



umweltbundesamt^u

JAHRESBERICHT DER LUFTGÜTEMESSUNGEN IN ÖSTERREICH 2005

Wolfgang Spangl
Christian Nagl
Jürgen Schneider

REPORT
REP-0065



Projektleitung

Wolfgang Spangl

Autoren

Wolfgang Spangl

Christian Nagl

Jürgen Schneider

Daten

Ämter der Österreichischen Landesregierungen

Umweltbundesamt

Satz/Layout

Regina Kiss

Lektorat

Maria Deweis

Brigitte Read

Umschlagfoto

Stau auf der Autobahn A2 (© Umweltbundesamt – Bernhard Gröger)

Das Umweltbundesamt dankt den Ämtern der Landesregierungen für das Zur-Verfügung-Stellen und die Kontrolle der Messdaten.

Weitere Informationen zu Publikationen des Umweltbundesamtes unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

Impressum

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

Eigenvervielfältigung, gedruckt auf Recyclingpapier

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2006
Alle Rechte vorbehalten
ISBN 3-85457-862-8

INHALT

ZUSAMMENFASSUNG	7
Grenzwertüberschreitungen gemäß IG-L	7
Alarmwerte gemäß IG-L	8
Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und der Ökosysteme	8
Grenzwerte gemäß RL 1999/30/EG und 2000/69/EG	8
Schwellenwerte und Zielwerte für Ozon	9
Grenzwerte für Staubbiederschlag und dessen Inhaltsstoffe Blei und Cadmium	10
Zielwerte der 4. Luftqualitätstochterrichtlinie	10
Empfehlungen zur Immissionsmessung in Österreich	10
Statuserhebungen und Maßnahmenkataloge	11
EXECUTIVE SUMMARY	13
1 EINLEITUNG	16
1.1 Emission – Transmission – Immission – Exposition	16
1.2 Das Immissionsschutzgesetz-Luft	22
1.3 Die Messkonzept-Verordnung zum IG-L	24
1.4 Das Ozongesetz	26
1.5 Gesundheitliche Auswirkungen von Luftschadstoffen	27
2 ERGEBNISSE DER IMMISSIONSMESSUNGEN	28
2.1 Meteorologie	28
2.1.1 Meteorologische Einflussgrößen auf die Schadstoffbelastung	28
2.1.2 Das Wetter in Österreich im Jahr 2005	29
2.1.3 Monatsweiser Überblick der Witterung	30
2.2 PM₁₀, PM_{2,5} und PM₁	33
2.2.1 Anzahl der Messstellen zur Kontrolle der Einhaltung der Gesamtschwebstaub(TSP)- und PM ₁₀ -Grenzwerte	33
2.2.2 Die PM ₁₀ -Belastung im Jahr 2005	35
2.2.3 Herkunft der PM ₁₀ -Belastung	39
2.2.4 Entwicklung der PM ₁₀ -Belastung seit 2000	42
2.2.5 Trend von Gesamtschwebstaub und PM ₁₀	46
2.2.6 PM _{2,5} und PM ₁	48
2.3 Stickstoffdioxid	50
2.3.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit	51
2.3.2 Überschreitungen des Grenzwertes zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation	57
2.3.3 Trend der NO ₂ -Belastung	57
2.4 Schwefeldioxid	62
2.4.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit	62



2.4.2	Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation	64
2.4.3	Trend der SO ₂ -Belastung	64
2.5	Kohlenstoffmonoxid	66
2.5.1	Die CO-Belastung im Jahr 2005	66
2.5.2	Trend der CO-Belastung	67
2.6	Blei im PM₁₀	68
2.6.1	Die Blei-Belastung im Jahr 2005	68
2.6.2	Trend von Blei im PM ₁₀	70
2.7	Benzol	70
2.7.1	Die Benzolbelastung im Jahr 2005	71
2.7.2	Trend der Benzolbelastung	72
2.8	Ozon	73
2.8.1	Überschreitung der Informations- und Alarmschwelle	74
2.8.2	Überschreitung des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit ..	76
2.8.3	Überschreitung des Zielwertes zum Schutz der Vegetation	79
2.8.4	Trend der Ozonbelastung	81
2.9	Staubniederschlag	89
2.9.1	Grenzwertüberschreitungen im Jahr 2005	90
2.9.2	Trend der Belastung durch Staubniederschlag	91
2.10	EMEP-Messergebnisse	93
2.11	Vorerkundungsmessungen für die 4. Luftqualitäts-Tochtersrichtlinie	93
2.11.1	Cadmium, Arsen und Nickel	93
2.11.2	PAH (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)	97
3	ÜBERSCHREITUNGEN DER GRENZWERTE DER EU-RICHTLINIEN 1999/30/EG UND 2000/69/EG	99
3.1	PM₁₀	99
3.1.1	Grenzwertüberschreitungen	99
3.1.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	101
3.2	Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide	102
3.2.1	Grenzwertüberschreitungen	102
3.2.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	103
3.3	Schwefeldioxid	104
3.3.1	Grenzwertüberschreitungen	104
3.3.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	105
3.4	Blei im PM₁₀	105
3.4.1	Grenzwertüberschreitungen 2005	105
3.4.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	105
3.5	Kohlenstoffmonoxid	105
3.5.1	Grenzwertüberschreitungen 2005	105
3.5.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	106
3.6	Benzol	106
3.6.1	Grenzwertüberschreitungen 2005	106
3.6.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen	106

4	STATUSERHEBUNGEN UND MASSNAHMENKATALOGE	108
4.1	Zeitplan.....	108
4.2	Statuserhebungen für PM10.....	110
4.3	Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide.....	116
4.4	Schwefeldioxid.....	119
4.5	Staubniederschlag.....	120
4.6	Maßnahmenkataloge.....	120
4.6.1	Schwebestaub und PM10.....	120
4.6.2	Stickstoffdioxid.....	122
4.7	Pläne und Programme gem. Rahmenrichtlinie 96/62/EG Art. 8.....	123
5	NEUE GESETZLICHE REGELUNGEN	127
5.1	„Saubere Luft für Europa“.....	127
5.2	Revision der EU-Luftgüterichtlinien.....	128
6	EMPFEHLUNGEN	129
6.1	PM-Messung.....	129
6.1.1	Räumliche Verteilung des PM10-Messnetzes.....	129
6.1.2	Messung anderer PM-Parameter.....	130
6.1.3	Herkunftsanalysen mittels Trajektorien.....	131
6.1.4	PM10-Inhaltsstoffe.....	132
6.2	Lage und Anzahl der Messstellen.....	132
6.3	Modellierung und Prognosen.....	134
7	LITERATUR	136
ANHANG 1: IMMISSIONSGRENZWERTE DER EU-RICHTLINIEN		
	1999/30/EG, 2000/69EG UND 2002/3/EG.....	139
ANHANG 2: GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN		142
ANHANG 3: EINHEITEN UND UMRECHNUNGSFAKTOREN		143
ANHANG 4: MITTELWERTDEFINITIONEN		144
ANHANG 5: MESSDATEN UND MESSERGEBNISSE 2005		145
	PM10.....	145
	Schwefeldioxid.....	151
	Stickstoffoxide (NO, NO ₂ und NO _x).....	156
	Kohlenstoffmonoxid.....	162
	Ozon.....	164
	Staubniederschlag.....	169
ANHANG 6: ANGABEN ZUR QUALITÄTSSICHERUNG		176



ZUSAMMENFASSUNG

Der vorliegende Bericht bietet einen Überblick über die Luftgütesituation in Österreich im Jahr 2005. 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 hat der vorliegende Bericht einen bundesweiten Überblick über die 2005 gemessene Immissionsbelastung zu gewähren.

Die Beschreibung der Luftgütesituation erfolgt in diesem Bericht in erster Linie im Rahmen einer Bewertung der Belastung in Relation zu den Schwellenwerten (Grenz- und Zielwerte, Informationsschwelle), wie sie im Immissionsschutzgesetz sowie im Ozongesetz festgelegt sind.

Überblick über die Luftgütesituation 2005

Grenzwertüberschreitungen gemäß IG-L

Im Jahr 2005 wurden zahlreiche Überschreitungen der Grenzwerte des IG-L für PM₁₀ (vor allem beim Tagesmittelwert) und für NO₂ (vor allem beim Jahresmittelwert) registriert, sowie vereinzelte Grenzwertüberschreitungen bei SO₂ (Halbstundenmittelwert), im Staubbiederschlag sowie Blei und Cadmium im Staubbiederschlag.

Wie schon in den vergangenen Jahren stellte auch im Jahr 2005 Graz den absoluten Belastungsschwerpunkt bei **PM₁₀** dar. Hohe PM₁₀-Belastungen mit teilweise deutlichen Überschreitungen des Grenzwertes wurden zudem fast flächendeckend in den Großstädten Wien, Linz, Salzburg und Innsbruck sowie in den Städten Klagenfurt, Villach, Wolfsberg, Lienz, Amstetten, Wels und St. Pölten gemessen; ebenso an zahlreichen Messstellen (wahrscheinlich flächenhaft) im östlichen und zentralen Niederösterreich, flächenhaft im Nordburgenland und im gesamten außer- und randalpinen Bereich der Steiermark (wahrscheinlich auch im Südburgenland), im Murtal zwischen Graz und Zeltweg, an der A1 in Oberösterreich sowie gebietsweise im Tiroler Inntal zwischen Wörgl und Imst und im Vorarlberger Rheintal.

Betroffen von Grenzwertüberschreitungen bei **Stickstoffdioxid (NO₂)** sind v. a. Großstädte und verkehrsnah Standorte: Wien, Linz, Graz, Salzburg und Innsbruck flächenhaft im zentralen Stadtgebiet (städtischer Hintergrund), der Nahbereich stark befahrener Straßen in St. Pölten und Wels sowie von Kleinstädten in alpinen Tälern, weiters Autobahnen sowohl in alpinen Tälern als auch im Alpenvorland.

Überschreitungen des Grenzwerts für **Schwefeldioxid (SO₂)** traten im Einflussbereich einzelner Industriebetriebe auf.

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

Der Informationsschwellenwert gemäß **Ozongesetz** (180 µg/m³ als Einstundenmittelwert) wurde 2005 an 18 Tagen an insgesamt 36 Messstellen überschritten, der Alarmschwellenwert (240 µg/m³ als Einstundenmittelwert) an einem Tag in Schwechat. Überschreitungen des Ozon-Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurden verbreitet in ganz Österreich beobachtet, besonders stark im Nordosten und im Südosten Österreichs sowie im Mittel- und Hochgebirge. Diese Regionen waren

Grenzwertüberschreitungen v. a. bei PM₁₀ und NO₂

Grenzwerte CO, Pb, Benzol eingehalten

auch von besonders massiven Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der Vegetation betroffen, welcher an nahezu allen Messstellen in Österreich überschritten wurde.

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 NO_x zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation – $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – wurde im Jahr 2005 an der Messstelle Kramsach Angerberg (oberhalb des Inntals in Nordtirol) 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 SO_2 zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation wurden 2005 an allen zur Überwachung dieser Grenzwerte und Zielwerte betriebenen Messstellen eingehalten.

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

Mit dem IG-L wurden die in den beiden EG-Richtlinien festgelegten Grenz- und Zielwerte in nationales Recht umgesetzt, wobei sich die Grenzwerte (und die Grenzwertfestlegung) gemäß IG-L z. T. von denen der entsprechenden EG-RL unterscheiden. Die Überschreitung von Grenzwerten gemäß den RL 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 Partikel und Blei in der Luft. Die Grenzwerte für SO_2 der Richtlinie wurden in ganz Österreich eingehalten.

Der als Einstundenmittelwert definierte Grenzwert 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 2005 mit 24 Überschreitungen an der Messstelle Wien Hietzinger Kai überschritten.

Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge von $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 (wobei bis zu 18 Überschreitungen pro Jahr erlaubt sind) wurde an keiner Messstelle überschritten.

Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert der zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO_2 von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde im Jahr 2005 an 20 Messstationen überschritten. An elf dieser Stationen wurde auch die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten. Für diese Stationen ist ein Plan oder Programm gemäß RL 1996/62/EG zu erstellen und bis Ende 2007 an die Europäische Kommission zu übermitteln. Mit dem Plan oder Programm sollte die Einhaltung des Grenzwertes mit 1.1.2010 sichergestellt werden.

Der Grenzwert für **NO_x** der RL 1999/30/EG zum Schutz der Vegetation (30 µg/m³ als Jahresmittelwert) wurde 2005 an der Messstelle Kramsach Angerberg überschritten.

Der ab 2005 einzuhaltende Grenzwert für **PM₁₀** (50 µg/m³ als Tagesmittelwert, wobei bis zu 35 Überschreitungen zu Kalenderjahr zulässig sind) wurde im Jahr 2005 an 53 Messstellen überschritten. Der Grenzwert für den Jahresmittelwert, der ebenfalls ab 2005 einzuhalten ist, wurde an zwei Messstellen in Graz überschritten.

Der Grenzwert für **Blei** 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 CO und Benzol in der Luft. Der Grenzwert für Kohlenmonoxid (10 mg/m³ als stündlich gleitender Achtstundenmittelwert) wurde in ganz Österreich eingehalten.

Der Grenzwert für Benzol (ident mit dem Grenzwert des IG-L) wurde in ganz Österreich eingehalten.

Schwellenwerte und Zielwerte für Ozon

Die Informationsschwelle (180 µg/m³ als Einstundenmittelwert) wurde 2005 in Österreich an 18 Tagen an insgesamt 36 verschiedenen Messstellen überschritten, am häufigsten im Ozonüberwachungsgebiet 1 (Nordostösterreich) und hier am häufigsten an den Messstellen Klosterneuburg und Wien Hermannskogel (je sieben Tage).

Die Alarmschwelle (240 µg/m³ als Einstundenmittelwert) wurde am 15.7.2005 an der Messstelle Schwechat (maximaler Einstundenmittelwert 270 µg/m³) überschritten.

Das Jahr 2005 wies damit im Vergleich der letzten Jahre eine durchschnittliche Kurzzeitbelastung auf.

**Durchschnittliche
Spitzenbelastung
2005**

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. Die meisten Überschreitungen – mehr als 80 Tage pro Jahr im Mittel über den Zeitraum 2003–2005 – wurden im südöstlichen Niederösterreich sowie im Hoch- und Mittelgebirge in ganz Österreich beobachtet. 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).

**Überschreitungen
der Zielwerte in ganz
Österreich**

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.

Auch die Überschreitungen der Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit (Achtstundenmittelwert über 120 µg/m³) 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 einer Veränderung der Ozonchemie in Nordostösterreich in Verbindung stehen.

Grenzwerte für Staubbiederschlag und dessen Inhaltsstoffe Blei und Cadmium

**Industriennahe
Überschreitungen
Staubbiederschlag**

Der Grenzwert für den Staubbiederschlag (210 mg/(m².Tag)) wurde 2005 an mehreren Messstellen in Kapfenberg und Leoben überschritten.

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

Der Grenzwert für Cadmium im Staubbiederschlag (0,002 mg/(m².Tag)) wurde an drei Messstellen im Raum 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. Luftqualitäts-Tochterrichtlinie 2004/107/EG in nationales Recht umgesetzt. Bis jetzt liegen nur wenige Messdaten der Schadstoffe Cadmium, Arsen und Nickel im 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 u. a. 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. im alpinen Raum zu rechnen.

Empfehlungen zur Immissionsmessung in Österreich

**Verbesserungs-
potenzial bei PM10-
Messung**

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.

Die derzeitige rechtliche Lage in Österreich und der Europäischen Union sieht die Messung und Beurteilung der Schwebstaubbilastung 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 Luftqualitäts-RL der EU wird eine Regelung für die Reduktion der PM_{2,5}-Belastung (im Jahresmittel) umfassen.

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 sollte beachtet werden, alle unterschiedlichen Standorttypen (ländlich – städtisch, verkehrsnah – Hintergrund) zu erfassen, um ein repräsentatives Bild der PM_{2,5}-Belastung zu erhalten.

Die Erfassung von Belastungsschwerpunkten – dies sind zumeist verkehrsnah Standorte – erfolgt in Österreich bundesweit noch nicht völlig konsistent, wodurch ein uneinheitliches Belastungsbild entstehen kann. Eine Harmonisierung sollte daher angestrebt werden.

Die Umsetzung der 4. Tochterrichtlinie 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 Messkonzept-VO.

Vorerkundungsmessungen zeigen, dass bei den Schwermetallen Cd, As und Ni nur in Ausnahmefällen mit Grenzwertüberschreitungen in Österreich zu rechnen ist und sich das Messnetz für Cd, As und Ni daher auf wenige industriennahe Standorte und einzelne städtische und ländliche Hintergrundstandorte beschränken kann. Weitere Vorerkundungsmessungen an potenziellen Emissionsschwerpunkten sollten dennoch durchgeführt werden, um die verfügbare Datenbasis zu verbreitern.

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 aber darauf hin, dass der Zielwert verbreitet in Österreich überschritten sein dürfte, so dass Messungen gemäß RL 2004/107/EG in ganz Österreich erforderlich sein werden. Vor der Festlegung von Lageanforderungen an Messstellen wären Vorerkundungsmessungen in breitem Umfang wünschenswert, um ein repräsentatives Bild über die flächenhafte Verteilung und die Immissionsschwerpunkte der B(a)P-Belastung zu gewinnen.

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.

Diese sind vor allem für den Schadstoff PM₁₀ sehr komplex, da hier i. A. eine Reihe unterschiedlicher Verursacher auf verschiedenen räumlichen Skalen bei der Entstehung hoher Immissionsbelastungen zusammenwirkt. Erschwerend kommt hinzu, dass die Emissionsinventare für primären Schwebstaub nach wie vor erheblichen Unsicherheiten unterliegen bzw. für einzelne Bundesländer noch gar nicht zur Verfügung stehen.

Messung von PM_{2,5}

Ungleiche Verteilung von verkehrsnahen Messstellen

Messungen von Schwermetallen

Geringer Kenntnisstand bei PAH und B(a)P

Schwierige Verursacherzuordnung bei PM₁₀

Maßnahmen zur Reduzierung der PM₁₀-Belastung stellen insofern eine Herausforderung dar, als erhöhte PM₁₀-Belastungen durch eine Vielzahl von Quellen bzw. Quellgruppen einschließlich der Emissionen gasförmiger Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel verursacht werden, 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
Maßnahmen-
umsetzung**

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 TSP) wurden bisher für das Nordburgenland, die Stadt Klagenfurt, den Ballungsraum Linz, den Ballungsraum Graz und das Voitsberger Becken, das Tiroler Inntal, das Lienzer Becken 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 allerdings oft nur einen Teil der verantwortlichen Emittenten ab. Einige der Maßnahmen (etwa die emissionsmindernden Maßnahmen bei Baumaschinen) dürften erst mit zeitlicher Verzögerung in nennenswertem Ausmaß spürbar werden.

**Steigende NO₂-
Belastungen**

Maßnahmenkataloge bei NO₂ betreffen ausschließlich verkehrsnahen Belastungsschwerpunkte in den Regionen 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 2005. 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 2005

Table: 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 ¹ /350	0.5 hrs	Limit value
SO ₂	humans	120	1 day	Limit value
SO ₂	ecosystems	20	1 calendar year	Limit value
SO ₂	ecosystems	20	winter ²	Limit value
NO ₂	humans	200	0.5 hrs	Limit value
NO ₂	humans	80	1 day	Target value
NO ₂	humans	30 ³	1 calendar year	Limit value
NO _x	vegetation	30	1 calendar year	Limit value
TSP ⁴	humans	150	1 day	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

¹ 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.

² Period from 1 October until 31 March.

³ 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.

⁴ Total Suspended Particulates.

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.

In the year 2005 PM₁₀ was monitored at 111 sites. The **PM₁₀** limit value – 30 days with concentrations above 50 µg/m³ – was exceeded at 52 sites, mainly at hot spot sites in many regions of Austria (following figure, Tabelle 13).

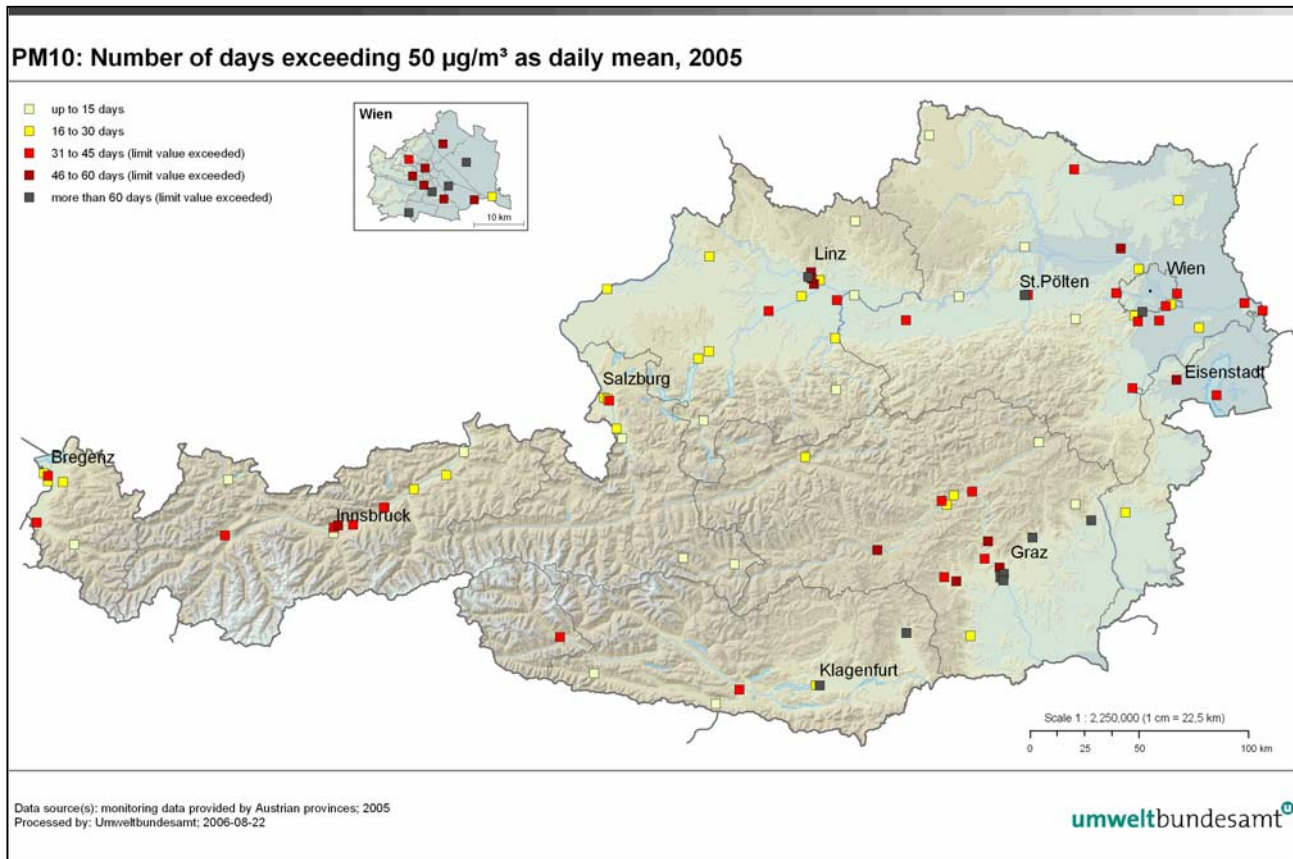


Figure: PM₁₀: Number of days exceeding 50 µg/m³ as daily mean in Austria in 2005.

