	2005, 2006
TMW	BR Linz	Linz Römerberg	2005, 2006
TMW	OÖ	Wels	2005, 2006
TMW	Salzburg	Salzburg Rudolfsplatz	2005, 2006
TMW	BR Graz	Graz Nord	2004–2006
TMW	Steiermark	Hartberg	2004–2006
TMW	Steiermark	Köflach	2004–2006
TMW	Tirol	Imst	2004–2006
TMW	Tirol	Innsbruck Reichenau	2004–2006
TMW	Wien	Belgradplatz	2005, 2006
TMW	BR Wien	Gaudenzdorf	2005, 2006
TMW	BR Wien	Liesing	2005, 2006
TMW	BR Wien	Rinnböckstraße	2004–2006
TMW	BR Wien	Stadlau	2005, 2006
2004			
TMW	NÖ	St. Pölten Europaplatz	2005, 2006
TMW	Steiermark	Voitsberg	2005, 2006
TMW	Steiermark	Weiz	2005, 2006
TMW	BR Graz	Graz Süd ⁹⁵	2005, 2006
TMW	Tirol	Hall i. T.	2005, 2006
2005			
TMW	B	Eisenstadt	2006
TMW	B	Kittsee	
TMW	B	Illmitz	2006

⁹⁴ Messstelle 2005 nicht in Betrieb, 2006 an neuem Standort

⁹⁵ Messstelle 2003 verlegt.



Jahr/ Grenzwert	Gebiet	Messstelle	spätere Über- schreitungen
TMW	NÖ	Großenzersdorf Glinzendorf	
TMW	NÖ	Himberg	2006
TMW	NÖ	Mödling	
TMW	NÖ	Pillersdorf	
TMW	NÖ	Purkersdorf	
TMW	NÖ	Schwechat	
TMW	NÖ	St. Pölten Eybnerstraße	
TMW	NÖ	Stockerau	
TMW	NÖ	Vösendorf	
TMW	NÖ	Wiener Neustadt	2006
TMW	BR Linz	Linz 24er Turm	
TMW	Steiermark	Gratwein	
TMW	Steiermark	Knittelfeld	2006
TMW	Steiermark	Leoben Donawitz	2006
TMW	Steiermark	Peggau	2006
TMW	Tirol	Innsbruck Zentrum	2006
TMW	Tirol	Lienz	2006
TMW	Tirol	Vomp Raststätte A12	2006
TMW	Vorarlberg	Lustenau Zollamt	2006
TMW	BR Wien	Floridsdorf	2006
TMW	BR Wien	Kaiserebersdorf	2006
TMW	BR Wien	Kendlerstraße	2006
TMW	BR Wien	Laaerberg	2006
TMW	BR Wien	Währinger Gürtel	2006
2006			
TMW	Burgenland	Oberwart	
TMW	Kärnten	Klagenfurt Koschatstraße	
TMW	Kärnten	Villach	
TMW	BR Linz	Steyregg Weih	
TMW	Salzburg	Hallein B159	
TMW	Salzburg	Salzburg Lehen	
TMW	Steiermark	Leoben Zentrum	
TMW	Steiermark	Zeltweg	
TMW	Tirol	Brixlegg	
TMW	Tirol	Vomp a. d. L.	
TMW	Tirol	Wörgl	
TMW	Tirol	Bludenz	
TMW	Tirol	Dornbirn	
TMW	Tirol	Höchst	
TMW	BR Wien	Taborstraße	
JMW	Kärnten	Wolfsberg	
JMW	BR Graz	Graz Ost	
JMW	BR Wien	Taborstraße	

Für Überschreitungen in den Jahren 2005 und 2006 sind für PM10 gemäß IG-L Programme zu erstellen. Nach EU-Recht sind diese aber nicht mehr verpflichtend an die Europäische Kommission zu senden, da ab diesem Jahr die Grenzwerte bereits einzuhalten sind. Allerdings werden diese Programme eine entscheidende Rolle für eine mögliche Frist spielen, die in der neuen Luftqualitätsrichtlinie vorgesehen ist (siehe Kapitel 5.2).

Gemäß Rahmenrichtlinie sind ab dem Einhaltedatum bei Gefahr der Überschreitung von Grenzwerten gegebenenfalls auch kurzfristig Aktionspläne (RL 96/62/EG, Artikel 7 (3)) in Kraft zu setzen. Für diese Aktionspläne gibt es jedoch keine Berichtspflicht an die Europäische Kommission.

Tabelle 52: Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für NO₂ (alle für den Jahresmittelwert) 2001–2006. Überschreitungen, für die bereits Pläne erstellt und an die Europäische Kommission übermittelt wurden, sind fett gedruckt.²⁷

Jahr	Gebiet	Messtelle	spätere Überschreitungen
2002	Tirol	Vomp Raststätte A12	2003, 2004, 2005, 2006
2002	Wien	Hietzinger Kai	2003, 2004, 2005, 2006
2003	OÖ	Enns Kristein A1	2005, 2006
2003	Salzburg	Hallein A10	2004, 2005, 2006
2004	Salzburg	Hallein B159 Kreisverkehr	2005, 2006
2003	Salzburg	Salzburg Rudolfsplatz	2004, 2005, 2006
2003	Ballungsraum Graz	Graz Don Bosco	2005, 2006
2003	Vorarlberg	Feldkirch	2004, 2005, 2006
2005	Tirol	Gärberbach A13	2006
2005	Tirol	Innsbruck Zentrum	2006
2005	Tirol	Vomp a. d. L.	2006
2006	OÖ	Linz Römerberg	
2006	Tirol	Hall i. T. Münzergasse	
2006	Vorarlberg	Lustenau Zollamt	

Für Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge im Jahr 2006 sind die Programme bis Ende 2008 an die Europäische Kommission zu übermitteln.

Das Umweltbundesamt hat im Auftrag der Europäischen Kommission über 100 Luftreinhaltepläne und -programme der EU15 untersucht, die zwischen 2001 und 2004 erstellt wurden (UMWELTBUNDESAMT 2006g). Es zeigte sich, dass die Grenzwerte für PM10 und NO₂ in sehr wenigen Fällen eingehalten werden, obwohl Programme erarbeitet wurden. Einer der Hauptgründe dafür ist die Zeitverzögerung bei der Umsetzung – die Maßnahmen wurden zu spät geplant oder ihre Umsetzung hatte zu lange Vorlaufzeiten. Weitere Gründe liegen in der geringen öffentlichen Akzeptanz der Maßnahmen bzw. der fehlenden politischen Unterstützung für effektive Maßnahmen wie zum Beispiel Tempolimits oder Fahrverbote. Ebenfalls eine Rolle spielten Schwierigkeiten bei der Zuordnung zu Verursachern (v. a. bei PM10), höhere Emissionen aus dem Verkehr trotz niedrigerer Abgasgrenzwerte und die zum Teil hohe regionale Hintergrundkonzentration.



Als Beispiele für besonders effektive und innovative Maßnahmen wurden aus 18 Luftreinhalteplänen bzw. -programmen Best Practice Beispiele ausgewählt und vorgestellt. In Fragebögen, Interviews und einem Workshop mit Vertreterinnen und Vertretern der zuständigen Behörden wurden die bisherigen Erfahrungen bei der Erstellung von Luftreinhalteplänen und -programmen erhoben. Daraus wurden Empfehlungen zur Verbesserung zukünftiger Programme zur Luftreinhaltung abgeleitet. Auf nationaler Ebene sind v. a. folgende Aspekte relevant:

- Für die Einhaltung der Grenzwerte zum festgelegten Zeitpunkt ist eine gründliche und rechtzeitige Planung entscheidend.
- Eine obligatorische Luftqualitätsmodellierung und Emissionsinventare sind Voraussetzung, um Gebiete mit erhöhter Belastung zu identifizieren und um Maßnahmen zu entwickeln und umzusetzen.
- Informationen über Maßnahmen und erfolgreiche Praxisbeispiele sollten zur Verfügung gestellt und zwischen allen Mitgliedsstaaten ausgetauscht werden.
- Die Pläne und Programme zur Emissionsreduktion sollen mit anderen nationalen Verfahren und Plänen harmonisiert werden.
- Anleitungen für effektive Luftqualitätsplanung sollten zur Verfügung gestellt werden.
- Die Berichtspflicht für bestimmte Informationen wie Kosten, Effektivität von Maßnahmen, Indikatoren und Zeitraum der Maßnahmen soll ausgebaut werden.

5 NEUE GESETZLICHE REGELUNGEN

5.1 Saubere Luft für Europa

thematische Strategie Luft

Im September 2005 hat die Europäische Kommission eine Mitteilung an den Rat und das Europäische Parlament über eine Thematische Strategie zur Luftreinhaltung vorgelegt.⁹⁶ Basis für diese Strategie ist das 6. Umweltaktionsprogramm der Europäischen Union, das 2002 vom Parlament und dem Rat beschlossen wurde (EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT 2002). Das Programm enthält übergeordnete umweltpolitische Zielsetzungen für die Europäische Gemeinschaft. Darüber hinaus werden konkrete Ziele und Zeitpläne festgelegt. Eines der Ziele ist, „*Die Leistung eines Beitrags zu hoher Lebensqualität und sozialer Wohlfahrt für die Bürger durch eine Umwelt, in der der Grad der Verschmutzung keine schädlichen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt hat.*“ In Artikel 7 werden Ziele und vorrangige Aktionsbereiche für Umwelt, Gesundheit und Lebensqualität festgelegt, unter anderem die „*Erreichung einer Luftqualität, die keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt hat und keine entsprechenden Gefahren verursacht.*“ Dabei sind die „*einschlägigen Normen, Leitlinien und Programme der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zu berücksichtigen*“.

Effekte der Luftschadstoffe

Die Thematische Strategie zur Luftreinhaltung stellt fest, dass weitere Maßnahmen zur Luftreinhaltung notwendig sind, um den Zielen des 6. Umweltaktionsprogramms näher zu kommen. Als wesentlichste Effekte der Luftschadstoffe werden genannt:

- Die Belastung durch Feinstaub wird trotz z. T. signifikanter Minderungen auch 2020 noch zu sehr erheblichen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit führen, u. a. zu einer Reduktion der durchschnittlichen Lebenserwartung um etwa fünf Monate.
- Die gesundheitsgefährdende Ozonbelastung vermindert sich zwar, wird aber weit über einem nachhaltigen Niveau liegen. Wesentlich dabei ist, dass nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen auch bei Konzentrationen unter dem Zielwert von 120 µg/m³ als Achtstundenmittelwert mit schwerwiegenden Auswirkungen von Ozon auf die Gesundheit gerechnet werden muss.
- Der Anteil an Waldflächen, der potenziell von einer Überdüngung betroffen ist, ist sehr hoch.
- Die Versauerung wird 2020 in Österreich nur einen sehr geringen Anteil der Ökosystemfläche betreffen.

Um diese Auswirkungen zu vermindern, schlägt die Europäische Kommission vor, weitere Maßnahmen zur Emissionsminderung mit einem jährlichen Volumen von 7,1 Mrd. € zu setzen.

Die Thematische Strategie selber hat allerdings keine Legislativkraft. Vom Rat wurden im März 2006 Schlussfolgerungen zur Thematischen Strategie verabschiedet. Dabei verweist der Rat darauf, dass eine Mischung von nationalen, gemeinschaftlichen und internationalen Maßnahmen erforderlich sein wird, damit die Ziele der Thematischen Strategie zur Luftreinhaltung kosteneffizient verwirklicht werden. Insbesondere werden die Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen genannt sowie Vorgaben zu schweren Lastfahrzeugen (Euro VI) und zu Emissionen aus kleinen und mittleren stationären Verbrennungsanlagen. Als weitere Sektoren, in denen Maßnahmen notwendig sind, werden der Schiffsverkehr und die Landwirtschaft angeführt.

⁹⁶ CAFE, Clean Air For Europe (siehe <http://ec.europa.eu/environment/air/cafe/index.htm>).



5.2 Revision der EU-Luftgüterichtlinien

Gleichzeitig mit der Thematischen Strategie hat die Europäische Kommission einen Vorschlag zur Revision der Luftgüterichtlinien vorgelegt. Nach diesem Vorschlag sollen die Luftqualitätsrahmenrichtlinie (RL 96/62/EG) und die ersten drei Tochterrichtlinien in einem Rechtsakt zusammengefasst werden. Darüber hinaus enthält der Vorschlag neue Regelungen für PM_{2,5}.

Zusammenfassung der Luftgüterichtlinien

Einerseits soll ein PM_{2,5}-Grenzwert von 25 µg/m³ als Jahresmittelwert festgesetzt werden. Dieser Wert wäre ab 2010 überall einzuhalten, ist aber de facto nicht ambitionierter als der bestehende Tagesmittelwert-Grenzwert für PM₁₀. Andererseits wurde ein so genannter Expositionsreduktionsansatz vorgeschlagen, der vorsieht, dass die Belastung in städtischen Hintergrundgebieten von 2010–2020 um 20 % abzusenken ist.

neue Regelungen für PM_{2,5}

Weitere Neuerungen sehen vor, dass

- das (in Österreich in dieser Form nicht umgesetzte) Datum für die Einhaltung bestimmter Grenzwerte unter bestimmten Bedingungen nach hinten verschoben werden kann;
- bei der PM₁₀-Belastung jener Teil „herausgerechnet“ werden darf, der auf natürliche Quellen oder auf den Winterdienst zurückzuführen ist.

Im Oktober 2006 wurde eine politische Übereinstimmung für eine gemeinsame Position des Rates gegeben, im Juni 2007 wurde sie vom Rat angenommen. Derzeit wird diese gemeinsame Position in alle offiziellen Sprachen der Mitgliedsstaaten übersetzt, um im nächsten Schritt eine zweite Lesung im Europäischen Parlament durchzuführen. Mit einer Veröffentlichung der neuen Luftgüterichtlinie ist nicht vor 2008 zu rechnen.⁹⁷

⁹⁷ Der jeweils aktuelle Stand kann auf einer Website der Europäischen Kommission abgerufen werden:
http://ec.europa.eu/prelex/detail_dossier_real.cfm?CL=en&DosId=193497.