The highest 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, Slovenia, the Slovak Republic, the Czech Republic and Poland). This has also been confirmed by backward trajectory analyses. There are indications that spatially quite homogeneous 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.



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.

Exceedances of NO₂ limit values

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 industrial emissions. 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 2005.

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 2005, **ozone** showed average levels - for several different ozone indicators - at most of the ozone monitoring sites. The following figure shows, by way of 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 36 sites on altogether 18 days in 2005; the alert threshold (240 µg/m³ as one hour mean) was exceeded on one day at one site.

Average ozone levels in 2005

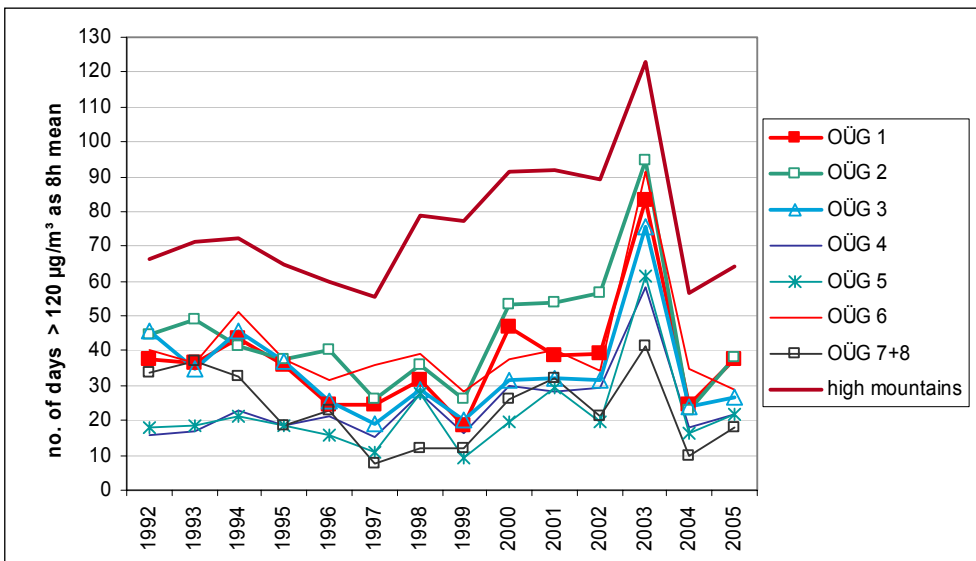


Figure: Trend of the number of days with exceedance of the target value for ozone (120 µg/m³ as eight hour mean) in different regions in Austria between 1992 and 2005. OÜG: Ozonüberwachungsgebiet (ozone monitoring area).

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 die Umwelt und Gesundheit, können aber das globale Klima sowie den Strahlungshaushalt der Erde verändern und stellen 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).

Immissionen von Luftschadstoffen 2005

Der vorliegende Bericht bietet einen Überblick über die Immissionssituation in Österreich im Jahr 2005. Betrachtet werden jene Schadstoffe, für die im Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L) und im Ozongesetz Grenz-, Ziel- oder andere Richtwerte festgesetzt wurden. Dies sind die Luftschadstoffe Feinstaub (gemessen als PM₁₀ und PM_{2,5}) und 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 Definition von Mittelwerten.

Die Ergebnisse der Messungen aller Messstellen sind im Einzelnen in Anhang 5 angeführt; dabei sind jene Messstellen gekennzeichnet, die 2005 im Rahmen des IG-L betrieben wurden. Angegeben sind die Verfügbarkeit 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 2006a). 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 abrufbar⁷.

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

Atmosphärische Prozesse bewirken Verdünnung, Transport (**Transmission**) und u. U. chemische Umwandlung von Schadstoffen. Dadurch werden Luftschadstoffe von der Schadstoffquelle weg transportiert und wirken mitunter in großer Entfernung auf Mensch, Tier 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.

Begriffs- bestimmungen

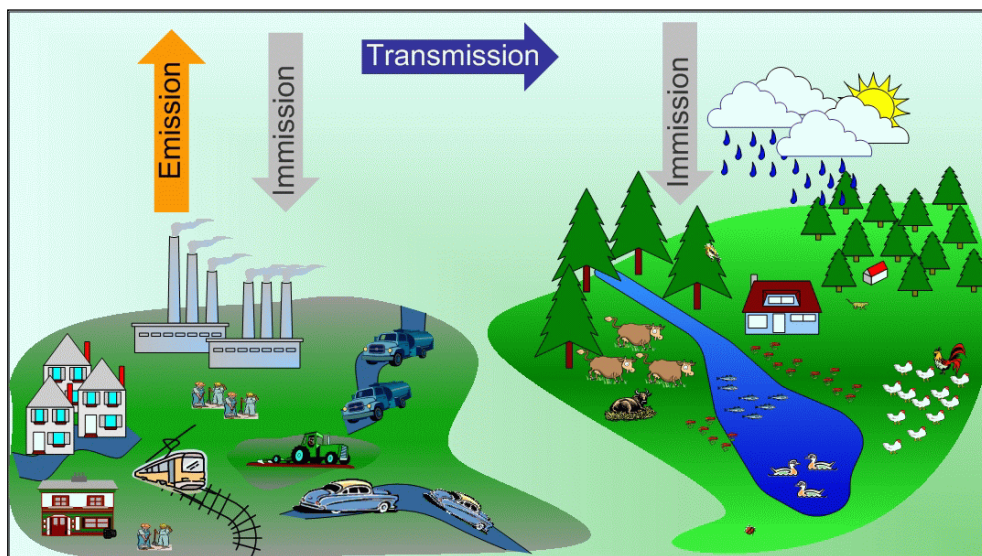


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Zusammenhang zwischen Emission, Transmission und Immission.

Die Menge der Freisetzung von Schadstoffen wird in Emissionsinventuren beschrieben.

Nur bei großen Einzelquellen (z. B. kalorischen Kraftwerken, Industriebetrieben, Müllverbrennungsanlagen) wird die Emission ganzjährig kontinuierlich gemessen. Da der Aufwand für eine umfassende kontinuierliche Messung für die unzähligen verschiedenen Einzelquellen (Haushalte, Verkehr, ...) zu hoch wäre, wird für eine Emissionsinventur deshalb 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.

Bestimmung von Emissionen

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

⁸ 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 einer 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.

Bestimmung von Immissionen

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

Emission ≠ Immission

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 zum einen nur die Jahressumme über einen bestimmten geographischen Bereich wiedergibt, die Immission jedoch auch kleinräumig und zeitlich oft stark variieren kann, zum anderen sekundär gebildete Luftschadstoffe in der Emissionsinventur nicht berücksichtigt sind. Die Anteile der verschiedenen Quellgruppen in einer Emissionsinventur können sich daher sehr deutlich von den relativen Beiträgen der Verursacher erhöhter Schadstoffbelastungen unterscheiden.

Dabei ist v. a. auch zu berücksichtigen, dass die Anteile einzelner Quellen oder Quellgruppen in bestimmten Regionen oder Städten sich 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.

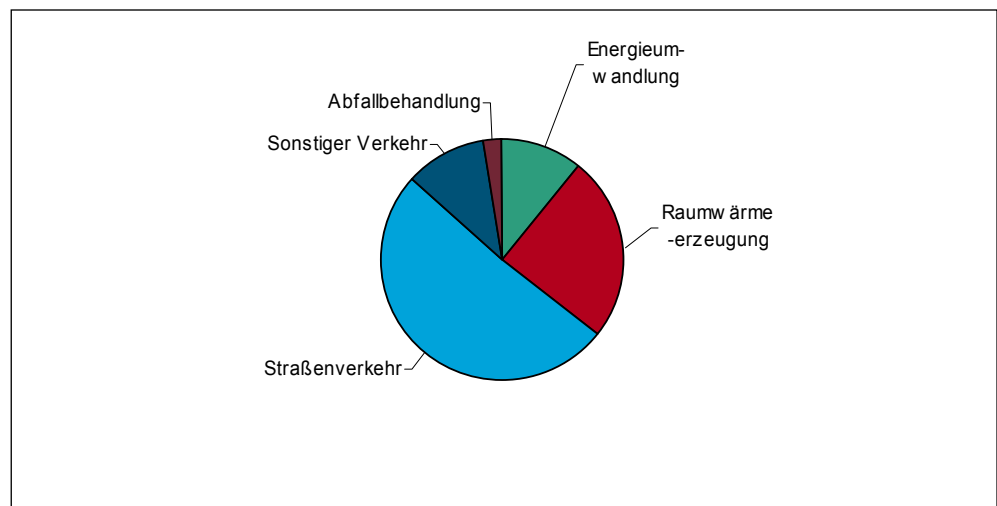


Abbildung 2: Anteile der verschiedenen Quellgruppen an den NO_x-Emissionen in Wien

In einer umfassenden Analyse wurden die Beiträge an einer (verkehrsnahe) Messstelle ermittelt (UMWELTBUNDESAMT 2005). Der in Abbildung 3 dargestellte rote Balken repräsentiert lediglich den Beitrag des Verkehrs auf der betreffenden Straße; dieser macht bereits 50 % aus. Es ist davon auszugehen, dass (mindestens) 50 % des städtischen Beitrags durch Straßenverkehr verursacht werden und ebenso etwa 50 % des regionalen Beitrags. Insgesamt beträgt der Anteil des Straßenverkehrs an den Immissionen dieser Messstelle 75 %. Bei Autobahnmessstellen kann dieser Prozentsatz auch bei 90 % liegen.

Hoher lokaler Beitrag bei NO₂

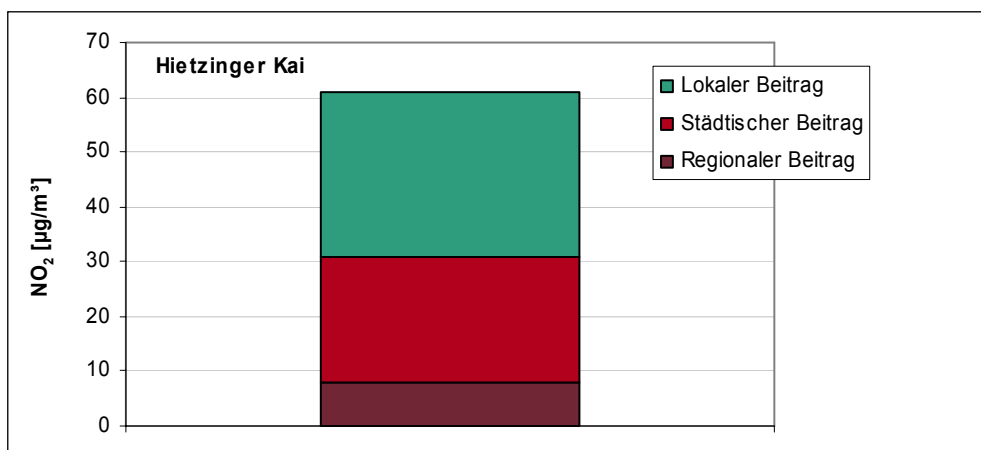


Abbildung 3: Beiträge regionaler Emissionen, städtischer Emissionen und lokaler Emissionen zur NO₂-Belastung am Hietzinger Kai.

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 niedriger Höhe 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 2006f).