6 EMPFEHLUNGEN

6.1 PM-Messung

Wissenslücken bei PM10

PM10 ist jener Luftschadstoff, der einerseits mit den gravierendsten gesundheitlichen Auswirkungen verbunden ist, bei dem andererseits aber auch die meisten Grenzwertüberschreitungen registriert werden. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, effiziente Maßnahmen zur Reduktion der PM10-Belastung zu setzen. Dies wird allerdings – trotz wesentlicher Fortschritte in den letzten Jahren – durch die gebietsweise lückenhafte Information über die genaue Belastungssituation, ihre räumliche Verteilung und ihre zeitliche Variabilität, über die Zusammensetzung sowie über die Herkunft von PM10 erschwert. Nachfolgend werden daher Empfehlungen aufgelistet, um den Kenntnisstand über die PM10-Belastung weiter zu verbessern.

6.1.1 Räumliche Verteilung des PM10-Messnetzes

Das PM10-Messnetz wurde seit dem Inkrafttreten der PM10-Grenzwerte im Juli 2001 schrittweise ausgebaut (u. a. durch Umstellung der TSP-Messung auf PM10) und umfasst mittlerweile 111 Messstellen.

Diese Messstellenanzahl wird grundsätzlich als ausreichend für die Erfassung der PM10-Belastung in Österreich bewertet, doch werden derzeit nur 40 dieser PM10-Messstellen mit der gravimetrischen Methode betrieben. Diese sind zudem nicht gleichmäßig über die Bundesländer verteilt. Eine Ausweitung der gravimetrischen Messung ist dringend erforderlich, u. a. in Niederösterreich, wo bis inkl. 2006 (abgesehen von der Messstelle des Umweltbundesamt in Pillersdorf) keine gravimetrischen Messdaten vorlagen.

Kombination unterschiedlicher Messungen

Die Erfahrung, die in den bis jetzt erstellten Stuserhebungen (OÖ LANDESREGIERUNG 2003; STMK LANDESREGIERUNG 2003, 2006; UMWELTBUNDESAMT 2003, 2003a, 2004a, 2004b, 2004c, 2005a) und weiteren Studien (UMWELTBUNDESAMT 2005) gesammelt wurde, zeigt u. a. die Notwendigkeit einer Kombination gravimetrischer und kontinuierlicher PM10-Messung für eine abgesicherte Herkunftszuordnung auf.

- Die quantitative Zuordnung der PM10-Belastung zu verschiedenen Herkunftsbereichen – d. h. die Trennung von Ferntransport, regionaler bzw. städtischer Hintergrundbelastung und Beiträgen an lokalen Belastungsschwerpunkten – durch den Vergleich unterschiedlich situierter PM10-Messstellen erfordert vergleichbare (d. h. mit der gleichen Methode bestimmte) PM10-Messwerte. Für diesen Zweck ist die gravimetrische Methode zu bevorzugen, da sie einen direkten Grenzwertvergleich erlaubt und weiterführende chemische Analysen ermöglicht.
- Gleichzeitig sind kontinuierliche Werte in Halbstundenauflösung für die Analyse des Belastungsbildes auf meteorologische Einflüsse und in Hinblick auf den Tagesgang anthropogener Emissionen unerlässlich.
- Auch mit einer gut abgesicherten Standortfunktion können gravimetrische PM10-Messwerte nicht exakt reproduziert werden, da das Verhältnis zwischen gravimetrischem und kontinuierlichem Messwert erheblichen zeitlichen Variationen unterliegt. Kontinuierliche Messwerte, die mit einer auf Basis von Parallelmessungen über einen Zeitraum von einem Jahr abgesicherten Standortfunktion umgerechnet werden, stellen daher nur ein halbquantitatives Maß für die PM10-Belastung dar (siehe dazu auch UMWELTBUNDESAMT 2004).



- Die Parallelmessungen an den Messstellen des Umweltbundesamt und des Amtes der Burgenländischen Landesregierung aus den letzten Jahren zeigen, dass im ländlichen Raum Nordostösterreichs in manchen Fällen (abhängig von den eingesetzten Messsystemen) Standortfaktoren (deutlich) über 1,3 realistisch sind.
- Unter Umständen wird die PM10-Konzentration mit einem für das ganze Jahr konstanten Standortfaktor ermittelt, der – verglichen mit der Referenzmethode – im Sommer zu hohe und im Winter zu niedrige Werte liefert (siehe u. a. UMWELTBUNDESAMT 2005a).

Ein optimiertes PM10-Messnetz muss daher eine Kombination aus gravimetrischen und kontinuierlichen Messungen umfassen, wobei alle für eine Herkunftsanalyse relevanten Standorttypen abgedeckt sind: Belastungsschwerpunkte an stark befahrenen Straßen bzw. im Nahbereich industrieller Emittenten, städtische Hintergrundstandorte sowie ländliche Hintergrundstandorte zur Erfassung von regionaler Schadstoffanreicherung und Ferntransport.

Daraus lassen sich folgende Empfehlungen für die Weiterentwicklung des PM10-Messnetzes in Österreich ableiten:

- rasche Erweiterung der gravimetrischen PM10-Messung in jenen Bundesländern, die noch ausschließlich oder überwiegend kontinuierliche Geräte verwenden;
- Erfassung aller unterschiedlichen Standorttypen (städtisch – ländlich; verkehrsnah – Hintergrund) mit gravimetrischen Messungen;
- flächenhaft ausgewogene Abdeckung des Bundesgebietes mit gravimetrischen Messungen – derzeit sind v. a. in Niederösterreich und der Steiermark vergleichsweise sehr wenige gravimetrischen Messstellen in Betrieb;
- bessere Absicherung der Standortfaktoren/-funktionen für die kontinuierliche PM10-Messung anhand langer Parallelmessungen und Evaluierung der derzeit verwendeten Standortfaktoren – derzeit kommt in den Messnetzen des Burgenlandes und der Steiermark (teilweise) noch der Default-Faktor 1,3 zur Anwendung, die im Niederösterreichischen Messnetz verwendeten Standortfaktoren wurden bereits vor längerer Zeit und aufgrund von nur sehr kurzen Messreihen abgeleitet;
- realitätsnähere kontinuierliche PM10-Messung durch unterschiedliche Standortfaktoren im Winter und im Sommer.

Wesentliche Schritte zur Verbesserung des Kenntnisstandes über die PM10-Belastung in Österreich wurden zum Teil bereits gesetzt: Im Jahr 2006 nahm das Umweltbundesamt die gravimetrischen PM10-Messung in Klösch in Betrieb und das Amt der Steiermärkischen Landesregierung plant die Ausweitung des PM10-Messnetzes im außeralpinen Teil der Steiermark.

6.1.2 Neue kontinuierliche PM-Messverfahren

Bei den neuen kontinuierlichen Messverfahren für PM wird versucht, den Anteil an flüchtigen Substanzen, der durch die Beheizung der Probe und des Messsystems verloren geht, als Korrektur zu erfassen. Sowohl für die oszillierende Mikrowaage (TEOM) als auch für Beta-Geräte werden solche Messverfahren angeboten.

Empfehlungen für das PM10-Messnetz

Im europäischen Leitfaden zur Äquivalenz von Messverfahren ist detailliert geregelt, wie die Äquivalenz nachzuweisen ist. Gerade in Bezug auf PM ist diese jedoch auf die jeweiligen lokalen Testbedingungen (Temperatur, Luftdruck, Anteil flüchtiger Substanzen an der PM-Fraktion, etc.) beschränkt.

Für einige neue Messverfahren sind Äquivalenztests in anderen europäischen Ländern durchgeführt worden. Bis jetzt wurde jedoch noch von keinem Messnetzbetreiber dokumentiert, inwieweit diese Tests auf die spezifischen lokalen Bedingungen anwendbar sind, bzw. es wurden keine ergänzenden Messungen dokumentiert. Für Österreich existiert daher derzeit noch kein kontinuierliches Messverfahren, das alle Bedingungen für die Äquivalenz erfüllt.

Von den österreichischen Messnetzbetreibern ist eine gemeinsame Messserie zur Äquivalenz geplant, da nach der Messkonzept-Verordnung ab dem Jahr 2010 für alle PM-Fraktionen nur noch Referenzmethoden und Äquivalenzmethoden erlaubt sind. Die Verwendung lokaler Standortfaktoren ist dann nicht mehr zulässig.

6.1.3 Messung anderer PM-Parameter

Messung von PM_{2,5}

Die derzeitige rechtliche Lage in Österreich und der Europäischen Union sieht die Messung und Beurteilung der Schwebstaubbelastung anhand des Indikators PM₁₀ vor. Allerdings legt die 1. Luftqualitätsstochterrichtlinie der EU fest, dass Strategien zur Verringerung der PM₁₀-Konzentration auch auf die Verringerung der PM_{2,5}-Konzentration abzielen müssen. Die künftige revidierte Luftqualitätsrichtlinie der EU wird aller Voraussicht nach eine Regelung für die Reduktion der PM_{2,5}-Belastung (im Jahresmittel) umfassen.

Somit ist auch dieser Parameter bei Immissionsmessungen, der Erstellung von Emissionsinventuren sowie der Modellierung ausreichend zu berücksichtigen. Ziel sollte dabei sein, verlässliche Aussagen über Belastungsschwerpunkte sowie die Exposition der Bevölkerung zu erhalten. Die Kenntnis der PM_{2,5}-Belastung ist für die Herkunftsanalyse von PM₁₀ ebenso relevant wie für zukünftige Gesundheitsstudien.

Die PM_{2,5}-Messung erfolgt derzeit – von einer EMEP-Messstelle abgesehen – in den Großstädten, teilweise an Hintergrundstandorten, teilweise verkehrsnah. Bei der künftigen Gestaltung bzw. Ausweitung des PM_{2,5}-Messnetzes sollten alle unterschiedlichen Standorttypen (ländlich – städtisch, verkehrsnah – Hintergrund) erfasst werden, um ein repräsentatives Bild der PM_{2,5}-Belastung zu erhalten und PM_{2,5}/PM₁₀-Verhältniszahlen ableiten zu können. Schwerpunktmäßig empfiehlt es sich, städtische Hintergrundstandorte, die die höchste Relevanz für die Exposition der Bevölkerung besitzen, abzudecken. Die – grundsätzlich gravimetrische – PM_{2,5}-Messung sollte dabei an ausgewählten Standorten mit gravimetrischer PM₁₀-Messung erfolgen. Eine für ganz Österreich repräsentative Information über die PM_{2,5}-Belastung wird dabei anhand der PM₁₀-Messdaten und des PM_{2,5}/PM₁₀-Verhältnisses erarbeitet.

Andere Schwebstaubparameter, die vorerst stichprobenartig, in weiterer Folge routinemäßig erhoben werden sollten, umfassen die Konzentration der Partikelanzahl, die kontinuierliche Erfassung von Staubinhaltsstoffen wie Sulfat, Nitrat und elementarem sowie organischem Kohlenstoff etc.

6.1.4 PM10-Inhaltsstoffe

Die Kenntnis der chemischen PM10-Zusammensetzung ist u. a. unerlässlich für die Aufteilung der PM10-Belastung auf primäre und sekundäre Partikel und damit entscheidend für das Entwerfen von Minderungsmaßnahmen. Diese müssen einerseits bei primären Partikelemissionen, andererseits bei den Emissionen der Vorläufer für sekundäre Aerosole (SO₂, NO_x, NH₃ und NMVOC) ansetzen. Dies ist sowohl beim Ferntransport als auch bei der regional verursachten PM10-Belastung von Relevanz.

Voraussetzung für Minderungsmaßnahmen

Längere Messkampagnen zur Untersuchung der PM10-Zusammensetzung liegen v. a. aus den Projekten AUPHEP (Austrian Project on Health Effects of Particulate Matter; AUPHEP 2004) und AQUELLA (Aerosol Source Analysis of PM10 for Austria) sowie aus verschiedenen Messkampagnen (Wien Spittelau – Illmitz, 1999–2000; UMWELTBUNDESAMT 2002a) vor. In AUPHEP wurden von 1999–2001 Daten für Wien, Streithofen, Graz und Linz erhoben, in AQUELLA, einem laufenden Projekt der TU Wien, für Graz, Salzburg, Wien, Kärnten, Linz, Niederösterreich. Vor allem aus dem AQUELLA-Projekt sind wesentliche neue Kenntnisse aus bisher wenig untersuchten Regionen zu erwarten.

Der parallele Einsatz von kontinuierlichen Monitoren, die die Erfassung bestimmter Staubinhaltsstoffe (etwa Sulfat, Nitrat, elementarer und organischer Kohlenstoff) mit hoher zeitlicher Auflösung erlauben, wäre aber generell wünschenswert.

In Hinblick auf die Quellzuordnung besteht bei organischem Kohlenstoff und mineralischem Material nach wie vor Forschungsbedarf:

- Organisches Material kann aus verschiedenen Quellen stammen, inkl. unverbrannte Brennstoffreste, biogenes Material, Partikel aus Prozessemissionen und sekundäre organische Partikel. Letztere können auf anthropogen und biogen emittierte flüchtige organische Verbindungen (VOC) zurückzuführen sein. Die Identifizierung der verantwortlichen VOC-Spezies und ihrer Quellen ist für die Ableitung von effektiven Reduktionsmaßnahmen essenziell.
- Mineralisches Material (in den Analysen im Wesentlichen als „Rest“ ausgewiesen, der die unlöslichen PM10-Anteile umfasst).

Mit Inkrafttreten der revidierten EU-Luftgüterichtlinie wird es zudem voraussichtlich notwendig sein, eine Messstelle zur dauerhaften Erhebung von PM_{2,5}-Inhaltsstoffen einzurichten und zu betreiben.

6.2 Lage und Anzahl der Messstellen

Das österreichische Luftgütemessnetz, dessen Aufbau Anfang der Achtzigerjahre – an einigen Standorten bereits etwas früher – begonnen hat, war zu Beginn primär auf die Erfassung des Schadstoffs SO₂, daneben TSP, ausgerichtet. Es umfasste daher relativ viele industriennahe Standorte, während dem Straßenverkehr als dominierender Schadstoffquelle weniger Aufmerksamkeit gewidmet wurde.