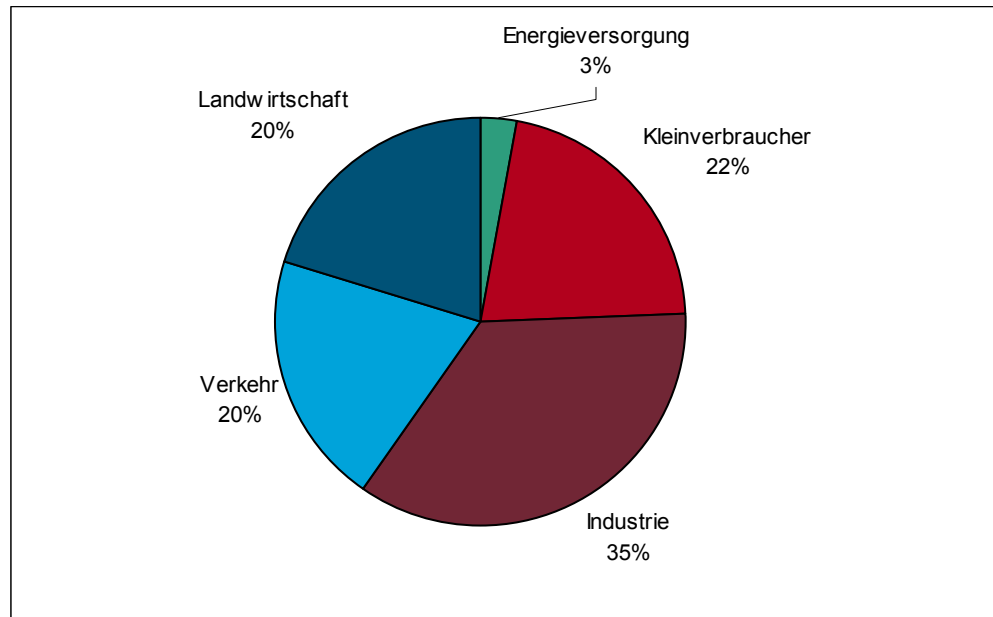


Abbildung 4: Anteile der verschiedenen Emittenten an den PM10-Emissionen in Österreich⁹.

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.

Der Emissionsort ist entscheidend

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, welche 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 gebildet¹⁰) zurückgehen.

⁹ Verkehrsemissionen inkl. Tanktourismus, einschließlich Nichtabgasemissionen.

¹⁰ nicht als eigene Quellgruppe angeführt, da Ammonium das Gegenion zu Sulfat und Nitrat darstellt.

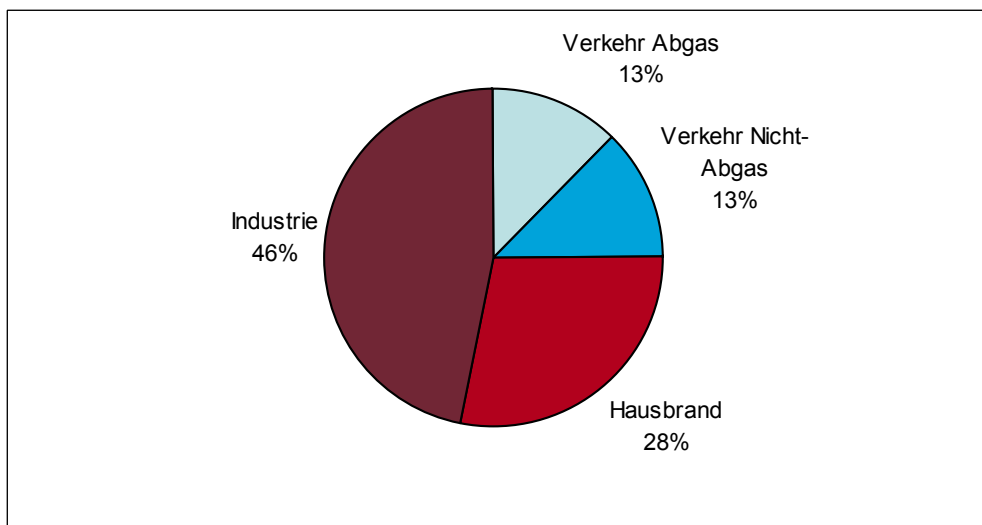


Abbildung 5: Anteil der verschiedenen Quellgruppen an den PM10-Emissionen im Bezirk Wolfsberg.

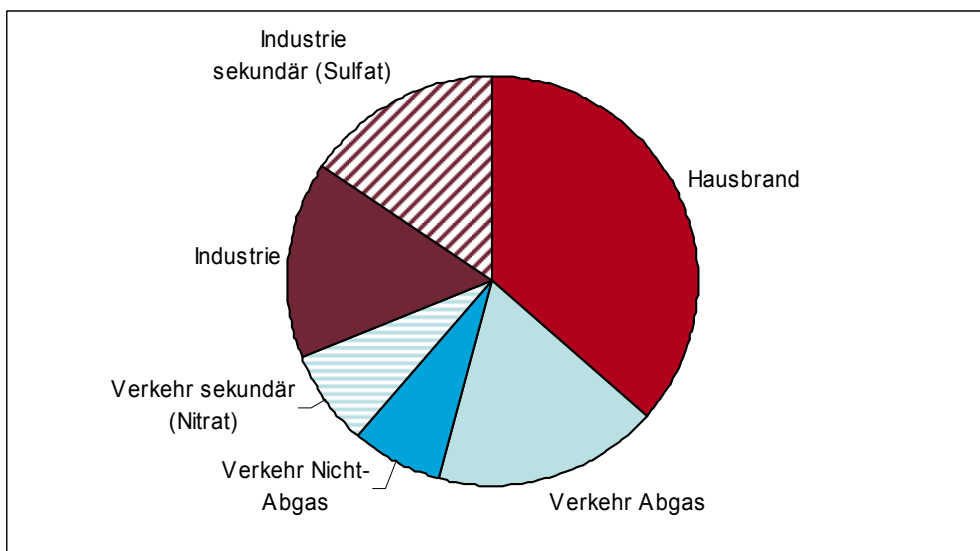


Abbildung 6: Herkunftszuordnung der PM10-Immissionsbelastung in Wolfsberg.

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

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. Verkehrsteilnehmer 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.

Persönliche Belastung

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, BGBl. I 115/97 i.d.g.F.) sowie der dazugehörigen Messkonzept-VO durchgeführt werden (BGBl. II 358/1998 i.d.F. BGBl. II 263/2004).

Grenzwerte für Luftschadstoffe

Das IG-L legt Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid (SO₂), PM10, Stickstoffdioxid (NO₂), Kohlenstoffmonoxid (CO), Blei im PM10 (Pb), 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 (BGBl. II 298/2001).

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
PM10	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
PM10	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 (2005: 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
Staubniederschlag	210
Blei im Staubniederschlag	0,100
Cadmium im Staubniederschlag	0,002

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

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

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

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit
PM10	50 µg/m ³	Tagesmittelwert; bis zu 7 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 ¹¹	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.

Im Frühjahr 2006 wurde das IG-L novelliert. Die Novelle diente vor allem dazu, die Vorgaben der EU-Richtlinien 2004/107/EG über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft (4. Luftqualitäts-tochterrichtlinie) in nationales Recht umzusetzen. Somit wurden mit dieser Novelle Zielwerte für Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)ren (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.

IG-L Novelle 2006

¹¹ Zu berechnen als Summe der Volumensanteile von NO und NO₂, angegeben als NO₂.

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

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 Stuserhebungen zu erstellen. Damit wird eine Vorgabe der Richtlinie 96/62/EG umgesetzt.
- Änderungen bei den Maßnahmen, die der Landeshauptmann zur Erreichung der Ziele des IG-L setzen kann. Neu ist etwa die Notwendigkeit der Zustimmung des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie für Tempobeschränkungen auf Autobahnen und Schnellstraßen, die über drei Monate hinausgehen.
- Bei Anlagengenehmigungen wurden bislang bestehende, unterschiedlich ausgelegte Formulierungen („die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte ist anzustreben“) durch neue Vorgaben, die sich an einem Irrelevanzkriterium orientieren, ersetzt.

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

Festlegung der Messanforderungen

Die Messungen zur Überwachung der Einhaltung der Grenzwerte erfolgen an ausgewählten Messstellen; Details der Messung – wie Kriterien für Lage und Anzahl der Messstellen und technische Anforderungen – sind in der Messkonzept-Verordnung zum IG-L (BGBl. II 358/98, i.d.F. BGBl. II 263/2004) festgelegt. § 6 der Messkonzept-VO legt die Mindestanzahl der Messstellen in den einzelnen Untersuchungsgebieten¹² fest.

Die Kriterien für die Lage und Anzahl der Messstellen basieren auf den Vorgaben aus EU-Richtlinien (1999/30/EG, 2000/69/EG, 2002/3/EG, 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 zum einen an Belastungsschwerpunkten (dies sind zumeist stark befahrene Straßen), zum anderen in Gebieten, in denen Konzentrationen auftreten, die für die Belastung der Bevölkerung im Allgemeinen repräsentativ sind, durchgeführt werden sollen. Letzteres sind Messstellen im sog. städtischen Hintergrund.

¹² 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 BR Graz und Linz) festgelegt; für Benzol und Blei ist das Untersuchungsgebiet das Bundesgebiet.

Der Betrieb der Luftgütemessstellen obliegt gemäß § 5(1) IG-L den Ämtern der Landesregierungen, welche sich zur Messung der Hintergrundbelastung der Messstellen des Umweltbundesamtes zu bedienen haben. 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 Anzahl¹³.

Tabelle 7: Anzahl der Messstellen gemäß Messkonzept-VO sowie Meldungen der Messnetzbetreiber 2005.

Schadstoff	Mindestanzahl gemäß Messkonzept-VO	gemeldet 2005	insgesamt 2005 betrieben
SO ₂	67	107	119
NO ₂	79	139	147
CO	27	38	40
PM ₁₀	76	110	113
Blei	10	10	18
Benzol	14	17	30
Staubniederschlag	nicht festgelegt	144	144
Pb, Cd im STN	nicht festgelegt	105	105
Ozon	93 ¹⁴	111	111

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

In dem 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.

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, von PM_{2,5} sowie von Blei im PM₁₀ und einen österreichweiten Übersichtsbericht über die Ergebnisse der Messungen der übrigen Luftschadstoffe zu veröffentlichen. Dieser Bericht hat jedenfalls die Jahresmittelwerte sowie Angaben über Überschreitungen der in den Anlagen 1, 2, 4 und 5 IG-L genannten Grenz-, Alarm- und Zielwerte zu beinhalten.*

**Berichtspflicht
gemäß
Messkonzept-VO**

Der vorliegende Bericht enthält somit eine Übersicht über die Immissionssituation in Österreich im Jahr 2005. Im Umweltbundesamt-Jahresbericht 2005 werden im Detail die Ergebnisse jener Messungen, die an den vom Umweltbundesamt betriebenen Messstellen erhoben wurden, beschrieben (UMWELTBUNDESAMT 2006).

¹³ Veränderungen der Messstellenanzahl ergaben sich mit der Novelle der Messkonzept-VO (Juni 2004).

¹⁴ Messstellen gemäß § 1 und § 3 der Messkonzept-VO zum Ozongesetz.

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.

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 Ozon-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. 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 BGBl. II 99/2004 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 Expertenorganisation 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).

Innerhalb des so genannten Clean Air For Europe-Programms („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 einzelnen Mitgliedstaaten der Europäischen Union quantifiziert. Die Ergebnisse für Österreich wurden u. a. in dem letztjährigen Jahresbericht zur Luftgütemessung in Österreich (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 zuordenbare 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.

Clean Air for Europe

2 ERGEBNISSE DER IMMISSIONSMESSUNGEN

2.1 Meteorologie

Der Darstellung der Immissionssituation im Jahr 2005 wird ein Kapitel über den Einfluss meteorologischer Parameter und über den Witterungsablauf des Jahres 2005 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.

Ausbreitungsbedingungen sind entscheidend

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

Dies betrifft auch Schadstoffe wie NO₂ und sekundäre Partikel, die sekundär 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 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 die Ozonbildung ein photochemischer Prozess mit starker Abhängigkeit von Temperatur und Globalstrahlung ist, ist die Ozonbelastung im Sommer deutlich höher als im Winter.