Mittlerweile haben sich die Prioritäten verschoben. Die SO₂-Belastung ging im Großteil Österreichs deutlich zurück, während mit PM10, für den erstmals 1999 in der RL 1999/30/EG Grenzwerte festgelegt wurden, ein neuer Schadstoff ins Zentrum des Interesses rückte. Über die Belastungssituation mit PM10 lagen zunächst nur wenige Informationen vor. Rasch zeigte sich, dass die PM10-Grenzwerte in weiten

Teilen Österreichs überschritten werden, allerdings ging der Aufbau eines adäquaten, flächendeckenden PM₁₀-Messnetzes eher schleppend voran. Hohe Belastungen treten v. a. an städtischen verkehrsnahen Standorten auf.

Mit der Einführung eines Grenzwertes für den NO₂-Jahresmittelwert in der RL 1999/30/EG wurde auch die Langzeitbelastung mit NO₂ als Problem erkannt und damit die Notwendigkeit, verstärkt an verkehrsnahen Standorten in städtischer Umgebung sowie außerorts NO₂ zu messen. Die Messkonzeptverordnung zum IG-L legt Anforderungen an Lage und Anzahl der Messstellen für die einzelnen Schadstoffe fest, wobei u. a. Messungen an (verkehrsnahen) Belastungsschwerpunkten vorgeschrieben sind.

ungleich verteilte verkehrsnah Messstellen

Wie Abbildung 49 zeigt, sind die verkehrsnahen Messstellen sehr ungleichmäßig über Österreich verteilt, was sich auch in der Ausweisung von Grenzwertüberschreitungen bei PM₁₀ und NO₂, v. a. beim JMW von NO₂, niederschlägt (siehe auch Kapitel 2.3.1). Wenige verkehrsnahen Messstellen gibt es im Burgenland, in Niederösterreich, in der Steiermark und in Wien, insbesondere fehlen in den Bundesländern Burgenland, Kärnten, Niederösterreich und Steiermark (außerhalb von Graz) expositionsrelevante Messstellen an stark befahrenen hochrangigen Straßen, wodurch in diesen Gebieten scheinbar eine niedrigere NO₂-Belastung besteht als in Oberösterreich, Salzburg oder Tirol.

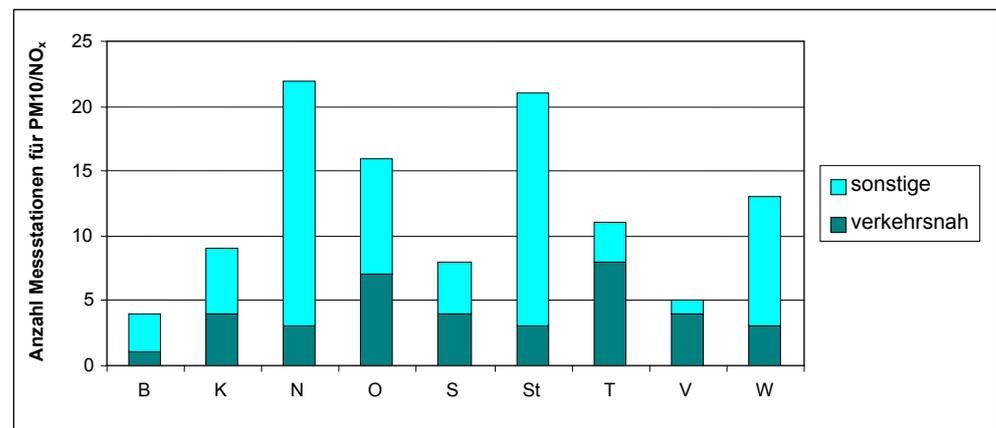


Abbildung 49: Anzahl der verkehrsnahen und sonstigen PM₁₀ und NO_x-Messstationen in den Bundesländern.

In Hinblick auf eine repräsentative Erfassung des Belastungsbildes, v. a. bei NO₂ und PM₁₀, wären daher zusätzliche expositionsrelevante Messstellen an hochrangigen Straßen im Burgenland, in Kärnten und in Niederösterreich sowie in der Steiermark (außerhalb des Ballungsraumes Graz) erforderlich.

Weitere NO₂- und PM₁₀-Messstellen an städtischen Belastungsschwerpunkten wären wünschenswert. Mit den Messstellen Klosterneuburg B14 und St. Pölten Europaplatz wurde in Niederösterreich ein erster Schritt zur Ausweitung des Messnetzes auf derartige Standorte gesetzt. Die hohe PM₁₀- und NO₂-Belastung an diesen beiden Messstellen ist ein deutlicher Hinweis, dass auch in weiteren Kleinstädten in außeralpiner Lage mit Grenzwertüberschreitungen gerechnet werden kann.



Bei **SO₂** liegt die Belastung im Großteil Österreichs deutlich unter den Grenzwerten, bei **CO** traten in den letzten Jahren überhaupt keine Grenzwertüberschreitungen mehr auf. Die in der Messkonzeptverordnung geforderte Mindestanzahl der SO₂- und CO-Messstellen trägt diesem Sachverhalt bereits Rechnung.

Reduktion der CO- und SO₂-Messstellen empfehlenswert

Die Umsetzung der 4. Tochterrichtlinie (RL 2004/107/EG) bedingte im Jahr 2006 die Übernahme der entsprechenden Zielwerte in das IG-L sowie Festlegungen für die Messung der **Schwermetalle** Cadmium, Arsen und Nickel sowie von PAH in der Messkonzeptverordnung.

Aufbauend auf dem gegenwärtigen Kenntnisstand (d. h. ohne Informationen von möglichen Belastungsschwerpunkten wie etwa Brixlegg) kann angenommen werden, dass bei den Schwermetallen Cd, As und Ni keine Grenzwertüberschreitungen in Österreich zu erwarten sind. Das Messnetz für Cd, As und Ni kann sich daher auf wenige industrienah Standorte und einzelne städtische und ländliche Hintergrundstandorte beschränken. Weitere Vorerkundungsmessungen an potenziellen Emissionsschwerpunkten (v. a. Brixlegg, Linz, Donawitz) sollten dennoch durchgeführt werden, um die verfügbare Datenbasis zu verbreitern und Grundlagen für eine seriöse Ausgabebewertung gemäß RL 96/62/EG bereitzustellen.

Messungen von Schwermetallen industrienah

Noch schmaler als bei den genannten Schwermetallen ist der Kenntnisstand über die Belastungssituation bei **PAH**. Die vorliegenden B(a)P-Messungen deuten aber darauf hin, dass der B(a)P-Zielwert sehr verbreitet in Österreich überschritten sein dürfte, sodass Messungen gemäß RL 2004/107/EG in ganz Österreich erforderlich sein werden.

6.3 Modellierung und Prognosen

Modelle liefern nicht nur eine direkte Verknüpfung von Emissionen und Immissionen, sie sind auch unerlässlich, um etwa Luftschadstoffkonzentrationen flächenhaft darstellen zu können sowie Immissionsprognosen zu erstellen. Generell können verschiedene modelltechnische Ansätze unterschieden werden.

Einfache empirische Modelle basieren oft auf einer Kombination von Immissionsmessdaten mit Emissionskatastern. Derartige Modelle werden in einigen europäischen Ländern ebenso wie vom Umweltbundesamt eingesetzt. Eine Weiterentwicklung dieser Modelle sollte forciert werden, auch in Hinblick auf eine Abschätzung der Exposition der Bevölkerung (diese ist wiederum Basis für fundierte Abschätzungen der Auswirkungen der Exposition u. a. auf die Gesundheit).

wichtige Hilfsmittel

Atmosphärische Ausbreitungsmodelle sind demgegenüber viel komplexer und benötigen neben Emissionsdaten oft z. T. sehr umfangreiche meteorologische Eingangsdaten.

Wesentlich für die Güte der mit Modellen berechneten Schadstoffkonzentrationen ist die Qualität der Inputparameter. Dies gilt insbesondere für die Emissionsdaten (und deren räumliche und zeitliche Variabilität). Gerade bei Schwebstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) besteht einschlägiger Forschungsbedarf, insbesondere in Hinblick auf die diffusen Emissionen.

Mit Hilfe von statistischen Verfahren (Source Apportionment) können Rückschlüsse auf PM-Quellen gezogen werden. Basis ist dabei die Analyse von quellspezifischen chemischen Staubinhaltsstoffen. Ein Teil des in Österreich herrschenden Forschungsbedarfs wird im Rahmen des Projektes AQUELLA der TU-Wien behandelt, das Anfang 2004 begonnen hat.

Prognosen für effiziente Maßnahmen entscheidend

Für die Bewertung der Wirksamkeit von Maßnahmen und Emissionstrends in Hinblick auf eine zukünftige Einhaltung von Immissionsgrenzwerten ist die Verwendung von Modellen unerlässlich. Derartige Bewertungen sollten ein Teil der Programme gemäß IG-L § 9a sein. Allerdings ist die Verwendung derartiger Modelle in Österreich noch die Ausnahme.



7 LITERATUR

- AQEG – Air Quality Expert Group (2004): Nitrogen Dioxide in the United Kingdom. Prepared for: Department for Environment, Food and Rural Affairs; Scottish Executive, Welsh Assembly Government; and Department of the Environment in Northern Ireland. London.
- AUPHEP – Austrian Project on Health Effects of Particulates (2004): Endbericht. GZ 14 4440/45-I/4/98. Kommission für Reinhaltung der Luft, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien.
- CARSLAW, D. C. & BEEVERS, S. D. (2005): Estimations of road vehicle primary NO₂ exhaust emission fractions using monitoring data in London. Atmospheric Environment 39. Pp. 167–177.
- EEA – European Environment Agency (2002): Air pollution by ozone in Europe in summer 2002. Topic report No 6/2002. European Environment Agency, 2002.
- EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT (2002): Sechstes Umweltaktionsprogramm – Beschluss Nr. 1600/2002/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juli 2002 über das sechste Umweltaktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaft. Brüssel.
- 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.
- HAUSBERGER, S. (2006): Emission Levels of Diesel Cars EURO 1–EURO 4. Preliminary Results of measurements under NEDC and CADC conditions. Vortrag im Rahmen der Veranstaltung „Emission Reduction Requirements for Cars and Light-Duty Vehicles in View of the forthcoming EU Regulation (EURO 5)“ am 2.2.2006 in Brüssel.
- JONSON, J. E.; SIMPSON, D.; FAGERLI, H. & SOLBERG, S. (2006): Can we explain the trends in European ozone levels. Atmos. Chem. and Phys. 6. Pp. 51–66. 2006.
- OÖ LANDESREGIERUNG – Amt der Oberösterreichischen Landesregierung (2003): Stuserhebung für das Jahr 2002. Grenzwertüberschreitungen der Luftschadstoffe Schwebstaub und PM10. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Linz.
- STMK LANDESREGIERUNG – Amt der Steiermärkischen Landesregierung (2003): Stuserhebungen gemäß § 8 IG-L, BGBl. I 115/1997 i. d. g. F. Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz.
- STMK LANDESREGIERUNG – Amt der Steiermärkischen Landesregierung (2004): Bericht der Projektgruppe „Programm zur Feinstaubreduktion in der Steiermark“.
- STMK LANDESREGIERUNG - Amt der Steiermärkischen Landesregierung (2006): Stuserhebungen für den Schadstoff PM10 2002, 2003, 2004 und 2005 gemäß § 8 Immissionsschutzgesetz Luft. Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz.
- 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 (2002a): Schneider, J. & Lorbeer, G. (2002): Inhaltsstoffe von PM10 und PM_{2,5} an zwei Messstationen. Berichte, Bd. BE-208. Umweltbundesamt, Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2003): Spangl, W. & Nagl, C.: Stuserhebung betreffend Überschreitungen des IG-L Grenzwertes für PM10 an der Messstelle „Klagenfurt-Völkermarkterstraße“ im Jahr 2001. Studie im Auftrag der Kärntner Landesregierung. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2003a): Spangl, W. & Nagl, C.: Stuserhebung betreffend Überschreitungen des IG-L Grenzwertes für PM10 und Schwebestaub an der Messstelle Lienz Amlacherkreuzung im Jahr 2001. Studie im Auftrag der Tiroler Landesregierung. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004): Spangl, W.; Schneider, J. & Nagl, C.: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2003. Diverse Publikationen, Bd. 111. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004a): Spangl, W.; Nagl, C. & Schneider, J.: Stuserhebung betreffend Überschreitungen des IG-L-Grenzwertes für PM10 an den Messstellen Illmitz, Kittsee und Eisenstadt im Jahr 2002. Im Auftrag der Burgenländischen Landesregierung. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004b): Spangl, W. et al.: Stuserhebung betreffend Überschreitungen der IG-L-Grenzwerte für PM10 und Schwebestaub, Blei und Cadmium im Staubniederschlag im Inntal, 2002. Im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004c): Spangl, W.; Nagl, C. & Schneider, J.: Fachgrundlagen für eine Stuserhebung zur PM10-Belastung in Wien – Grenzwertüberschreitungen an den Messstellen Belgradplatz, Gaudenzdorf, Liesing, Rinnböckstraße, Schafbergbad und Stadlau in den Jahren 2002 und 2003. Im Auftrag des Amtes der Wiener Landesregierung. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Schwebestaub in Österreich. Fachgrundlagen für eine kohärente Strategie zur Verminderung der PM10-Belastung. Berichte, Bd. BE-0277. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2005a): Spangl, W.; Nagl, C. & Schneider, J.: Untersuchung der PM10-Immissionssituation an den Luftgütemessstellen in Niederösterreich in den Jahren 2002 und 2003. Stuserhebung mit vorläufiger Emissionsbetrachtung betreffend die Überschreitung des Immissionsgrenzwertes für PM10 in den Jahren 2002 und 2003. Im Auftrag des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2005c): Spangl, W.; Nagl, C. & Schneider, J.: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2004. Diverse Publikationen, Bd. 129. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2005d): Schneider, J. et al.: Abschätzung der Gesundheitsauswirkungen der Exposition gegenüber Schwebestaub in Österreich. Reports, Bd. REP-0020. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2005e): Nagl, C.; Spangl, W. & Schneider, J.: Stuserhebung zur PM10-Belastung in Imst – PM10-Grenzwertüberschreitung an der Messstelle Imst-Imsterau im Jahr 2003. Im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2005f): Nagl, C. et al.: Stuserhebung betreffend PM10 Grenzwertüberschreitungen in Wolfsberg im Jahr 2003. Im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung. Umweltbundesamt, Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2006): Spangl, W.; Schneider, J. & Nagl, C.: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2005. Reports, Bd. REP-0065. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006a): Spangl, W.; Nagl, C. & Moosmann, L.: Jahresbericht 2005: Luftgütemessungen des Umweltbundesamtes und meteorologische Messungen. Reports, Bd. REP-0066. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006b): Nagl, C. et al.: Stuserhebung zur Belastung durch Staubniederschlag sowie Blei und Cadmium im Staubniederschlag im Raum Arnoldstein im Jahr 2002. Im Auftrag der Kärntner Landesregierung. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006c): Spangl, W. et al.: Fachgrundlagen für eine Stuserhebung betreffend die SO₂-Grenzwertüberschreitung am Hermannskogel am 10. Feb. 2005. Im Auftrag des Amtes der Wiener Landesregierung sowie des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006d): Spangl, W.; Anderl, M. & Lichtblau, G.: Trends von NO_x-Emissionen und -Immissionen in Österreich, 1990–2004. Reports, Bd. REP-0056. Umweltbundesamt, Wien. (in Druck).
- UMWELTBUNDESAMT (2006e): Spangl, W.; Nagl, C.; Schneider, J. & Kaiser, A.: Herkunftsanalyse der PM₁₀-Belastung in Österreich. Ferntransport und regionale Beiträge. Reports, Bd. REP-0034. Umweltbundesamt Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006f): Anderl, M. et al. Emissionstrends 1990–2004. Ein Überblick über die österreichischen Verursacher von Luftschadstoffen mit Datenstand 2006. Reports, Bd. REP-0037. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006g): Nagl, C.; Moosmann, L. & Schneider, J.: Assessment of Plans and Programmes reported under 1996/62/EC – final report. Service contract to the European Commission – DG Environment Contract No. 070402/2005/421167/MAR/C1. Reports, Bd. REP-0079. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007): Spangl, W.; Nagl, C. & Moosmann, L.: Jahresbericht Hintergrundmessnetz Umweltbundesamt 2006. Reports, Bd. REP-0103. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007a): Spangl, W.: Luftgütemessstellen in Österreich. Stand Jänner 2007. Reports, Bd. REP-0102. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007b): Emissionstrends 1990–2005. Ein Überblick über die österreichischen Verursacher von Luftschadstoffen (Datenstand 2006). Reports, Bd. REP-0101. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007c): Einfluss von Punktquellen auf die Luftqualität in Nordost-Österreich – Endbericht. Im Auftrag der OMV AG. Reports, Bd. REP-0105. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2007d): Nationales EU-Referenzlabor für Luftschadstoffe – Kalibrierworkshop 2007. Umweltbundesamt, Wien (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, 2nd ed. WHO Regional Publications, European Series, No. 91. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen. http://www.euro.who.int/air/Activities/20020620_1.
- 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 (2004b): Krzyzanowski, M.; Kuna-Dibbert, B. & Schneider, J. (Hg.): Deutsche Kurzfassung zum Bericht „Health effects of transport-related air pollution“, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen. ISBN 92 890 1373 7. <http://www.euro.who.int/document/e86650sumg.pdf>.

WHO – World Health Organization (2005): Air quality guidelines global update 2005. WHO Regional Publications EUR/07/5046029. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

Rechtsnormen und Leitlinien – Luft

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.

Verordnung zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation (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.

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.

Messkonzept-Verordnung (BGBl. II 358/1998 i. d. g. F.): 358. Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft.

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 (RL 96/62/EG): Richtlinie des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität. ABl. Nr. L 296.

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.

Ozonrichtlinie (RL 2002/3/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Februar 2002 über den Ozongehalt der Luft. ABl. Nr. L 67/14.

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 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft. ABl. Nr. L 313/12.

4. Tochterrichtlinie (RL 2004/107/EG): Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft. ABl. Nr. L L 23/3.



ÖNORM M 5866: Luftreinhalteung – 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.

ANHANG 1: IMMISSIONSGRENZWERTE DER EU-RICHTLINIEN 1999/30/EG, 2000/69/EG UND 2002/3/EG

Das IG-L sieht im Vergleich zu den EU-Richtlinien bei manchen Schadstoffen strengere Grenzwerte bzw. keine Toleranzmargen vor. Die Grenz-, Ziel- und Schwellenwerte der entsprechenden Richtlinien sind nachfolgend angeführt.

Richtlinie 1999/30/EG über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft

Grenzwert für **SO₂** gemäß Anhang I der Richtlinie 1999/30/EG.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Erlaubte Überschreitungen
Menschliche Gesundheit	1 Stunde	350 µg/m ³	150 µg/m ³ bei Inkrafttreten der RL, lineare Abnahme am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1.1.2005.	24
Menschliche Gesundheit	1 Tag	125 µg/m ³	keine	3
Ökosysteme	Kalenderjahr	20 µg/m ³	keine	
Ökosysteme	Winter (Okt.–März)	20 µg/m ³	keine	

Grenzwert für **NO₂** gemäß Anhang II der Richtlinie 1999/30/EG.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Erlaubte Überschreitungen
Menschliche Gesundheit	1 Stunde	200 µg/m ³	50 % (100 µg/m ³) bei Inkrafttreten der Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um 10 µg/m ³ bis auf 0 % am 1.1.2010	18
Menschliche Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m ³	50 % (20 µg/m ³) bei Inkrafttreten der Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um 2 µg/m ³ bis auf 0 % am 1.1.2010.	

Grenzwert für **NO_x** gemäß Anhang II der Richtlinie 1999/30/EG.

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



Grenzwert für **PM10** (Stufe 1) gemäß Anhang II der Richtlinie 1999/30/EG.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Erlaubte Überschreitungen
Menschliche Gesundheit	1 Tag	50 µg/m ³	50 % (25 µg/m ³) bei Inkrafttreten der Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um 5 µg/m ³ bis auf 0 % am 1.1.2005.	35
Menschliche Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m ³	20 % (8 µg/m ³) bei Inkrafttreten der Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um 2 µg/m ³ bis auf 0 % am 1.1.2005.	

Grenzwert für **Blei** gemäß Anhang IV der Richtlinie 1999/30/EG.

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

Richtlinie 2000/69/EG über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid

Grenzwert für **Benzol** gemäß Anhang I der Richtlinie 2000/69/EG.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Toleranzmarge	Grenzwert
Menschliche Gesundheit	Kalenderjahr	5 µg/m ³ am 13.12.2000, Reduzierung am 1.1.2006 und alle 12 Monate danach um 1 µg/m ³ bis auf 0 % am 1.1.2010	5 µg/m ³

Grenzwert für **Kohlenmonoxid** gemäß Anhang II der Richtlinie 2000/69/EG.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Toleranzmarge	Grenzwert
Menschliche Gesundheit	höchster Achtstundenmittelwert des Tages	6 mg/m ³ am 13.12.2000, Reduzierung am 1.1.2003 und alle 12 Monate danach um 2 mg/m ³ bis auf 0 % am 1.1.2005.	10 mg/m ³



Richtlinie 2002/3/EG über die Luftverschmutzung durch Ozon

Zielwerte gemäß Anhang I (I).

Gesundheitsschutz	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	höchster Achtstundenmittelwert des Tages, darf an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden, gemittelt über drei Jahre
Schutz der Vegetation	18.000 $\mu\text{g}/(\text{m}^3 \cdot \text{h})$	AOT40, Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr MEZ, gemittelt über 5 Jahre

Langfristige Ziele gemäß Anhang I (II).

Gesundheitsschutz	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	höchster Achtstundenmittelwert des Kalenderjahres
Schutz der Vegetation	6.000 $\mu\text{g}/(\text{m}^3 \cdot \text{h})$	AOT40, Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr MEZ

Informations- und Alarmschwelle gemäß Anhang II (I).

Informationsschwelle	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Einstundenmittelwert
Alarmschwelle	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	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
MW8.....	Achtstundenmittelwert
NM VOC.....	Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (Non-Methane Volatile Organic Compounds)
NO.....	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickstoffoxide (Summe aus NO ₂ und NO)
OÜG.....	Ozonüberwachungsgebiet
O ₃	Ozon
PM10.....	Particulate Matter kleiner 10 µm Als PM10 (particulate matter < 10 µm) werden Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 µm bezeichnet ⁹⁸ .
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 (http://www.unece.org/)

⁹⁸ Die genaue Definition von PM10 gemäß Richtlinie 1999/30/EG lautet: Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass 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 IG-L bzw. ÖNORM M5866, 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 2006

PM10

Messziel: IG-L, p: Parallelmessung. Messmethode: Kontinuierliche Messung: beta (β -Absorption), TEOM, TEOM-FDMS; gravimetrische Messung: gravi. Standortfaktor (variabel: quartalsweise variierende Standortfunktion). 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	Messziel	Methode	Faktor	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	IG-L	beta	1,30	97	46	145	32
B	Illmitz am Neusiedler See	IG-L	gravi		100	36	122	26
B	Kittsee	IG-L	beta	1,42	99	33	105	28
B	Oberwart – Brunnenfeld	IG-L	gravi		89	35	139	27
B	Oberwart – Brunnenfeld	p	beta	1,30	96	38	149	29
K	Arnoldstein Kugi	IG-L	gravi		96	7	77	21
K	Klagenfurt Koschatstrasse	IG-L	gravi		99	38	114	30
K	Klagenfurt Koschatstrasse	p	beta	1,30	97	35	104	28
K	Klagenfurt St. Peter		gravi		77	63	130	40
K	Klagenfurt Völkermarkter Str.	IG-L	gravi		100	79	148	40
K	Klagenfurt Völkermarkter Str.	p	beta	1,30	100	83	151	40
K	Villach Tirolerbrücke	IG-L	gravi		100	45	109	31
K	Villach Tirolerbrücke	p	beta	1,30	97	39	106	30
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L	gravi		95	0	43	10
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	gravi		100	79	143	41
K	Wolfsberg Hauptschule	p	beta	1,30	98	77	147	40
N	Amstetten	IG-L	TEOM	1,20	100	31	119	29
N	Forstthof am Schöpfl	IG-L	TEOM	1,10	78	5	90	19
N	Großenzersdorf – Glinzendorf	IG-L	TEOM-FDMS		89	32	110	28
N	Hainburg	IG-L	TEOM	1,10	100	30	112	29



Gebiet	Messstelle	Messziel	Methode	Faktor	Verfügbarkeit (%)	TMW>50µg/m ³	Max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
N	Heidenreichstein	IG-L	TEOM	1,10	98	9	80	21
N	Himberg	IG-L	TEOM-FDMS		100	39	119	28
N	Klosterneuburg Verkehr B14	IG-L	TEOM-FDMS		94	81	145	35
N	Klosterneuburg Wiesentgasse	IG-L	TEOM	1,10	100	17	109	25
N	Krems	IG-L	TEOM-FDMS		87	10	77	23
N	Mannswörth bei Schwechat		TEOM	1,20	75	20	92	29
N	Mistelbach	IG-L	TEOM	1,10	100	17	122	26
N	Mödling	IG-L	TEOM-FDMS		100	34	142	28
N	Pillersdorf bei Retz	IG-L	gravi		97	32	119	26
N	Pöchlarn	IG-L	TEOM	1,20	99	26	116	27
N	Purkersdorf	IG-L	TEOM-FDMS		98	23	88	27
N	Schwechat	IG-L	TEOM	1,20	100	35	108	30
N	St. Pölten Europaplatz	IG-L	TEOM-FDMS		96	57	143	36
N	St. Pölten Eybnerstrasse	IG-L	TEOM	1,30	97	35	113	29
N	St. Valentin A1	IG-L	TEOM-FDMS		84	17	99	25
N	Stixneusiedl	IG-L	TEOM-FDMS		100	21	109	23
N	Stockerau West	IG-L	TEOM-FDMS		89	32	125	29
N	Vösendorf	IG-L	TEOM-FDMS		96	28	114	27
N	Wiener Neustadt	IG-L	TEOM-FDMS		98	41	181	30
O	Bad Ischl	IG-L	beta	1,30	98	18	123	24
O	Braunau Zentrum	IG-L	TEOM-FDMS		92	30	170	26
O	Enns Kristein A1	IG-L	TEOM-FDMS		90	40	156	33
O	Enns Kristein A1	p	gravi		84	13	93	26
O	Enzenkirchen im Sauwald	IG-L	gravi		99	26	108	22
O	Grünbach bei Freistadt	IG-L	TEOM-FDMS		96	0	41	9
O	Lenzing	IG-L	TEOM	1,30	97	30	119	24
O	Steyr	IG-L	gravi		100	28	110	24
O	Steyr	p	TEOM	1,30	100	30	112	26
O	Vöcklabruck	IG-L	TEOM	1,30	98	30	114	25



Gebiet	Messstelle	Messziel	Methode	Faktor	Verfügbarkeit (%)	TMW>50µg/m ³	Max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
O	Wels Linzerstraße	IG-L	gravi		99	42	132	29
O	Wels Linzerstraße	p	TEOM	1,30	99	42	120	32
O	Zöbelboden im Reichraminger Hintergebirge	IG-L	gravi		99	0	40	10
O-L	Linz 24er Turm	IG-L	TEOM	1,20	98	54	186	32
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	gravi		100	57	181	34
O-L	Linz Neue Welt	p	TEOM	1,15	99	53	132	33
O-L	Linz ORF-Zentrum	IG-L	TEOM	1,15	99	71	161	36
O-L	Linz Römerbergtunnel	IG-L	gravi		100	70	159	38
O-L	Linz Römerbergtunnel	p	TEOM	1,15	100	70	155	37
O-L	Steyregg Weih	IG-L	gravi		100	41	145	29
O-L	Steyregg Weih	p	TEOM-FDMS		91	34	143	27
O-L	Traun	IG-L	TEOM	1,20	99	39	124	29
S	Hallein A10 Tauernautobahn	IG-L	TEOM	1,30	96	19	140	28
S	Hallein B159 Kreisverkehr	IG-L	gravi		100	50	178	33
S	Hallein B159 Kreisverkehr	p	TEOM	1,16	99	38	146	32
S	Salzburg Lehen – Fasaneriestraße	IG-L	gravi		96	43	178	29
S	Salzburg Lehen – Fasaneriestraße	p	TEOM	1,19	98	41	149	28
S	Salzburg Mirabellplatz	IG-L	TEOM	1,19	97	29	152	26
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	gravi		100	56	185	37
S	Salzburg Rudolfsplatz	p	TEOM	1,15	98	47	151	35
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	TEOM	1,00	97	15	73	20
S	Zederhaus	IG-L	gravi		100	7	61	19
S	Zederhaus	p	TEOM	1,00	69	2	59	
St	Bruck an der Mur – Oberndorferstraße	IG-L	TEOM	1,30	96	35	120	29
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	IG-L	TEOM	1,30	95	32	155	30
St	Gratwein	IG-L	TEOM	1,30	28	28	173	
St	Hartberg	IG-L	TEOM	1,30	93	38	103	31
St	Judenburg	IG-L	TEOM	1,30	99	13	101	24
St	Klöch bei Bad Radkersburg	IG-L	gravi		54	2	61	