Die Abhängigkeit der Umwandlung (Oxidation) von NO in NO₂ von der Ozonkonzentration führt dazu, dass das NO₂/NO_x-Verhältnis im Sommer höher ist 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 daher im Sommer mit großflächig erhöhter Ozonbelastung, 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 2005

Das Jahr 2005 zeichnet sich im klimatologischen Vergleich durch durchschnittliche Temperaturverhältnisse aus. Abweichungen der Jahresmitteltemperatur bis +0,5 °C gegenüber dem Mittel der Klimaperiode 1961–1990 wurden lediglich gebietsweise im Oberösterreichischen Zentralraum, im mittleren Salzkammergut, im Tiroler Unterinntal und im Bereich der Gurktaler Alpen registriert. Abbildung 7 zeigt die Abweichung der Jahresmitteltemperatur vom Klimamittelwert (1961–1990) (www.zamg.ac.at).

Durchschnittliche Temperaturen 2005

Die Niederschlagssummen lagen im Großteil Österreichs im Bereich des langjährigen Mittels oder leicht darüber. Deutlich unterdurchschnittliche Niederschlagsmengen wurden in großen Teilen Vorarlbergs und des westlichen Nordtirol, in Osttirol und Südwestkärnten registriert, während große Teile des Alpenraums vom östlichen Nordtirol bis Niederösterreich sowie Niederösterreich und das östliche Oberösterreich überdurchschnittliche Niederschläge erhielten. Kleinräumig wurden im Mur-Mürztales Niederschlagssummen bis über 130 % des langjährigen Mittelwerts erreicht. Abbildung 8 zeigt die Abweichung der jährlichen Niederschlagssumme vom Klimamittelwert (Periode 1961–1990).

Im Jahresverlauf fielen die tiefsten Temperaturen zumeist in die erste Märzwoche, die höchsten Temperaturen traten Ende Juli auf.

Die extremen Niederschlagsereignisse, die im August im Nordalpenbereich, vor allem in Vorarlberg und im Außerfern, zu Hochwasserkatastrophen führten, spiegeln sich in der Jahresniederschlagssumme nicht wider.

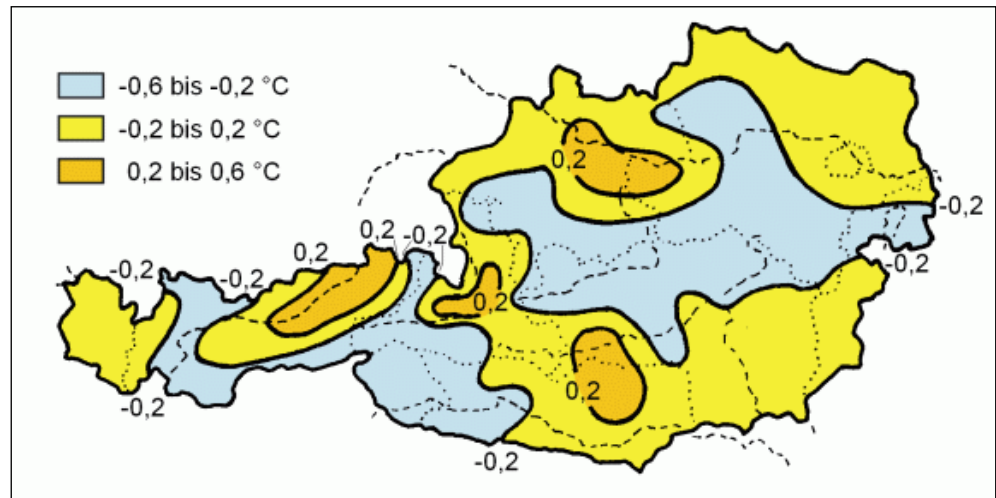


Abbildung 7: Abweichung der Jahresmitteltemperatur vom Klimawert (Mittelwert 1961–1990). Quelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik.

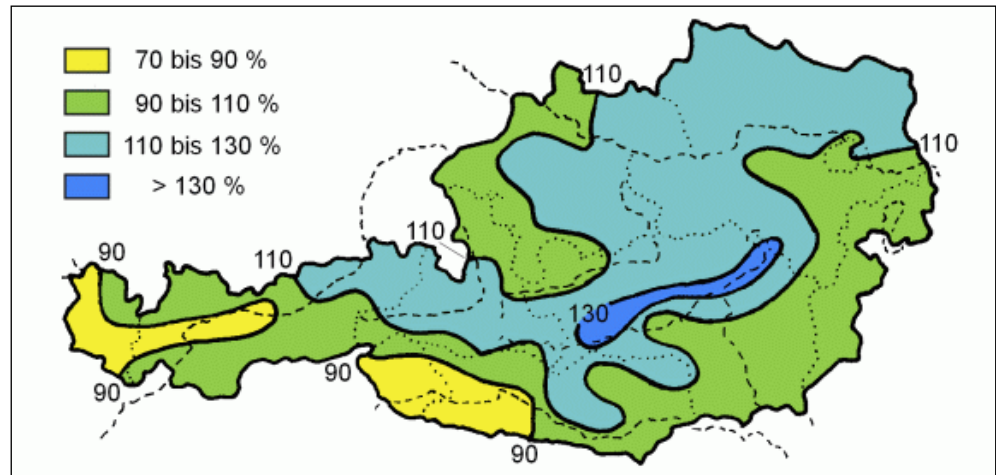


Abbildung 8: Abweichung der jährlichen Niederschlagsmenge vom Klimawert (Mittelwert 1961–1990). Quelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik.

2.1.3 Monatsweiser Überblick der Witterung

Im **Jänner** 2005 wurden in Westösterreich annähernd durchschnittliche Temperaturen – verglichen mit der Klimaperiode 1961–1990 – gemessen, wohingegen es im Osten außergewöhnlich warm war. Im außer- und randalpinen Raum vom Waldviertel bis Ostkärnten lag die Monatsmitteltemperatur um 2 bis 3 °C über dem langjährigen Durchschnitt.

Während die Niederschlagsmengen im Waldviertel und im Nordalpenbereich von Oberösterreich bis Wien das Eineinhalb- bis Zweifache der durchschnittlichen Niederschlagshöhe erreichten, war es südlich des Alpenhauptkamms von Osttirol bis ins Südburgenland mit weniger als 25 % des Klimamittelwertes extrem trocken. Unterdurchschnittliche Niederschläge wurden auch in Vorarlberg und Nordtirol gemessen. Der Nordosten Österreichs war von außergewöhnlichen Schneemengen betroffen, während im Süden und Westen kaum Schnee fiel.

Im **Februar** 2005 lag in ganz Österreich die Temperatur deutlich unter dem langjährigen Durchschnitt; besonders kalt mit Abweichungen über -3 °C war es im Ostalpenraum, im westlichen Oberösterreich sowie im Salzburger und Tiroler Zentralalpenraum. In der östlichen Hälfte Österreichs traten besonders tiefe Temperaturen zwischen 4. und 10. Februar auf.

Die Niederschlagsmengen wiesen deutliche regionale Unterschiede auf. Außerordentlich trocken war der Süden Österreichs, wobei im westlichen Kärnten und in Osttirol weniger als 25 % der langjährigen Niederschlagssumme fielen. Überdurchschnittliche Niederschläge fielen nördlich des Alpenhauptkamms – in den nordalpinen Staulagen östlich von Kufstein, am niederösterreichischen Alpenostrand sowie im Mühl- und Waldviertel über 150 % der langjährigen Niederschlagssumme.

Im **März** 2005 lag die Temperatur im Osten und Norden Österreichs etwas unter dem langjährigen Mittel – am kältesten war es im Waldviertel, im zentralen Niederösterreich und nördlichen Salzburg – im Süden und Westen etwas darüber. Besonders kalt war es zu Monatsbeginn.

Überdurchschnittliche Niederschlagsmengen wurden in den Nordstaulagen registriert, vor allem in den Alpen der Nordsteiermark und im südlichen Niederösterreich. Demgegenüber waren Osttirol, West- und Südkärnten mit weniger als 25 % des durchschnittlichen Niederschlags extrem trocken, ebenso das nördliche Niederösterreich.

Im **April** 2005 wurden in ganz Österreich leicht überdurchschnittliche Temperaturen beobachtet, besonders im Nordalpengebiet und im Norden Niederösterreichs. Die Niederschlagsmengen lagen zumeist über dem langjährigen Durchschnitt, wobei in Teilen Kärntens sowie im nördlichen Oberösterreich und im Waldviertel über 175 % des Klimamittelwertes fielen.

Der **Mai** 2005 war in ganz Österreich überdurchschnittlich warm, wobei im Süden und im Alpengebiet Temperaturabweichungen von $+2\text{ °C}$ und mehr gegenüber dem langjährigen Mittel beobachtet wurden. Besonders warm war es zu Monatsbeginn und zu Monatsende. Die Niederschlagsmengen lagen südlich des Alpenhauptkamms sowie im Südosten Österreichs unter dem langjährigen Mittel, im Norden Österreichs fielen überdurchschnittliche Regenmengen.

Der **Juni** 2005 wies in ganz Österreich überdurchschnittliche Temperaturen auf, wobei es im Südwesten und Westen besonders warm war; in Vorarlberg, Tirol und Kärnten lag die Temperatur um mehr als $+2\text{ °C}$ über dem langjährigen Mittel. Die Niederschlagsmengen lagen im Großteil Österreichs unter dem Klimamittelwert.

Der **Juli** 2005 war ein relativ warmer, vor allem aber regenreicher Monat. Die Temperatur lag im Großteil Österreichs etwas über dem langjährigen Mittel, wobei es im Osten Niederösterreichs mit Abweichungen über $1,5\text{ °C}$ gegenüber dem Klimamittelwert am wärmsten war. Die höchsten Temperaturen wurden während einer Hochdruckperiode von 27. bis 30.7. gemessen, während es v. a. vom 6. bis 9.7. relativ kühl war.

In ganz Österreich lag die Niederschlagsmenge über dem langjährigen Mittel; besonders viel Regen fiel in der Obersteiermark und im südlichen Salzburg, teilweise weit mehr als das Doppelte des Durchschnitts, aber auch das Mühl- und Waldviertel sowie das Ober- und Niederösterreichische Alpenvorland waren von vergleichsweise sehr hohen Regenmengen betroffen.

Der **August** 2005 war im Großteil Österreichs etwas zu kühl, verglichen mit dem langjährigen Mittel, vor allem aber extrem regenreich. Um mehr als 1 °C unter dem Klimamittel lag die Temperatur in Vorarlberg, in Salzburg und im westlichen Oberösterreich.

Die Regenmengen überstiegen im Großteil von Vorarlberg und Nordtirol, in Niederösterreich, Wien und dem Burgenland sowie im Großteil der Steiermark und Kärntens das Eineinhalbfache des langjährigen Durchschnitts; im Arlberggebiet und im Außerfern sowie im westlichen Wein- und östlichen Waldviertel, im Tullnerfeld, im Nordburgenland, in der Südsteiermark und in Klagenfurt lagen sie bei mehr als dem Doppelten. Die Starkniederschlagsereignisse, die in weiten Teilen Österreichs zu Hochwasserkatastrophen führten, fielen im Westen und Süden Österreichs vor allem auf den 21. und 22.8., im Norden und Nordosten auf den 14. bis 16.8.

Den **September** 2005 kennzeichneten im Großteil Österreichs überdurchschnittlich hohe Temperaturen und hohe Niederschlagsmengen. Besonders warm war es im Nordalpenbereich vom Inntal bis Mariazell mit Abweichungen über 2 °C gegenüber dem langjährigen Mittel.