Gebiet	Messstelle	Messziel	Methode	Faktor	Verfügbarkeit (%)	TMW>50µg/m ³	Max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
St	Knittelfeld Parkstraße	IG-L	TEOM	1,30	99	52	122	31
St	Köflach	IG-L	TEOM	1,30	99	53	178	35
St	Leoben Donawitz	IG-L	TEOM	1,30	97	44	128	33
St	Leoben Göss	IG-L	TEOM	1,30	98	25	137	28
St	Leoben Zentrum	IG-L	TEOM	1,30	100	49	124	33
St	Liezen	IG-L	TEOM	1,30	100	27	104	27
St	Masenberg	IG-L	TEOM	1,30	97	1	57	16
St	Mürzzuschlag Roseggerpark	IG-L	TEOM	1,30	98	13	99	25
St	Niklasdorf	IG-L	beta	1,30	95	20	109	26
St	Peggau	IG-L	TEOM	1,30	91	37	116	35
St	Pöls Ost – Unterer Zechner	IG-L	TEOM	1,30	100	1	53	16
St	Voitsberg Mühlgasse	IG-L	TEOM	1,30	98	54	172	34
St	Weiz	IG-L	TEOM	1,30	97	65	161	37
St	Zeltweg	IG-L	TEOM	1,30	98	55	134	31
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	gravi		100	120	187	48
St-G	Graz Don Bosco	p	beta	1,30	97	111	196	48
St-G	Graz Mitte	IG-L	TEOM	1,30	98	103	196	45
St-G	Graz Nord	IG-L	TEOM	1,30	100	65	172	35
St-G	Graz Ost Petersgasse	IG-L	TEOM	1,30	95	107	195	44
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	gravi		98	81	187	40
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	p	beta	1,30	94	91	228	43
T	Brixlegg Innweg	IG-L	gravi		100	51	127	31
T	Brixlegg Innweg	p	beta	1,30	100	52	155	32
T	Gärberbach A13 (Brennerautobahn)	IG-L	beta	1,30	100	8	82	23
T	Hall i.T. Münzergasse	IG-L	beta	1,30	96	48	181	29
T	Heiterwang Ort - B179	IG-L	beta	1,30	98	4	62	16
T	Imst Imsterau	IG-L	gravi		100	59	86	29
T	Imst Imsterau	p	beta	1,30	100	44	73	27
T	Imst Sparkassenplatz		gravi		41	24	89	

Gebiet	Messstelle	Messziel	Methode	Faktor	Verfügbarkeit (%)	TMW>50µg/m ³	Max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
T	Innsbruck Reichenau	IG-L	gravi		100	83	161	35
T	Innsbruck Reichenau	p	beta	1,30	100	75	192	32
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	gravi		100	66	138	32
T	Innsbruck Zentrum	p	beta	1,30	100	50	160	28
T	Kufstein Praxmarerstraße	IG-L	beta	1,30	99	17	139	22
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	gravi		100	63	148	32
T	Lienz Amlacherkreuzung	p	beta	1,30	100	41	116	28
T	Vomp – An der Leitern	IG-L	beta	1,30	93	34	173	27
T	Vomp A12 (Inntalautobahn), Raststätte	IG-L	gravi		100	55	135	33
T	Vomp A12 (Inntalautobahn), Raststätte	p	beta	1,30	49	29	159	
T	Wörgl Stelzhamerstraße	IG-L	beta	1,30	100	45	175	28
V	Bludenz Herrengasse	IG-L	gravi		96	45	137	26
V	Dornbirn Stadtstraße	IG-L	gravi		100	40	134	29
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	gravi		100	50	160	34
V	Höchst Gemeindeamt	IG-L	gravi		100	49	158	31
V	Lustenau Wiesenrain	IG-L	gravi		97	31	167	26
V	Lustenau Zollamt	IG-L	gravi		99	47	165	31
W	Belgradplatz	IG-L	gravi		100	57	129	32
W	Belgradplatz	p	beta	variabel	100	50	153	32
W	Floridsdorf	IG-L	beta	variabel	100	46	142	29
W	Gaudenzdorf	IG-L	beta	variabel	100	40	108	28
W	Kaiserebersdorf	IG-L	beta	variabel	100	39	132	29
W	Kendlerstraße	IG-L	beta	variabel	100	47	126	31
W	Laaer Berg	IG-L	beta	variabel	98	37	143	29
W	Liesing	IG-L	gravi		100	60	140	34
W	Liesing	p	beta	variabel	100	62	135	34
W	Lobau – Grundwasserwerk	IG-L	beta	variabel	100	27	114	25
W	Rinnböckstraße	IG-L	gravi		99	83	173	40
W	Rinnböckstraße	p	beta	variabel	100	83	189	40



Gebiet	Messstelle	Messziel	Methode	Faktor	Verfügbarkeit (%)	TMW>50µg/m ³	Max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
W	Schafbergbad	IG-L	gravi		100	28	144	26
W	Schafbergbad	p	beta	variabel	100	27	140	26
W	Stadlau	IG-L	beta	variabel	99	71	162	35
W	Taborstrasse	IG-L	beta	variabel	86	106	174	44
W	Taborstrasse	p	gravi		37	57	181	
W	Währinger Gürtel	IG-L	gravi		100	47	151	31
W	Währinger Gürtel	p	beta	variabel	100	46	145	31

Schwefeldioxid

Verfügbarkeit (%), maximaler Halbstundenmittelwert 2006 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Anzahl der Halbstundenmittelwerte über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maximaler Tagesmittelwert ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Jahresmittelwert ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Wintermittelwert Oktober 2005–März 2006 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Grenzwertüberschreitungen (Halbstundenmittelwerte über $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Tagesmittelwert über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sind fett dargestellt. ÖV: Messstellen, die auch der Kontrolle der Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen dienen.

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	WMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
B	Eisenstadt	IG-L	98	85	0	46	4	5
B	Illmitz am Neusiedler See	IG-L, ÖV	97	71	0	42	3	4
B	Kittsee	IG-L	96	176	0	53	5	8
B	Oberwart - Brunnenfeld	IG-L	83	58	0	20	2	3
K	Arnoldstein Gailitz 2	IG-L	96	132	0	29	4	7
K	Arnoldstein Hohenthurn	IG-L	97	105	0	17	3	6
K	Arnoldstein Waldsiedlung	IG-L	97	209	1	11	3	3
K	Bleiburg Koschatstrasse	IG-L	98	50	0	13	2	3
K	Katschberg A10		93	17	0	4	1	0
K	Klagenfurt Koschatstrasse	IG-L	95	113	0	34	7	13
K	Obervellach Schulzentrum	IG-L, ÖV	97	30	0	7	2	1
K	Soboth Forsthaus	IG-L	98	23	0	11	2	2
K	St. Andrä i.L. Volksschule	IG-L	97	86	0	12	2	3
K	St. Georgen im Lavanttal – Herzogberg	IG-L, ÖV	98	34	0	10	2	3
K	Villach Tirolerbrücke	IG-L	97	33	0	14	2	5
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L, ÖV	96	14	0	5	1	1
K	Wietersdorf Pemberg	IG-L	98	317	5	52	4	7
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	97	45	0	17	5	7
N	Dunkelsteinerwald	IG-L	98	64	0	29	3	5
N	Forsthof am Schöpfl	IG-L, ÖV	97	50	0	28	3	4
N	Gänserndorf	IG-L	93	123	0	80	7	10
N	Großenzersdorf – Glinzendorf	IG-L	88	423	1	68	4	7



Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	WMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
N	Hainburg	IG-L	94	157	0	62	6	8
N	Heidenreichstein	IG-L, ÖV	87	56	0	24	4	5
N	Irnfritz	IG-L	92	62	0	32	4	6
N	Klosterneuburg Wiesentgasse	IG-L	94	100	0	58	5	7
N	Kollmitzberg	IG-L	88	58	0	31	3	5
N	Krems	IG-L	96	60	0	32	4	5
N	Mistelbach	IG-L	94	90	0	70	5	7
N	Mödling	IG-L	93	101	0	42	5	7
N	Neusiedl im Tullnerfeld	IG-L	86	92	0	53	5	5
N	Payerbach – Kreuzberg	IG-L	94	34	0	15	3	3
N	Pillersdorf bei Retz	IG-L, ÖV	97	73	0	53	4	6
N	Purkersdorf	IG-L	93	80	0	30	4	4
N	Schwechat	IG-L	94	115	0	68	5	7
N	St. Pölten Eybnerstrasse	IG-L	96	69	0	43	4	6
N	Stixneusiedl	IG-L	92	154	0	61	4	6
N	Stockerau West	IG-L	87	68	0	30	4	6
N	Streithofen		94	70	0	46	6	7
N	Traismauer		93	65	0	43	5	8
N	Trasdorf		93	83	0	50	7	7
N	Tulbinger Kogel		92	122	0	48	11	10
N	Tulln – Wilhelmstraße		91	86	0	56	6	6
N	Vösendorf	IG-L	93	91	0	48	4	6
N	Wiener Neustadt	IG-L	94	124	0	31	3	5
N	Zwentendorf		82	95	0	55	7	8
O	Bad Ischl	IG-L	97	19	0	10	3	3
O	Braunau Zentrum	IG-L	81	50	0	24	3	5
O	Enzenkirchen im Sauwald	IG-L, ÖV	97	43	0	22	2	3
O	Grünbach bei Freistadt	IG-L, ÖV	87	41	0	12	4	4
O	Lenzing	IG-L	91	206	1	41	5	7

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	WMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
O	Schöneben	IG-L, ÖV	96	36	0	14	2	2
O	Steyr	IG-L	97	40	0	29	3	6
O	Vöcklabruck	IG-L	92	57	0	19	4	5
O	Wels Linzerstraße	IG-L	96	40	0	28	4	6
O	Zöbelboden im Reichraminger Hintergebirge	IG-L, ÖV	97	17	0	7	1	1
O-L	Linz 24er Turm	IG-L	90	100	0	15	3	3
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	97	42	0	22	3	4
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	63	116	0	25		5
O-L	Linz ORF-Zentrum	IG-L	97	167	0	26	7	8
O-L	Steyregg Weih	IG-L	83	175	0	29	5	
O-L	Traun	IG-L	94	42	0	26	3	5
S	Hallein B159 Kreisverkehr	IG-L	97	582	1	38	8	10
S	Hallein Winterstall	IG-L	97	222	1	24	3	4
S	Haunsberg	IG-L, ÖV	41	25	0	15		3
S	Salzburg Lehen	IG-L	97	48	0	20	4	8
S	Salzburg Mirabellplatz		74	140	0	20		5
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	96	38	0	23	6	9
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	98	11	0	5	3	3
St	Arnfels – Remschnigg	IG-L	97	45	0	28	3	3
St	Bockberg	IG-L	93	42	0	28	2	4
St	Bruck an der Mur – Oberndorferstraße	IG-L	97	42	0	24	4	7
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	IG-L	92	35	0	19	2	4
St	Gratwein	IG-L	96	81	0	19	3	4
St	Grundlsee	IG-L	93	25	0	6	1	1
St	Hartberg	IG-L	97	98	0	25	3	7
St	Hochgössnitz	IG-L	89	141	0	29	2	3
St	Judendorf Süd	IG-L	94	100	0	28	7	8
St	Kapfenberg	IG-L	98	33	0	14	2	3



Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	WMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
St	Klöch bei Bad Radkersburg	IG-L, ÖV	81	54	0	36	3	5
St	Knittelfeld Parkstraße	IG-L	97	32	0	15	3	5
St	Köflach	IG-L	97	159	0	25	4	6
St	Leoben Donawitz	IG-L	96	132	0	27	6	8
St	Leoben Göss	IG-L	94	95	0	8	3	4
St	Leoben Zentrum	IG-L	96	84	0	18	4	4
St	Liezen	IG-L	97	38	0	15	3	5
St	Masenberg	IG-L	97	59	0	24	2	3
St	Niklasdorf	IG-L	96	42	0	13	2	2
St	Peggau	IG-L	97	32	0	17	2	3
St	Pöls Ost – Unterer Zechner	IG-L	87	32	0	4	1	1
St	Reiterberg	IG-L	95	28	0	5	1	1
St	Rennfeld	IG-L	97	17	0	6	1	1
St	Stolzalpe bei Murau	IG-L, ÖV	31	8	0	3		1
St	Straßengel Kirche	IG-L	96	210	1	78	17	16
St	Voitsberg Mühlgasse	IG-L	96	60	0	21	3	5
St	Weiz	IG-L	51	54	0	29		8
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	97	59	0	31	8	13
St-G	Graz Nord	IG-L	97	59	0	24	3	6
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	95	70	0	29	5	8
St-G	Graz West	IG-L	97	46	0	32	6	9
T	Brixlegg Innweg	IG-L	98	191	0	24	4	5
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	98	44	0	23	5	8
T	Kufstein Praxmarerstraße	IG-L	98	22	0	9	2	4
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	98	76	0	10	3	5
T	St. Sigmund im Sellrain – Gleirschalm	IG-L, ÖV	98	16	0	2	<1	<1
V	Dornbirn Stadtstraße	IG-L	97	25	0	12	3	5
W	Floridsdorf	IG-L	98	142	0	75	5	8
W	Hermannskogel	IG-L	98	106	0	65	4	7

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	WMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
W	Hohe Warte (ZAMG)	IG-L	97	114	0	64	4	7
W	Kaiserebersdorf	IG-L	98	141	0	65	6	9
W	Liesing	IG-L	97	97	0	43	4	5
W	Lobau - Grundwasserwerk	IG-L	98	96	0	56	4	6
W	Rinnböckstraße	IG-L	97	131	0	25	4	5
W	Schafbergbad	IG-L	98	115	0	59	4	7
W	Stadlau	IG-L	98	116	0	66	5	8
W	Stephansplatz	IG-L	97	113	0	53	3	4

Stickstoffoxide (NO, NO₂ und NO_x)

Verfügbarkeit (%), maximaler Halbstundenmittelwert (NO₂), Anzahl der Halbstundenmittelwerte (NO₂) über 200 µg/m³, maximaler Tagesmittelwert (NO₂) 2006, Anzahl der Tagesmittelwerte (NO₂) über 80 µg/m³, NO₂-Jahresmittelwert, NO-Jahresmittelwert, NO_x-Jahresmittelwert. Überschreitungen des Kurzzeitgrenzwertes bzw. 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 (µgNO ₂ /m ³)
B	Eisenstadt	IG-L	98	136	0	79	0	25	11	42
B	Illmitz am Neusiedler See	IG-L, ÖV	96	85	0	58	0	10	1	11
B	Kittsee	IG-L	98	115	0	64	0	16	3	22
B	Oberwart - Brunnenfeld	IG-L	98	109	0	57	0	14	5	22
K	Arnoldstein Gailitz 2	IG-L	98	98	0	67	0	19	6	29
K	Klagenfurt Koschatstrasse	IG-L	96	142	0	86	3	30	21	62
K	Klagenfurt St. Peter		74	178	0	108	9	39		
K	Klagenfurt Völkermarkter Str.	IG-L	97	209	1	125	32	46	43	113
K	Obervellach Schulzentrum	IG-L, ÖV	97	102	0	62	0	14	6	23
K	Soboth Forsthaus	IG-L, ÖV	96	34	0	10	0	3	0	3
K	Spittal a.d.Drau Oktoberstrasse	IG-L	97	124	0	81	1	28	20	59
K	St. Andrä i.L. Volksschule	IG-L	97	128	0	93	4	31	31	79
K	St. Georgen im Lavanttal	IG-L, ÖV	98	91	0	61	0	13	3	18
K	St. Veit a.d.Glan Oktoberplatz	IG-L	97	142	0	84	2	28	24	65
K	Villach Tirolerbrücke	IG-L	97	146	0	89	5	36	31	83
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L, ÖV	88	60	0	22	0	4	0	5
K	Wietersdorf Pemberg	IG-L	98	114	0	50	0	19	28	62
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	97	144	0	85	3	34	32	83
N	Amstetten	IG-L	90	134	0	74	0	25	10	40
N	Bad Vöslau – Gainfarn	IG-L	89	119	0	86	1	17	7	27
N	Dunkelsteinerwald	IG-L	96	99	0	68	0	11	2	15
N	Forstthof am Schöpfl	IG-L, ÖV	94	99	0	49	0	10	2	13
N	Gänserndorf	IG-L	97	105	0	70	0	15	3	20



Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW>200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW>80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂ JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO _x JMW ($\mu\text{gNO}_2/\text{m}^3$)
N	Großenzersdorf - Glinzendorf	IG-L	91	103	0	71	0	16	3	21
N	Hainburg	IG-L	98	101	0	65	0	16	3	21
N	Heidenreichstein	IG-L, ÖV	92	44	0	29	0	7	2	9
N	Klosterneuburg Verkehr B14	IG-L	93	163	0	104	4	34	25	73
N	Klosterneuburg Wiesentgasse	IG-L	95	122	0	88	1	19	7	29
N	Kollmitzberg	IG-L	89	120	0	101	3	16	4	21
N	Krems	IG-L	92	153	0	87	2	22	8	35
N	Mödling	IG-L	94	151	0	102	2	24	9	37
N	Neusiedl im Tullnerfeld		82	111	0	83	1	14	4	20
N	Payerbach – Kreuzberg	IG-L, ÖV	98	92	0	37	0	5	2	7
N	Pillersdorf bei Retz	IG-L, ÖV	97	90	0	63	0	10	1	12
N	Pöchlarn	IG-L	92	115	0	95	3	20	7	30
N	Purkersdorf	IG-L	92	120	0	80	0	23	14	44
N	Schwechat	IG-L	98	168	0	90	2	26	8	38
N	St. Pölten Europaplatz	IG-L	95	185	0	127	11	45	43	110
N	St. Pölten Eybnerstrasse	IG-L	94	122	0	102	3	27	8	40
N	St. Valentin – Westautobahn	IG-L	91	130	0	91	3	27	14	49
N	Stixneusiedl	IG-L	98	101	0	69	0	14	2	18
N	Stockerau West	IG-L	88	155	0	87	3	30	17	56
N	Streithofen		92	96	0	70	0	13	3	18
N	Traismauer		94	113	0	82	2	17	5	24
N	Trasdorf		78	111	0	77	0	16		
N	Tulbinger Kogel		93	120	0	69	0	10	2	13
N	Tulln – Wilhelmstraße		91	163	0	81	2	25	15	48
N	Vösendorf	IG-L	94	182	0	103	3	29	13	49
N	Waidhofen an der Ybbs – Arzberg	IG-L	93	103	0	75	0	10	3	14
N	Wiener Neustadt	IG-L	92	138	0	83	1	22	9	35
N	Wolkersdorf	IG-L	97	103	0	73	0	15	3	20
N	Zwentendorf		82	105	0	67	0	15	5	22



Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW>200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW>80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂ JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO _x JMW ($\mu\text{gNO}_2/\text{m}^3$)
O	Bad Ischl	IG-L	96	112	0	76	0	19	7	29
O	Braunau Zentrum	IG-L	98	133	0	95	3	20	9	33
O	Enns Kristein A1	IG-L	95	228	4	137	35	60	81	184
O	Enzenkirchen im Sauwald	IG-L, ÖV	97	116	0	84	1	13	2	16
O	Grünbach bei Freistadt	IG-L, ÖV	95	75	0	27	0	5	0	6
O	Lenzing	IG-L	94	123	0	84	2	21	6	30
O	Steyr	IG-L	96	129	0	98	4	25	11	41
O	Vöcklabruck	IG-L	77	135	0	73	0	19	7	
O	Wels Linzerstraße	IG-L	96	153	0	105	7	31	19	60
O	Zöbelboden im Reichraminger Hintergebirge	IG-L, ÖV	94	82	0	34	0	5	0	5
O-L	Linz 24er Turm	IG-L	87	171	0	119	4	37	33	87
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	92	138	0	95	1	29	20	60
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	96	197	0	108	11	37	26	77
O-L	Linz ORF-Zentrum	IG-L	97	145	0	98	5	35	22	69
O-L	Linz Römerbergtunnel	IG-L	93	308	25	118	33	52	52	131
O-L	Steyregg Weih	IG-L	92	121	0	92	4	24	10	39
O-L	Traun	IG-L	95	178	0	98	3	28	19	56
S	Hallein A10 Tauernautobahn	IG-L	97	220	15	137	36	58	71	166
S	Hallein B159 Kreisverkehr	IG-L	95	210	2	138	32	50	67	153
S	Hallein Winterstall	IG-L	97	124	0	103	3	16	4	23
S	Haunsberg	IG-L, ÖV	98	110	0	84	1	9	2	12
S	Salzburg Lehen Fasaneriestr.	IG-L	95	191	0	129	16	35	22	69
S	Salzburg Mirabellplatz	IG-L	96	161	0	130	15	38	22	72
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	95	206	3	144	60	64	72	175
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	98	133	0	68	0	17	13	36
S	Zederhaus	IG-L	98	149	0	107	20	36	41	99
St	Bockberg	IG-L	97	93	0	58	0	14	3	19
St	Bruck an der Mur – Oberndorferstraße	IG-L	97	108	0	76	0	20	15	44

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW>200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW>80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂ JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO _x JMW ($\mu\text{gNO}_2/\text{m}^3$)
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	IG-L	91	121	0	78	0	16	8	29
St	Gratwein	IG-L	95	120	0	81	1	22	11	39
St	Hartberg	IG-L	97	111	0	68	0	22	12	40
St	Hochgössnitz	IG-L	95	88	0	34	0	6	1	7
St	Judenburg	IG-L	97	111	0	81	1	17	10	32
St	Judendorf Süd	IG-L	96	144	0	95	5	26	16	50
St	Kapfenberg	IG-L	92	100	0	75	0	23	14	44
St	Klöch bei Bad Radkersburg	IG-L, ÖV	48	59	0	33	0			
St	Knittelfeld Parkstraße	IG-L	92	124	0	82	1	21	16	46
St	Köflach	IG-L	95	137	0	78	0	26	18	53
St	Leoben Donawitz	IG-L	95	125	0	82	1	24	13	44
St	Leoben Göss	IG-L	97	146	0	88	5	33	30	79
St	Leoben Zentrum	IG-L	96	131	0	86	5	25	16	49
St	Liezen	IG-L	97	121	0	78	0	20	16	43
St	Masenberg	IG-L, ÖV	95	29	0	17	0	5	0	5
St	Mürzzuschlag Roseggerpark	IG-L	95	128	0	79	0	24	17	51
St	Niklasdorf	IG-L	96	109	0	77	0	20	15	44
St	Peggau	IG-L	96	117	0	77	0	27	14	48
St	Pöls Ost – Unterer Zechner	IG-L	94	87	0	53	0	10	3	14
St	Stolzalpe bei Murau	IG-L, ÖV	31	20	0	9	0			
St	Straßengel Kirche	IG-L	97	110	0	83	2	28	14	49
St	Voitsberg Mühlgasse	IG-L	95	170	0	77	0	21	15	43
St	Weiz	IG-L	96	142	0	89	2	25	16	49
St	Zeltweg	IG-L	95	128	0	95	6	22	19	51
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	97	235	12	130	42	55	73	167
St-G	Graz Mitte	IG-L	97	180	0	117	17	46	37	102
St-G	Graz Nord	IG-L	95	155	0	110	7	30	16	55
St-G	Graz Ost Petersgasse	IG-L	91	184	0	111	13	36	28	77
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	95	180	0	121	25	39	43	104

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW>200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW>80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂ JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO _x JMW ($\mu\text{gNO}_2/\text{m}^3$)
St-G	Graz West	IG-L	98	158	0	111	16	34	28	76
T	Gärberbach A13 (Brennerautobahn)	IG-L	98	190	0	101	17	53	71	163
T	Hall i.T. Münzergasse	IG-L	98	223	7	139	40	49	63	145
T	Heiterwang Ort – B179	IG-L	98	157	0	97	9	30	30	76
T	Imst Imsterau	IG-L	98	262	22	107	29	40	47	112
T	Innsbruck Reichenau	IG-L	98	227	4	127	32	43	53	124
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	98	205	1	130	46	52	46	123
T	Kramsach Angerberg	IG-L, ÖV	98	140	0	100	12	28	16	53
T	Kufstein Praxmarerstraße	IG-L	98	144	0	104	21	34	24	72
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	97	188	0	109	15	43	64	141
T	Nordkette (Seegrube)	IG-L, ÖV	97	65	0	20	0	4	1	6
T	St. Sigmund im Sellrain – Gleirschalm	IG-L, ÖV	97	60	0	20	0	3	0	3
T	Vomp – An der Leitern	IG-L	98	218	6	142	37	52	66	153
T	Vomp A12 (Inntalautobahn), Raststätte	IG-L	98	268	167	172	115	76	166	330
T	Wörgl Stelzhamerstraße	IG-L	97	178	0	121	23	36	33	87
V	Bludenz Herrengasse	IG-L	98	183	0	130	20	32	22	66
V	Dornbirn Stadtstraße	IG-L	97	160	0	95	7	37	30	82
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	97	227	3	131	58	65	61	158
V	Höchst Gemeindeamt	IG-L	98	160	0	102	10	43	34	95
V	Lustenau Wiesenrain	IG-L	96	117	0	87	1	24	11	41
V	Lustenau Zollamt	IG-L	97	200	0	117	25	50	49	125
V	Sulzberg – Gmeind	IG-L	95	96	0	57	0	5	1	6
V	Wald am Arlberg	IG-L	97	178	0	104	16	34	23	70
W	Belgradplatz	IG-L	98	158	0	103	9	38	16	62
W	Floridsdorf	IG-L	98	173	0	102	3	34	12	52
W	Gaudenzdorf	IG-L	97	176	0	97	8	36	15	59
W	Hermannskogel	IG-L	98	159	0	74	0	14	2	16
W	Hietzinger Kai	IG-L	98	276	59	149	145	74	110	243
W	Hohe Warte (ZAMG)	IG-L	98	143	0	102	2	25	9	38

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW>200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW>80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂ JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO _x JMW ($\mu\text{gNO}_2/\text{m}^3$)
W	Kaiserebersdorf	IG-L	98	163	0	96	3	31	12	50
W	Kendlerstraße	IG-L	98	194	0	116	6	31	18	59
W	Laaer Berg	IG-L	98	280	1	106	8	35	14	56
W	Liesing	IG-L	97	198	0	118	10	31	20	61
W	Lobau – Grundwasserwerk	IG-L	98	134	0	72	0	17	3	21
W	Rinnböckstraße	IG-L	98	183	0	108	23	48	24	85
W	Schafbergbad	IG-L	98	147	0	106	2	20	5	28
W	Stadlau	IG-L	98	205	1	84	2	31	13	50
W	Stephansplatz	IG-L	97	216	1	106	5	33	12	51
W	Taborstrasse	IG-L	85	182	0	117	31			
W	Währinger Gürtel	IG-L	97	172	0	105	4	31	11	48



Kohlenmonoxid

Verfügbarkeit (%), maximaler Achtstundenmittelwert, Jahresmittelwert 2006.