Unterdurchschnittliche Regenmengen fielen nur in Vorarlberg und im Westen Tirols. Besonders hoch waren die Niederschlagsmengen im Oberösterreichischen Alpenvorland, im Mostviertel und im Waldviertel sowie im östlichen Niederösterreich, wo mehr als das Eineinhalbfache der durchschnittlichen Regenmenge fiel.

Der **Oktober** 2005 war in fast ganz Österreich von überdurchschnittlichen Temperaturen gekennzeichnet. Besonders warm mit Abweichungen um +2 °C gegenüber dem Klimamittel war es im Nordalpenbereich von Innsbruck bis Mariazell sowie im Oberösterreichischen Donauraum.

Die Niederschlagsmengen waren im gesamten außeralpinen Raum Nord- und Ostösterreichs extrem niedrig, sie betrug weniger als 25 % des Klimawertes, im Raum Wien, im Burgenland und in der Südoststeiermark weniger als 10 %. Durchschnittliche Niederschlagsmengen wurden nur im Zentral- und Südalpenbereich gemessen, wobei im Bereich der Gurktaler Alpen mehr als das Eineinhalbfache der mittleren Niederschlagsmenge fielen.

Der **November** 2005 wies in großen Teilen Österreichs Temperaturwerte auf, die dem langjährigen Mittel entsprachen. Vergleichsweise warm war es südlich des Alpenhauptkamms, relativ kühl im Norden. Die Niederschlagsmengen entsprachen ebenfalls zumeist dem langjährigen Durchschnitt, im Süden und Südosten lagen sie geringfügig darüber, im Norden und Westen tendenziell darunter.

Der **Dezember** 2005 wies im Großteil Österreichs unterdurchschnittliche Temperaturen auf, vor allem im Zentralalpengebiet mit Abweichungen bis -2°C. Überdurchschnittlich warm war es im Südosten Österreichs und im nördlichen Salzburg.

Die Niederschlagsmengen lagen im Osten Österreichs sowie im Zentralalpengebiet deutlich über dem langjährigen Mittel, wobei vor allem Ostösterreich außergewöhnlich schneereich war. In Wien fiel fast das Doppelte des durchschnittlichen Dezember-Niederschlags, wobei der 6.12. dank eines Tiefdruckgebiets über Norditalien besonders hohe Niederschlagsmengen verzeichnete. Sehr niederschlagsarm waren dagegen Osttirol sowie das Ober- und Niederösterreichische Alpenvorland. Insgesamt war die Witterung von vergleichsweise häufigen Tiefdruck- und Nordwestwetterlagen gekennzeichnet.



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. 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, analog bei PM1 kleiner als 1 µm.

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, Einschränkungen der Leistungsfähigkeit bis 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, gut dokumentierte Auswirkungen sind in Tabelle 9 dargestellt.

Begriffs- bestimmungen

Gesundheitliche Auswirkungen von Feinstaub

Tabelle 9: Auswirkung von Feinstaub auf die menschliche Gesundheit (WHO 2004a).

Auswirkungen durch akute Exposition	Auswirkungen durch Langzeit-Exposition
<ul style="list-style-type: none"> ● Entzündungsreaktionen der Lunge ● Zunahme von Symptomen der Atemwege ● Schädliche Effekte auf das Herz-Kreislauf-System ● Zunahme des Gebrauchs von Medikamenten ● Zunahme der Spitalsaufenthalte ● Zunahme von Todesfällen 	<ul style="list-style-type: none"> ● Zunahme von Atemwegssymptomen ● Abnahme der Lungenfunktion bei Kindern und Erwachsenen ● Zunahme von chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen ● Abnahme der Lebenserwartung, bedingt durch eine Zunahme der Erkrankungen der Atemwegsorgane, des Herz-Kreislauf-Systems und von Lungenkrebs

2.2.1 Anzahl der Messstellen zur Kontrolle der Einhaltung der Gesamtschwebestaub(TSP)- und PM10-Grenzwerte

Ab 2000 kam es in Österreich aufgrund der im Juli 2001 erfolgten Einführung von Grenzwerten für PM10 (Umsetzung der RL 1999/30/EG) zu einer schrittweisen Umstellung der Schwebestaubmessungen von 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.



**111 PM10-
Messstellen im Jahr
2005**

Von diesen 111 PM10-Messstellen (siehe Tabelle 10) wurden 41 mit der gravimetrischen Methode und 70 mit kontinuierlichen Messgeräten gemäß IG-L betrieben. An 20 PM10-Messstellen wurde zudem parallel mit der gravimetrischen und 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.

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

Von den drei außerhalb des IG-L betriebenen Messstellen wiesen zwei eine Verfügbarkeit über 90 % und eine zwischen 75 und 90 % auf.

Tabelle 10: Übersicht über die PM10-Messung 2005.

	Messstellen gemäß IG-L	weitere Messstellen
Gravimetrie	41	2
Kontinuierliche Messgeräte ¹⁵	70	0
Kontinuierliche Messung mit Default-Faktor 1,3	19	1
Kontinuierliche Messung mit abgeleitetem Standortfaktor	51	0

Standortfaktoren

Anhang 5 sowie Tabelle 11 geben einen Überblick über die in den einzelnen Bundesländern verwendeten Standortfaktoren.

An elf Messstellen in Wien wird eine zeitlich variable Standortfunktion der Form $y = k * x + d$ angewandt (unterschiedliche Funktionen pro Quartal, siehe Tabelle 12). An den anderen Messstellen variiert der abgeleitete Standortfaktor zwischen 1,0 und 1,42. Zur Problematik der Bestimmung und der Variabilität der Standortfaktoren siehe UMWELTBUNDESAMT (2004).

¹⁵ D. h. Messstellen, an denen nur die kontinuierliche Messung betrieben wurde.



Tabelle 11: Übersicht der Standortfaktoren für die kontinuierliche PM10-Messung, 2005.

Gebiet	Standortfaktoren	Parallelmessung mit Referenzmethode
B	Kittsee: abgeleiteter Faktor Eisenstadt, Oberwart: Default-Faktor	Messung über ein Jahr
K	nur Gravimetrie ¹⁶	
N	Abgeleitete Faktoren	Je ca. 4 Wochen Winter und Sommer
O	Abgeleitete Faktoren	Messung über ein Jahr oder länger
S	Abgeleitete Faktoren	Messung über ein Jahr oder länger
St	Default-Faktor	
T	Abgeleitete Faktoren	Je ca. 4 Wochen Winter und Sommer
V	nur Gravimetrie	
W	Abgeleitete Funktionen	Messung über ein Jahr oder länger

Tabelle 12: 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	1,21	2,80	1,18	-0,93	0,99	0,45	1,30	0,06
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	1,04	6,81	0,99	1,89	0,89	2,26	1,12	1,71
Lobau	1,21	1,30	1,20	-0,63	1,00	0,75	1,36	0,53
Rinnböckstraße	1,24	3,34	1,19	0,51	1,03	2,05	1,42	0,61
Schafbergbad	1,32	0,19	1,18	-1,22	0,94	0,71	1,23	0,52
Stadlau	1,34	4,97	1,18	0,96	1,08	0,25	1,56	-3,30

2.2.2 Die PM10-Belastung im Jahr 2005

Der für den Tagesmittelwert 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 2005 an 58 gemäß IG-L betriebenen Messstellen überschritten, welche in Tabelle 13 angeführt sind.

PM10-Überschreitungen

Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im Jahr 2005 an den Messstellen Graz Don Bosco und Graz Mitte überschritten.

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

¹⁶ Beginn von kontinuierlichen PM10-Messungen parallel zu den gravimetrischen Messungen an den Messstellen Klagenfurt Koschatstraße und Völkermarkerstraße, Villach und Wolfsberg mit Default-Faktor im November 2005.

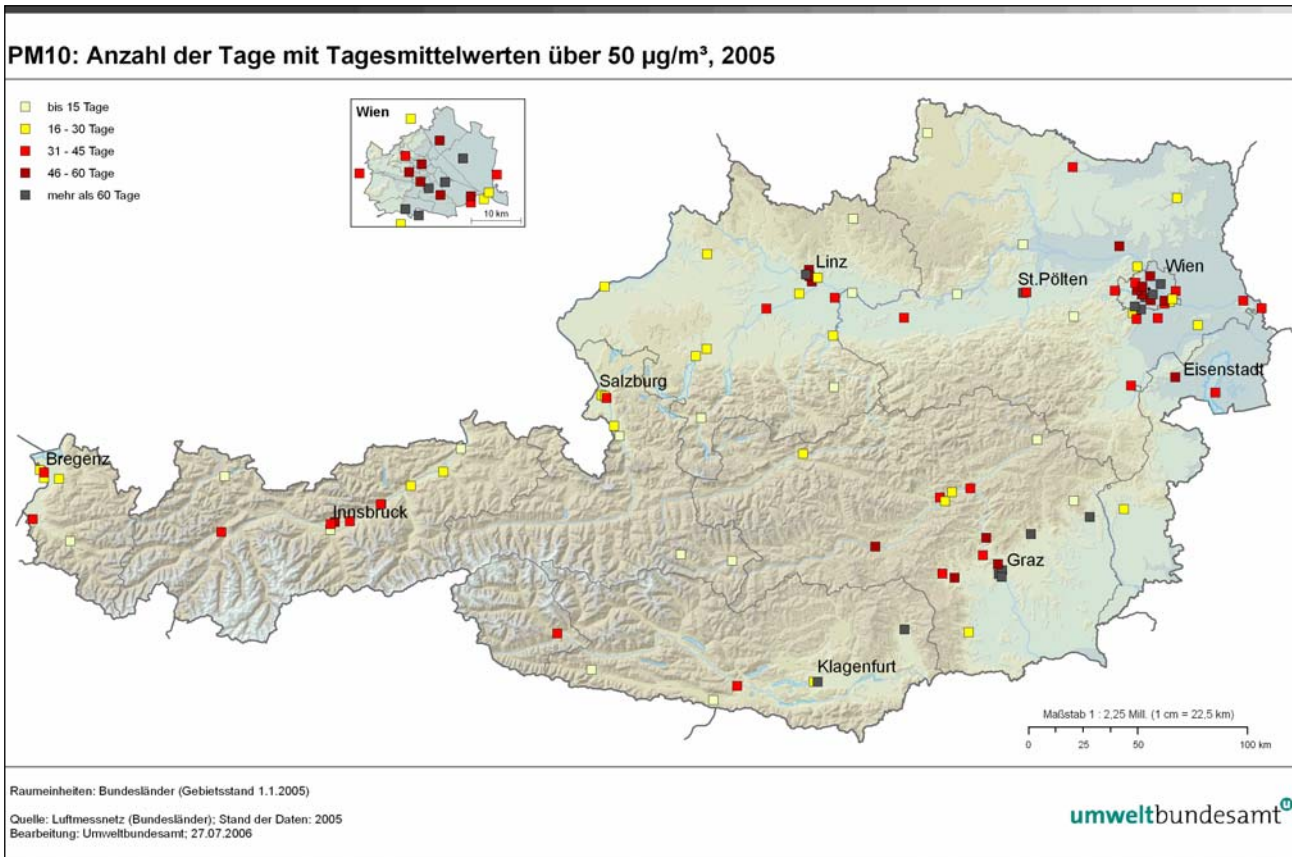


Abbildung 9: PM10, Anzahl der Tagesmittelwerte über 50 µg/m³ im Jahr 2005.

Tabelle 13: PM10, Grenzwertüberschreitungen gemäß IG-L 2005.

Grenzwertüberschreitungen (mehr als 30 Tage > 50 µg/m³ als TMW bzw. JMWS > 40 µg/m³) sind fett dargestellt.

Gebiet	Messstelle	Methode	TMW > 50 µg/m ³	Max. TMW (µg/m ³)	JMWS (µg/m ³)
B	Eisenstadt	beta	47	168	30
B	Kittsee	beta	42	187	29
B	Illmitz	gravi	38	157	27
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	gravi	82	123	38
K	Villach	gravi	33 ¹⁷	71	29
K	Wolfsberg	gravi	63	115	35
N	Amstetten	TEOM	44	117	29
N	Großenzersdorf Glinzendorf	TEOM	36	141	30
N	Hainburg	TEOM	33	134	28
N	Himberg	TEOM	37	104	28
N	Mödling	TEOM	43	135	29
N	Purkersdorf	TEOM	40	112	30

¹⁷ Vier Tagesmittelwerte über 50 µg/m³ in Folge von Bauarbeiten in der Nähe. Nachdem Bauarbeiten als singuläres Ereignis gewertet wurden, unterblieb von Seiten des Amtes der Kärntner Landesregierung die Erstellung einer Stuserhebung gem. § 7 IG-L.



Gebiet	Messstelle	Methode	TMW	Max. TMW	JMW
			> 50 µg/m ³	(µg/m ³)	(µg/m ³)
N	Schwechat	TEOM	42	126	31
N	St. Pölten Europaplatz	TEOM	85	124	39
N	St. Pölten Eybnerstraße	TEOM	39	107	29
N	Stockerau	TEOM	47	130	31
N	Vösendorf	TEOM	80	128	39
N	Wiener Neustadt	TEOM	42	143	28
N	Pillersdorf	gravi	37	101	27
O	Enns Kristein A1	gravi	32	125	28
O	Wels	gravi	39	117	27
O-L	Linz 24er-Turm	TEOM	56	171	31
O-L	Linz Neue Welt	gravi	48	138	32
O-L	Linz ORF-Zentrum	TEOM	59	150	32
O-L	Linz Römerberg	gravi	68	163	38
S	Salzburg Rudolfsplatz	gravi	39	89	33
St	Bruck a.d.M.	TEOM	34	69	28
St	Gratwein	TEOM	36	96	30
St	Hartberg	TEOM	65	135	34
St	Knittelfeld	TEOM	47	98	30
St	Köflach	TEOM	44	112	32
St	Leoben Donawitz	TEOM	36	85	29
St	Peggau	TEOM	51	93	35
St	Voitsberg Mühlgasse	TEOM	46	105	32
St	Weiz	TEOM	75	102	36
St-G	Graz Don Bosco	gravi	117	165	45
St-G	Graz Mitte	TEOM	113	152	43
St-G	Graz Nord	TEOM	56	104	33
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	gravi	95	159	39
T	Hall i.T.	beta	45	124	30
T	Imst Imsterau	beta	42	99	29
T	Innsbruck Reichenau	beta	55	143	31
T	Innsbruck Zentrum	gravi	41	88	29
T	Lienz	beta	43	115	29
T	Vomp Raststätte A12	gravi	40	95	32
V	Feldkirch Bärenkr.	gravi	40	131	31
V	Lustenau Zollamt Au	gravi	38	114	30
W	Belgradplatz	gravi	64	142	32
W	Floridsdorf	beta	49	141	29
W	Gaudenzdorf	beta	46	127	28
W	Kaiserebersdorf	beta	46	141	29
W	Kendlerstraße	beta	53	149	30
W	Laaerberg	beta	46	151	28
W	Liesing	gravi	78	151	34
W	Rinnböckstraße	gravi	92	151	40
W	Schafbergbad	gravi	33	134	26
W	Stadlau	beta	62	142	32
W	Währinger Gürtel	gravi	50	139	30

Belastungsschwerpunkte

Wie schon in den vergangenen Jahren stellt **Graz** den absoluten Belastungsschwerpunkt dar, an der Messstelle Graz Don Bosco wurden 117 Tage mit Tagesmittelwerten über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registriert, in Graz Mitte 113, in Graz Süd 95, in Graz Nord 56 Tage.

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

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

Monatsmittelwerte

Die in Abbildung 10 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 2005, sondern auch dessen regionale Unterschiede.

Im Nordosten Österreichs wiesen die Monate Februar, März, Oktober und November die höchste PM10-Belastung auf. Verantwortlich dafür waren u. a. im Februar ungewöhnlich niedrige Temperaturen und, v. a. in der ersten Monatshälfte, häufige Hochdrucklagen; solche brachten auch in der zweiten Märzhälfte erhöhte PM10-Belastungen mit sich. Der Oktober 2005 zeichnete sich durch extrem niedrige Regenmengen sowie anhaltende Hochdrucklagen von 6. bis 18.10. und ab 27.10. aus, auch der November war im Nordosten ein ungewöhnlich trockener Monat.

Kärnten wies im Jänner und Dezember 2005 ein ungleich höheres Belastungsniveau auf als das nördliche und nordöstliche Österreich, die Steiermark zudem im Februar und März. Ausschlaggebender Faktor dafür war, dass in diesen Monaten neben Hochdruck- auch häufig Nordwestwetterlagen auftraten – v. a. im Dezember 2005, der im Norden und Nordosten durch vergleichsweise niedrige PM10-Belastungen gekennzeichnet war – bei denen der Süden und Südosten Österreichs gegenüber ozeanischen Luftmassen aber abgeschirmt und sehr von beständigen Kaltluftseen im Lee der Alpen betroffen war. Die Monate Jänner bis März zeichneten sich im Süden Österreichs infolge der Abschirmung gegenüber Nordwestwind durch deutlich unterdurchschnittliche Niederschläge aus, so dass diese Wetterlagen nicht nur durch regional sehr ungünstige Ausbreitungsbedingungen geprägt waren, sondern auch die Auswaschung von Partikeln aus der Atmosphäre unterblieb und Staubaufwirbelung z. B. von Streumaterial tendenziell gefördert wurde.

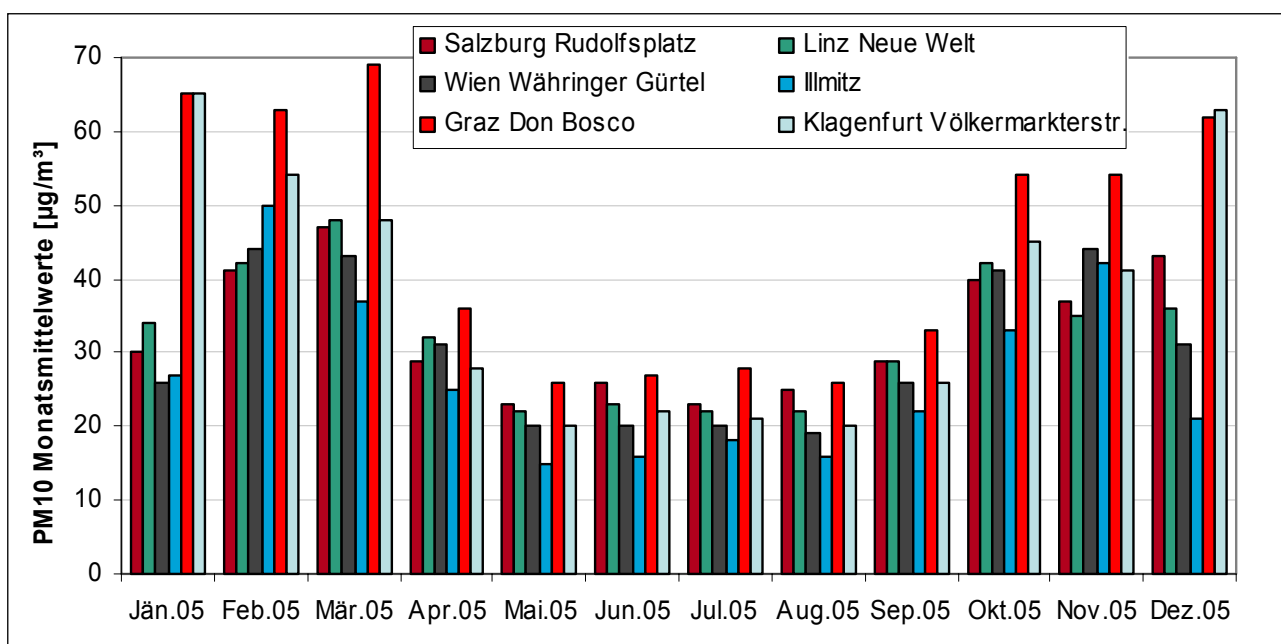


Abbildung 10: Monatsmittelwerte der PM10-Konzentration an ausgewählten Messstellen, 2005.

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 (SO₂, NO_x und NH₃), 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, welche 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.

Unterschied außeralpin – alpine Täler und Becken

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

Ferntransport in Ostösterreich

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 bis 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.

Hintergrundstandorte

Abbildung 11 gibt die relativen Beiträge verschiedener Herkunftsregionen zur erhöhten PM10-Belastung (Tagesmittelwerte > 45 µg/m³) in Enzenkirchen, Illmitz und Pillersdorf an. Aufgrund des Beginns der Messung in Enzenkirchen im Jänner 2004, in Pillersdorf im Mai 2003 und in Illmitz im Juni 1999 stehen unterschiedlich lange Messreihen zur Verfügung, so dass für Illmitz und Pillersdorf eine genauere Auftrennung verschiedener Herkunftsregionen möglich ist 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).

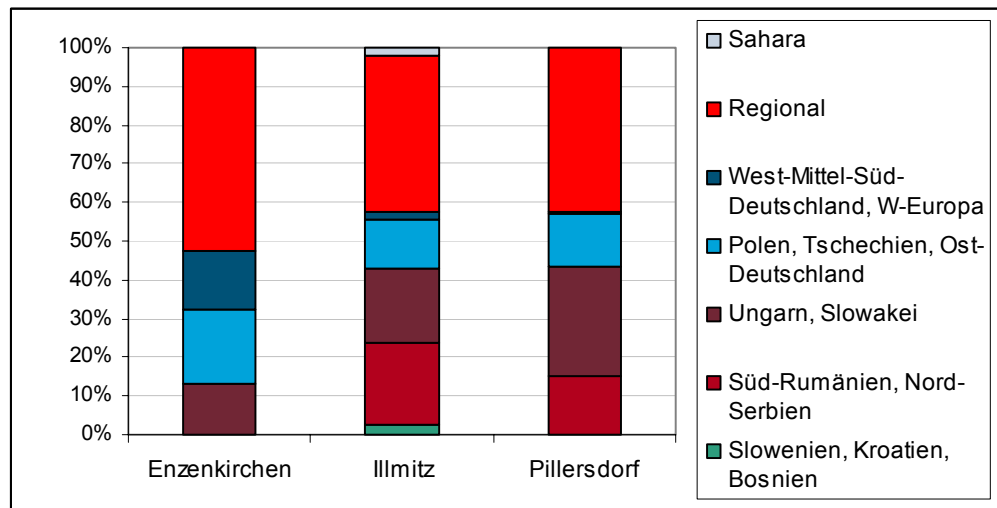


Abbildung 11: Abgeschätzte relative Anteile verschiedener Herkunftsregionen zur PM10-Belastung in Enzenkirchen, Illmitz und Pillersdorf (Tage über 45 µg/m³).

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 Anströmbarkeit dieser Städte relativ gut 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, Anthering¹⁸ (im Salzbachtal nördlich von Salzburg) sowie in Enzenkirchen, dass häufig in Salzburg niedrigere Belastungen gemessen werden als im Alpenvorland und somit Salzburg nicht von Ferntransport erreicht wird, der im Alpenvorland zu erhöhter PM10-Belastung führt. In Hinblick auf die noch offenen Fragen, in welchen Situationen die PM10-Messwerte von Enzenkirchen tatsächlich als Vorbelastung für Salzburg anzusehen sind, sind die entsprechenden Aussagen in Abbildung 12 noch als unsicher zu betrachten.