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. MW8 (mg/m ³)	JMW (mg/m ³)
B	Eisenstadt	IG-L	98	2,3	0,4
B	Illmitz am Neusiedler See	IG-L	97	1,4	0,3
K	Arnoldstein Gailitz 2	IG-L	96	1,2	0,4
K	Klagenfurt Koschatstrasse	IG-L	96	2,2	0,7
K	Klagenfurt Völkermarkter Str.	IG-L	97	3,1	0,6
K	Villach Tirolerbrücke	IG-L	96	2,7	0,7
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L	98	0,9	0,2
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	97	2,4	0,6
N	Mödling	IG-L	95	2,1	0,4
N	Schwechat		98	1,7	0,3
N	St. Pölten Europaplatz	IG-L	92	2,0	0,5
N	Vösendorf	IG-L	94	1,8	0,4
O	Braunau Zentrum	IG-L	95	2,1	0,4
O	Enns Kristein A1	IG-L	95	2,0	0,4
O	Steyr	IG-L	98	1,9	0,4
O	Wels Linzerstraße	IG-L	97	2,5	0,4
O-L	Linz 24er Turm	IG-L	97	2,9	0,4
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	97	3,8	0,5
O-L	Linz ORF-Zentrum	IG-L	99	3,5	0,5
O-L	Linz Römerbergtunnel	IG-L	98	3,5	0,6
O-L	Steyregg Weih	IG-L	99	3,8	0,3
O-L	Traun	IG-L	96	3,6	0,4
S	Hallein A10 Tauernautobahn		97	1,7	0,4
S	Hallein B159 Kreisverkehr	IG-L	97	2,7	0,6
S	Salzburg Mirabellplatz	IG-L	96	2,0	0,4



Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. MW8 (mg/m ³)	JMW (mg/m ³)
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	97	2,6	0,6
S	Sonnblick	IG-L	98	0,5	0,2
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	98	2,3	0,4
S	Zederhaus	IG-L	90	1,5	0,3
St	Leoben Donawitz	IG-L	94	9,6	0,6
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	97	4,5	1,0
St-G	Graz Mitte	IG-L	97	2,6	0,9
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	97	3,4	0,6
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	99	2,0	0,6
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	99	3,3	0,8
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	99	2,4	0,7
W	Gaudenzdorf	IG-L	97	2,1	0,4
W	Hietzinger Kai	IG-L	98	2,6	0,7
W	Rinnböckstraße	IG-L	98	1,9	0,5
W	Taborstrasse	IG-L	86	2,1	0,5

Ozon

Verfügbarkeit (%), maximaler Einstundenmittelwert, Anzahl der Tage, an denen der maximalen Einstundenmittelwert über 180 µg/m³ lag, Anzahl der Einstundenmittelwerte über 180 µg/m³, Anzahl der Achtstundenmittelwerte über 120 µg/m³, Anzahl der Achtstundenmittelwerte über 120 µg/m³ im Mittel 2004–2006, Jahresmittelwert 2006, AOT40 Mai–Juli 2006, AOT40 Mai–Juli Mittel 2002–2006, AOT40 April–September 2006.

Gebiet	Messtelle	Verfügbarkeit (%)	Max. MW1 (µg/m ³)	MW1max > 180µg/m ³	MW1 >180µg/m ³	MW8max >120µg/m ³ 2006	MW8max >120µg/m ³ 2004–2006	JMW (µg/m ³)	AOT40 Mai–Juli 2006 (µg/m ³ .h)	AOT40 Mai–Juli 2002–2006 (µg/m ³ .h)	AOT40 April–Sept. 2006 (µg/m ³ .h)
B	Eisenstadt	98	207	4	11	27	25	54	22.837	23.120	29.552
B	Illmitz am Neusiedler See	97	201	7	19	48	48	63	32.172	31.179	45.262
B	Kittsee	98	216	5	11	39	40	55	26.647	25.929	37.339
B	Oberwart – Brunnenfeld	98	170	0	0	28	30	46	22.386	25.368	31.228
K	Arnoldstein Gailitz 2	97	174	0	0	46	28	48	28.757	19.353	37.210
K	Bleiburg Koschatstrasse	98	192	2	2	35	18	44	28.344	20.676	35.448
K	Gerlitzten Steinturm	96	184	2	4	87	64	101	46.609	34.056	72.124
K	Klagenfurt Koschatstrasse	97	177	0	0	29	16	36	23.634	17.641	28.660
K	Klagenfurt Kreuzbergl	97	189	2	4	49	30	50	32.486	23.710	41.655
K	Oberdrauburg Bundesstrasse	97	190	2	4	18	16	42	21.571	16.340	26.869
K	Obervellach Schulzentrum	97	160	0	0	20	11	48	23.556	15.927	29.848
K	Soboth Forsthaus	97	180	0	0	41	28	77	29.937	24.617	41.159
K	Spittal a.d.Drau Oktoberstrasse	97	176	0	0	18	8	36	18.275	12.503	21.481
K	St. Georgen im Lavanttal – Herzogberg	98	175	0	0	40	27	52	24.578	23.198	33.776
K	Villach Tirolerbrücke	97	158	0	0	15	8	31	14.279	10.115	15.884
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	96	198	3	9	55	45	76	32.477	26.705	45.136
K	Wietersdorf Pemberg	98	171	0	0	14	11	45	17.755	16.536	23.127
K	Wolfsberg Hauptschule	96	162	0	0	10	4	32	13.148	12.113	16.214
N	Amstetten	98	193	2	5	24	24	44	21.079	21.196	25.636
N	Annaberg – Joachimsberg	96	169	0	0	40	42	75	27.732	27.250	38.785
N	Bad Vöslau – Gainfarn	91	228	10	31	34	32	60	28.582	24.616	



Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	Max. MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MW1max > $180\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW1 > $180\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW8max > $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2006	MW8max > $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2004–2006	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AOT40 Mai–Juli 2006 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 Mai–Juli 2002–2006 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 April–Sept. 2006 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)
N	Dunkelsteinerwald	98	200	6	21	42	33	60	28.713	25.252	39.066
N	Forsthof am Schöpfl	97	194	3	9	52	49	75	31.030	26.397	43.300
N	Gänserndorf	97	219	2	14	41	36	59	28.768	26.665	39.930
N	Großenzersdorf – Glinzendorf	91	231	3	13	36	26	55			
N	Hainburg	98	218	7	21	44	40	61	28.791	26.100	40.256
N	Heidenreichstein	96	185	3	3	36	31	65	29.501	25.018	41.348
N	Himberg	98	336	8	24	34	30	55	27.364	24.687	36.173
N	Irnfritz	97	208	3	12	37	35	72	29.452	25.721	41.762
N	Klosterneuburg Wiesentgasse	97	207	8	22	40	35	59	28.331	27.015	39.353
N	Kollmitzberg	95	200	5	11	50	44	65	29.394	25.415	40.236
N	Krems	98	207	2	9	23	22	51	21.942	20.455	29.253
N	Mistelbach	97	199	4	11	41	33	63	29.375	24.032	41.493
N	Mödling	98	212	6	23	34	29	56	27.036	24.915	36.756
N	Payerbach – Kreuzberg	98	189	5	13	52	51	84	31.991	28.042	46.813
N	Pillersdorf bei Retz	98	214	2	9	38	45	67	29.097	27.611	40.503
N	Pöchlarn	96	188	4	6	29	31	48	23.445	22.416	31.912
N	Purkersdorf	96	207	3	3	19	18	45	16.977	18.264	22.268
N	Schwechat	97	234	5	17	40	31	54	27.888	25.357	38.416
N	St. Pölten Eybnerstrasse	97	189	2	7	29	26	48	23.350	18.888	30.012
N	St. Valentin – Westautobahn	98	210	3	9	28		43	21.696		27.165
N	Stixneusiedl	98	215	6	18	44	40	64	28.676	25.733	39.849
N	Stockerau West	91	205	3	7	23	24	43		21.022	
N	Streithofen	94	202	4	8	30	19	55		18.409	
N	Ternitz	95	192	2	6	33	22	59	25.542	20.197	35.350
N	Tulln – Wilhelmstraße	83	234	6	26	33	13	50		8.919	
N	Vösendorf	96	263	6	17	28	28	52	23.233	19.185	31.076
N	Waidhofen an der Ybbs – Arzberg	98	180	0	0	28	21	61	23.115	20.409	30.120



Gebiet	Messtelle	Verfügbarkeit (%)	Max. MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MW1max > $180\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW1 > $180\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW8max > $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2006	MW8max > $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2004–2006	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AOT40 Mai–Juli 2006 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 Mai–Juli 2002–2006 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 April–Sept. 2006 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)
N	Wiener Neustadt	98	209	6	16	37	34	55	27.250	25.181	37.724
N	Wiesmath	97	196	5	10	50	64	83	32.591	32.336	47.885
N	Wolkersdorf	97	196	2	12	37	29	62	25.232	23.524	36.382
N	Ziersdorf	98	209	6	16	35	31	53	26.161	20.765	36.349
O	Bad Ischl	95	188	2	3	29	21	50	22.441	18.216	28.516
O	Braunau Zentrum	94	191	2	6	31	24	48		19.697	34.570
O	Enns Kristein A1	96	164	0	0	3	1	26	3.952	2.054	4.597
O	Enzenkirchen im Sauwald	97	201	2	7	43	34	64	29.141	24.577	37.632
O	Grünbach bei Freistadt	96	192	3	7	50	46	79	27.909	25.410	39.098
O	Lenzing	95	191	3	9	28	27	54	25.143	22.539	
O-L	Linz Neue Welt	87	187	1	3	16	12	40		16.030	
O	Schöneben	92	179	0	0	36	37	71		25.940	34.332
O	Steyr	93	198	2	7	24	16	47	21.450	17.122	27.177
O-L	Steyregg Weih	94	206	1	4	36	31	51	22.953	20.601	30.421
O-L	Traun	95	195	1	3	23	21	42	20.464	20.573	26.094
O	Zöbelboden im Reichraminger Hintergebirge	96	191	3	11	41	42	83	29.321	25.188	40.190
S	Hallein Winterstall	97	191	4	9	40	33	66	28.763	22.932	36.334
S	Haunsberg	98	189	3	10	47	44	72	32.352	26.635	42.572
S	Salzburg Lehen Fasaneriestr.	97	175	0	0	25	19	44	22.508	18.662	27.566
S	Salzburg Mirabellplatz	95	167	0	0	16	15	43	15.314	16.415	18.790
S	Sonnblick	94	168	0	0	90	87	103	41.570	37.365	66.006
S	St. Johann im Pongau BH	96	174	0	0	27	17	40	20.398	15.012	25.810
S	St. Koloman Kleinhorn	92	172	0	0	36	36	80	25.908	25.237	33.763
S	Tamsweg Untere Postgasse	98	146	0	0	9	7	45	15.027	16.568	21.261
S	Zederhaus	97	143	0	0	7	5	39	12.245	13.602	16.897
S	Zell am See Krankenhaus	96	150	0	0	18	13	49	19.148	15.900	23.627
St	Arnfels – Remschnigg	97	184	2	2	64	51	77	32.818	32.429	47.497

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	Max. MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MW1max > $180\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW1 > $180\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW8max > $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2006	MW8max > $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2004–2006	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AOT40 Mai–Juli 2006 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 Mai–Juli 2002–2006 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 April–Sept. 2006 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)
St	Bockberg	96	181	1	1	43	41	62		29.938	
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	91	176	0	0	33		50	24.818		32.193
St-G	Graz Nord	96	170	0	0	24	26	40	20.697	24.656	27.157
St-G	Graz Platte	97	173	0	0	46	48	74	27.122	31.878	38.913
St-G	Graz Schloßberg	93	182	1	1	28	22	49	23.079	22.908	30.741
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	94	185	1	1	33	19	39	25.716	21.312	33.891
St	Grundlsee	96	172	0	0	30	28	73	21.988	22.638	29.886
St	Hartberg	97	171	0	0	32	25	42	23.277	22.802	32.147
St	Hochgössnitz	96	181	1	1	48	39	79	29.385	28.161	
St	Hochwurzten	97	168	0	0	42	43	90	26.894	25.788	37.655
St	Judenburg	97	163	0	0	13	10	44	17.336	18.347	23.783
St	Klöch bei Bad Radkersburg	86	171	0	0	43	48	73		30.991	
St	Leoben Zentrum	96	181	1	1	17	15	37	17.099	17.651	23.348
St	Liezen	97	163	0	0	16	10	44	16.434	15.617	21.091
St	Masenberg	88	173	0	0	55	51	87	32.808	32.155	45.356
St	Mürzzuschlag Roseggerpark	97	154	0	0	9	13	40	13.234		17.255
St	Rennfeld	97	177	0	0	59	56	90	31.314	33.569	45.497
St	Stolzalpe bei Murau	28	138				19			22.116	
St	Voitsberg Mühlgasse	97	180	0	0	25	20	38	21.520	23.300	27.680
St	Weiz	95	176	0	0	28	26	50	21.820	20.542	29.912
T	Höfen Lärchbichl	98	185	1	3	36	29	63	27.193	20.500	33.788
T	Innsbruck Reichenau	98	167	0	0	17	12	34	15.988	13.555	19.135
T	Innsbruck Sadrach	98	177	0	0	32	25	48	23.726	19.647	29.323
T	Karwendel West	97	179	0	0	73	63	96	39.034	32.757	57.091
T	Kramsach Angerberg	98	172	0	0	20	20	42	18.738	16.443	23.052
T	Kufstein Festung	97	211	2	6	30	24	38	24.086	20.333	29.035
T	Lienz Sportzentrum	98	162	0	0	19	11	45	20.217	17.028	26.747



Gebiet	Messstelle	Verfüg- barkeit (%)	Max. MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MW1max > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW1 >180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW8max >120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2006	MW8max> 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2004–2006	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AOT40 Mai–Juli 2006 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 Mai–Juli 2002–2006 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)	AOT40 April–Sept. 2006 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$)
T	Nordkette (Seegrube)	98	182	2	3	79	68	96	38.642	33.959	55.884
T	St. Sigmund im Sellrain – Gleirschalm	98	177	0	0	40	31	82	30.968	24.081	42.811
T	Zillertaler Alpen	98	172	0	0	63	54	93	30.581	27.236	44.992
V	Bludenz Herrengasse	98	174	0	0	28	20	42	23.218		25.464
V	Lustenau Wiesenrain	92	198	4	10	39	28	47	29.302	24.379	35.267
V	Sulzberg – Gmeind	97	210	3	12	59	58	84	36.164	30.662	48.577
V	Wald am Arlberg	97	173	0	0	20	13	42	19.584	15.849	23.386
W	Hermannskogel	98	196	5	14	49	47	69	29.609	26.529	40.937
W	Hohe Warte (ZAMG)	98	192	4	10	33	24	54	24.170	21.117	32.349
W	Laaer Berg	97	210	4	6	19	17	49	16.538	15.972	21.570
W	Lobau – Grundwasserwerk	98	236	2	10	30	31	50	24.368	22.316	32.106
W	Stephansplatz	97	152	0	0	2	2	42	4.147	10.298	6.689



Staubniederschlag

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)). 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))
K	Arnoldstein – Forst Ost I	100	83	139	0,7		
K	Arnoldstein – Forst Ost IV	100	40	138	0,4		
K	Arnoldstein – Forst West II	100	64	114	0,5		
K	Arnoldstein – Gailitz 163	100	49	114	0,4		
K	Arnoldstein – Gailitz Werkswohnung	100	123	551	1,4		
K	Arnoldstein – Hohenthurn 42	100	31	28	0,2		
K	Arnoldstein – Kuppe Südost	100	44	414	1,3		
K	Arnoldstein – Siedlung Jeserz	100	66	27	0,2		
K	Arnoldstein – Siedlung Ost	100	76	181	1,7		
K	Arnoldstein – Siedlung Werda	100	70	92	1,2		
K	Arnoldstein – Stossau 23	100	46	119	0,8		
K	Arnoldstein – Stossau West II	100	46	297	1,2		
K	Ferlach	100	30	4	0,1		
K	Klagenfurt Koschatstr.	100	50	14	0,1		
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	100	145	17	0,2		
K	Obervellach	100	41	3	0,1		
K	St. Veit a.d.G.	100	72	5	0,1		
K	Villach	100	62	7	0,2		
N	Annaberg	100	28	4	0,1		
N	Hainburg	100	73	6	0,1		
N	Heidenreichstein	91	36	3	0,2		
N	Krems	92	51	5	0,1		
N	Mistelbach	91	55	4	0,1		
N	St. Pölten Eybnerstr.	91	82	5	0,1		



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))
N	St. Valentin	100	69	6	0,1		
N	Stockerau	100	98	5	0,1		
N	Vösendorf	100	69	4	0,1		
N	Wiener Neustadt	92	72	5	0,2		
O	Bad Ischl	100	71	4	0,1	0,43	1,4
O	Braunau Lach	85	91	4	0,1	0,24	0,9
O	Enns Kristein	100	192	9	0,2	0,47	2,7
O	Grünbach	100	82	3	0,2	0,23	0,6
O	Kremsmünster	100	84	7	0,1	0,54	0,7
O	Lenzing	100	77	3	0,1	0,26	1,0
O	Schöneben	85	79	3	0,2	0,19	0,7
O	Steyr	77	59	3	0,1	0,26	0,9
O	Vöklabruck	100	66	3	0,1	0,26	1,6
O	Wels	77	72	5	0,1	0,35	1,9
O-L	Linz 24er-Turm	85	120	5	0,1	0,32	1,9
O-L	Linz Neue Welt	92	138	19	0,5	0,35	12,9
O-L	Linz ORF-Zentrum	100	152	11	0,2	0,80	8,6
O-L	Linz Römerberg	92	155	11	0,2	0,87	4,1
O-L	Linz Kleinmünchen	100	94	4	0,1	0,61	3,4
O-L	Steyregg Bahnhofsiedlung (MP136)	100	225	16	0,3	1,05	3,9
O-L	Steyregg Freizeitzentrum (MP101)	77	208	19	0,4	1,48	5,2
O-L	Steyregg Holzwindenerstr. (MP100)	100	192	14	0,3	0,94	4,0
O-L	Steyregg Radweg, Skoda (MP130)	85	166	16	0,3	0,98	3,9
O-L	Steyregg Weih (MP132)	85	120	13	0,3	0,58	3,2
O-L	Traun	92	94	3	0,1	0,24	1,3
S	Abtenau Sonnleiten, Güterweg	75	102				
S	Bad Gastein Felsenbad	100	84				
S	Bischofshofen Friedhofstrasse	75	139				
S	Bürmoos 200m W Kirche	75	127				

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))
S	Fuschl, 400m SO Kirche, Sportplatz	75	90				
S	Gartenau St. Leonhard	92	106	6	0,3		
S	Gartenau Steinbachbauer, Taxach	83	107	5	0,2		
S	Hallein Burgfried	100	122	4	0,1		
S	Hallein Gamp	92	146	2	0,2		
S	Hallein Rif, Föhrenweg	100	65	4	0,2		
S	Hallein Solvay	100	107				
S	Haunsberg	92	101	4	0,6		
S	Lend Buchberg	100	106	10	0,2		
S	Mariapfarr Örhoos	92	62	1	0,1		
S	Mariapfarr Ort, Schule	92	127				
S	Mittersill Forsthaus	100	97				
S	Puch Ortsrand	92	148	3	0,1		
S	Radstadt Bauhof	100	99	2	0,2		
S	Saalbach Ortsanfang Rotes Kreuz	100	129				
S	Saalfelden Oedt	100	48	1	0,1		
S	Salzburg Gnigl	100	189				
S	Salzburg Maxglan	100	146	4	0,2		
S	Salzburg Nonntal	100	100	3	0,3		
S	Salzburg Rudolf Biebl-Straße	100	235	8	0,2		
S	Salzburg Rudolfplatz	92	173	11	0,5		
S	Salzburg Taxham	92	237	12	0,2		
S	Seekirchen Altes Gemeindeamt	100	111	5	0,4		
S	St. Johann Urreiting	100	158	3	0,2		
S	St. Koloman Kleinhorn	83	59	2	0,1		
S	St. Michael Wastlwirt	100	162				
S	St. Veit Kurpark	83	71				
S	St. Veit Marktplatz	100	84				
S	St. Veit Schule	92	105	9	0,5		



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))
S	Stuhlfelden Alte Salzach	92	69				
S	Stuhlfelden Amersbach	100	53				
S	Stuhlfelden Flockstation	92	106				
S	Stuhlfelden Salzachbrücke Pirtendorf	92	101				
S	Tamsweg, Krankenhaus	75	157	3	0,2		
S	Tenneck Eisenwerk	100	89	4	0,2		
S	Uttendorf Salzachsiedlung	92	80				
S	Vigaun Kirche	100	83				
S	Vigaun Kurzentrum	92	90				
S	Vigaun Riedl	100	99				
S	Wals Kirche	83	65				
St	Graz BG Klusemannstrasse	100	76	25	0,9		
St	Graz Don Bosco	93	164	42	1,1		
St	Graz FH Joanneum	71	97	28	1,0		
St	Graz Lustbühel	93	116	23	0,9		
St	Graz Mitte	79	180	23	0,9		
St	Graz Nord	100	81	23	0,9		
St	Graz St.Leonhard, Herz Jesu Kirche	79	74	23	0,9		
St	Graz Süd	93	124	23	0,9		
St	Graz Südgürtel/Liebenauer Hauptstr.	100	208	23	0,9		
St	Graz TU, Innfeldgasse	100	100	23	0,9		
St	Graz Universität Meteorologiemessstelle	100	71	23	0,9		
St	Kapfenberg Finkenweg	93	101	25	0,9		
St	Kapfenberg Gehöft Eder	86	290	23	0,9		
St	Kapfenberg Lainzgraben	93	70	23	0,9		
St	Kapfenberg Pötschenstr.	100	92	23	0,9		
St	Kapfenberg Volksschule Wienerstr.	100	79	23	0,9		
St	Kapfenberg Walter v.d.Vogelweid-Str.	57	126	23	0,9		
St	Kapfenberg Winklerstr.	100	272	23	0,9		

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	Kapfenberg Zoisgraben	71	76	23	0,9		
St	Leoben BFI	86	372	56	0,9		
St	Leoben Buschenschank – Lanner Huab`n	86	77	23	0,9		
St	Leoben Donawitz	100	294	57	0,9		
St	Leoben Haubenberg	93	80	23	0,9		
St	Leoben Judaskreuzsiedlung	79	401	83	0,9		
St	Leoben Judendorf	93	191	23	0,9		
St	Leoben Kittenwaldstraße	100	152	23	0,9		
St	Leoben Köllach	100	166	23	0,9		
St	Leoben Köllach – Berg	86	85	23	0,9		
St	Leoben Mötschlach	93	122	23	0,9		
St	Leoben Mühlthal	100	148	23	0,9		
St	Leoben Proleb	86	149	23	0,9		
St	Leoben Proleb – Berg	71	120	23	0,9		
St	Leoben Tivoli – Stadion	100	193	39	0,9		
St	Leoben Traidersberg LEO 3	29	64	23	0,9		
St	Leoben Traidersberg LEO 3-8	57	106	23	0,9		
St	Leoben Traidersberg LEO 8	50	85	23	0,9		
St	Leoben Utschmoar	79	90	23	0,9		
St	Leoben Zellenfeldgasse	100	206	29	0,9		
St	Leoben Zentrum	93	170	37	0,9		
St	Niklasdorf – Bahnhof	86	91	23	0,9		
St	Niklasdorf – WIFI	93	90	23	0,9		
St	Niklasdorf Kraftwrk	93	124	23	0,9		
St	Niklasdorf Sportplatz	93	100	23	0,9		
St	St.Peter-Freienstein	93	187	23	0,9		
T	Brixlegg Bahnhof	92	175	173	1,8		
T	Brixlegg Innweg	92	156	466	4,0		
T	Brixlegg Kirche	92	81	29	0,5		



Gebiet	Messtelle	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag (mg/(m ² .Tag))	Blei (µg/(m ² .Tag))	Cadmium (µg/(m ² .Tag))	Arsen (µg/(m ² .Tag))	Nickel (µg/(m ² .Tag))
T	Imst Auf Arzill	84	103				
T	Imst B 171-Tankstelle	84	247				
T	Imst Brennbichl	84	150				
T	Imst Fabrikstraße	69	---				
T	Imst HTL-Garten	84	109				
T	Innsbruck Höttinger Au Daneygasse	84	120				
T	Innsbruck Hungerburgbahn Talstation	84	164	4	0,3		
T	Innsbruck Innpromenade Rennweg	84	101				
T	Innsbruck Olympisches Dorf An-der-Lan Str.	84	124				
T	Innsbruck Reichenau Andechsstr.	84	125				
T	Innsbruck Zentrum Fallmerayerstr.	84	100	8	0,2		
T	Kramsach Hagau	92	105	65	1,1		
T	Kramsach Voldöpp	92	139	14	0,3		
T	Münster Innufer	92	117	40	0,7		
T	Reith Matzenau	69	---				
T	Reith Matzenköpfl	92	150	75	1,2		
T	St. Johann i.T. Apfeldorf	84	65				
T	St. Johann i.T. Griesbach	92	145				
T	St. Johann i.T. Siedlung Apfeldorf	92	117				
T	St. Johann i.T. Sommerer	92	77				
T	St. Johann i.T. Weiberndorf	92	76				
T	Wörgl Ladestraße-Hochhaus Dach	92	114				
T	Wörgl Peter-Anich-Straße	84	108				
T	Wörgl Salzburgerstraße-Garten	84	112				
V	Dornbirn Quellgasse	100	80	6	0,2		
V	Feldkirch Gisingen	83	114				
W	Laaer Wald	100	21	1	0,3		
W	Lainz Rodaun	100	26	1	0,2		
W	Ostautobahn Kanzelgarten	100	44	1	0,2		



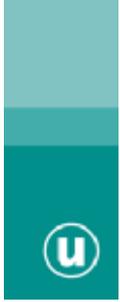
ANHANG 6: ANGABEN ZUR QUALITÄTSSICHERUNG

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 enthält⁹⁹. Die Überarbeitung 2006 liegt derzeit nur als Entwurf vor.

Zur Sicherstellung der Vergleichbarkeit führt das Umweltbundesamt jedes Frühjahr einen Kalibrierworkshop durch, innerhalb dessen die in der Messkonzept-VO vorgesehene Anbindung an die Primärstandards des Umweltbundesamt erfolgt (siehe auch Jahresbericht 2005 der Luftgütemessungen des Umweltbundesamt (UMWELTBUNDESAMT 2006). Die Ergebnisse des Workshops werden vom Umweltbundesamt publiziert (UMWELTBUNDESAMT 2007d). Das Umweltbundesamt stellt die internationale Vergleichbarkeit seiner Standards durch bilaterale Vergleichsmessungen und Teilnahme an europäischen und internationalen Ringversuchen sicher.

⁹⁹ BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2000): Richtlinie 14: Leitfaden zur Immissionsmessung nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft – Kontinuierliche Immissionsmessung. BMLFUW, Wien.



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

Im Jahr 2006 wurden in Österreich zahlreiche Überschreitungen der Grenzwerte für Feinstaub (PM₁₀) und Stickstoffdioxid (NO₂) registriert, vereinzelt für Schwefeldioxid (SO₂), Staubbiederschlag und dessen Inhaltsstoffe Blei und Cadmium. Hohe PM₁₀-Belastungen wurden in den größeren Städten und flächenhaft in einigen Regionen gemessen. Grenzwertüberschreitungen bei NO₂ traten an stark befahrenen Straßen auf, bei SO₂ in der Nähe einzelner Industriebetriebe. Die Grenzwerte für Kohlenmonoxid, Blei in PM₁₀ und Benzol wurden österreichweit eingehalten. Die Belastung mit Ozon lag im Vergleich zu den letzten Jahren leicht über dem Durchschnitt.

Die Daten zur Luftgüte in Österreich werden von den Ämtern der Landesregierungen und vom Umweltbundesamt erhoben und bewertet. Diese Daten werden vom Umweltbundesamt im Jahresbericht zur Luftgüte zusammengefasst.