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

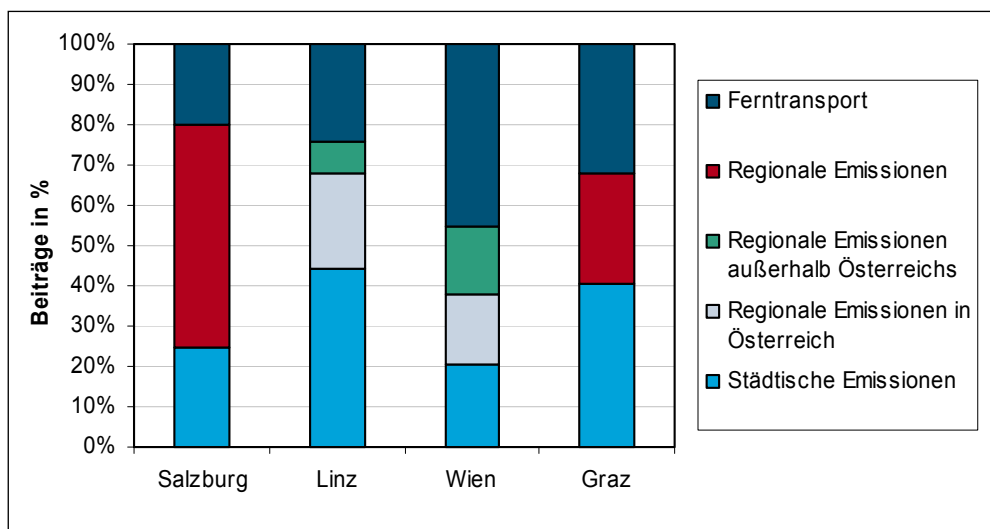


Abbildung 12: Abschätzung der relativen Anteile verschiedener Herkunftsregionen zur PM10-Belastung in Salzburg, Linz, Wien und Graz (Tage über 45 µg/m³). Die Anteile gelten für den städtischen Hintergrund.

Als Beispiel für die vielfältige Herkunft der PM10-Belastung werden die unterschiedlichen Herkunftsregionen für Wien in Abbildung 13 dargestellt.

¹⁸ Messstelle im Rahmen des AQUELLA-Projektes des Institutes für chemische Technologien und Analytik der Technischen Universität Wien.

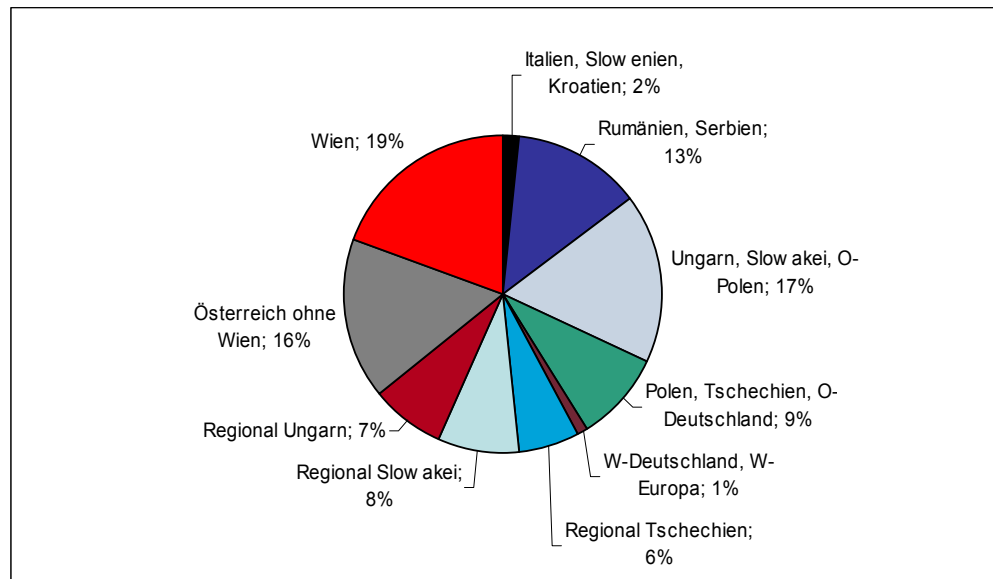


Abbildung 13: Relative Beiträge von Ferntransport, regionaler Schadstoffakkumulation und des Ballungsraumes Wien zur PM10-Hintergrundbelastung in Wien (Tage mit $TMW > 45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Wien, Juni 1999 bis Mai 2000 sowie Nov. 2001 bis März 2005).

Im Mittel (über die ausgewerteten Tage über $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$) liegt die maximale PM10-Belastung in Wien bei $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$, die städtische Hintergrundbelastung bei $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Damit beträgt der lokale Beitrag an der jeweils höchstbelasteten Messstelle 20 % ihrer Gesamtbelastung.

Lokale und regionale Quellen

Der Beitrag lokaler und regionaler Quellen besteht überwiegend aus primären Partikeln aus den Sektoren Straßenverkehr, Hausbrand, Industrie und Off-Road sowie Ammoniumnitrat, dessen Vorläufersubstanzen NO_x und NH_3 überwiegend aus dem Straßenverkehr und der Landwirtschaft stammen.

Die sektoralen Beiträge der primären PM10-Emissionen können räumlich stark variieren; eine Quantifizierung ihrer relativen Anteile scheitert u. a. daran, dass v. a. die Aufwirbelungsemissionen des Straßenverkehrs sehr schwierig quantitativ abzuschätzen sind; auch die diffusen Emissionen der Industrie, aus Bautätigkeit, Mineralrohstoffabbau und Landwirtschaft sind nur ungenau bekannt.

Gebietsweise können industrielle Einzelmitteln große Beiträge zur PM10-Belastung liefern, etwa in Linz und Brixlegg. An verkehrsnahen Standorten ist neben den Abgasemissionen des Straßenverkehrs auch die Aufwirbelung, u. a. von Streusplitt, von großer Bedeutung.

Umfassende Information über den aktuellen Kenntnisstand der Herkunft der PM10-Belastung, aber auch über mögliche Maßnahmen findet man in (UMWELTBUNDESAMT 2005).

2.2.4 Entwicklung der PM10-Belastung seit 2000

Nachdem erst 2001 – mit dem Inkrafttreten 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.



Für die Messstellen Illmitz, Steyregg und Salzburg Rudolfsplatz, von denen seit 2000 durchgehend PM10-Daten vorliegen, ist in Abbildung 14 die Anzahl der Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dargestellt, Abbildung 15 zeigt die Jahresmittelwerte dieser drei Stationen in den Jahren 2000 bis 2005.

drei Messstellen seit 2000 in Betrieb

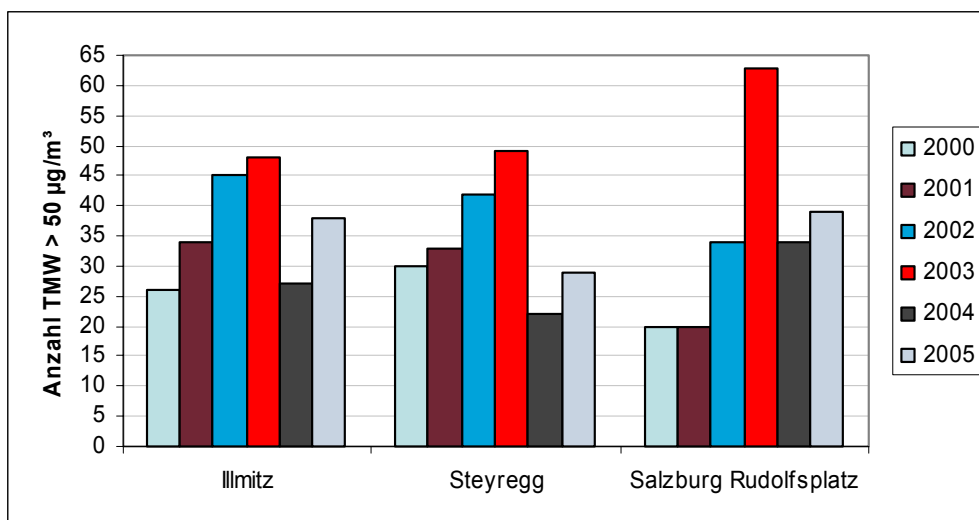


Abbildung 14: Anzahl der TMW über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Illmitz, Steyregg, Salzburg Rudolfsplatz, 2000 bis 2005.

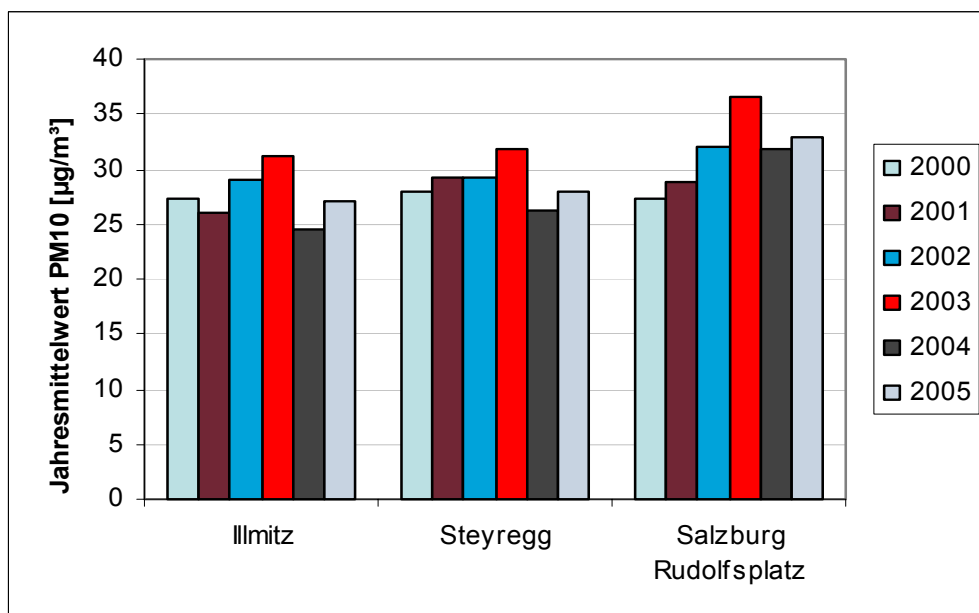


Abbildung 15: PM10-Jahresmittelwerte in Illmitz, Steyregg, Salzburg Rudolfsplatz, 2000 bis 2005.

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 niedrigs-

Kein einheitlicher Trend

ten belastete Jahr, 2005 wies eine durchschnittliche Belastung auf; demgegenüber stieg die PM10-Belastung in Salzburg seit 2000 tendenziell an, so dass 2005 das zweithöchst belastete Jahr seit Beginn der Messung war.

In Tabelle 14 und Abbildung 16 sind für die Gebiete Burgenland (vier Messstellen), Oberösterreich (sechs), Salzburg (zwei), BR Graz (zwei) und Tirol (acht) die über alle von 2001 bis 2005 durchgehend betriebenen Messstellen gemittelten Jahresmittelwerte sowie die Anzahl der TMW über 50 µg/m³ angegeben. Tabelle 15 und Abbildung 17 zeigen die Zahl der TMW über 50 µg/m³ sowie die Jahresmittelwerte für ausgewählte Messstellen über den Zeitraum 2001 bis 2005.

Tabelle 14: Mittelwerte der Jahresmittelwerte sowie Anzahl der TMW über 50 µg/m³ für die seit 2001 betriebenen Messstellen im Burgenland, in Oberösterreich, in Salzburg, Graz und in Tirol.

Gebiet	JMW (µg/m³)					Anzahl TMW > 50 µg/m³				
	2001	2002	2003	2004	2005	2001	2002	2003	2004	2005
Burgenland	24	29	30	24	28	21	41	47	19	38
Oberösterreich	31	33	35	29	31	43	49	64	32	49
Salzburg	28	30	35	30	31	18	31	56	30	33
BR Graz	43	51	45	38	39	101	131	100	82	87
Tirol	28	29	32	33	33	28	39	53	57	59

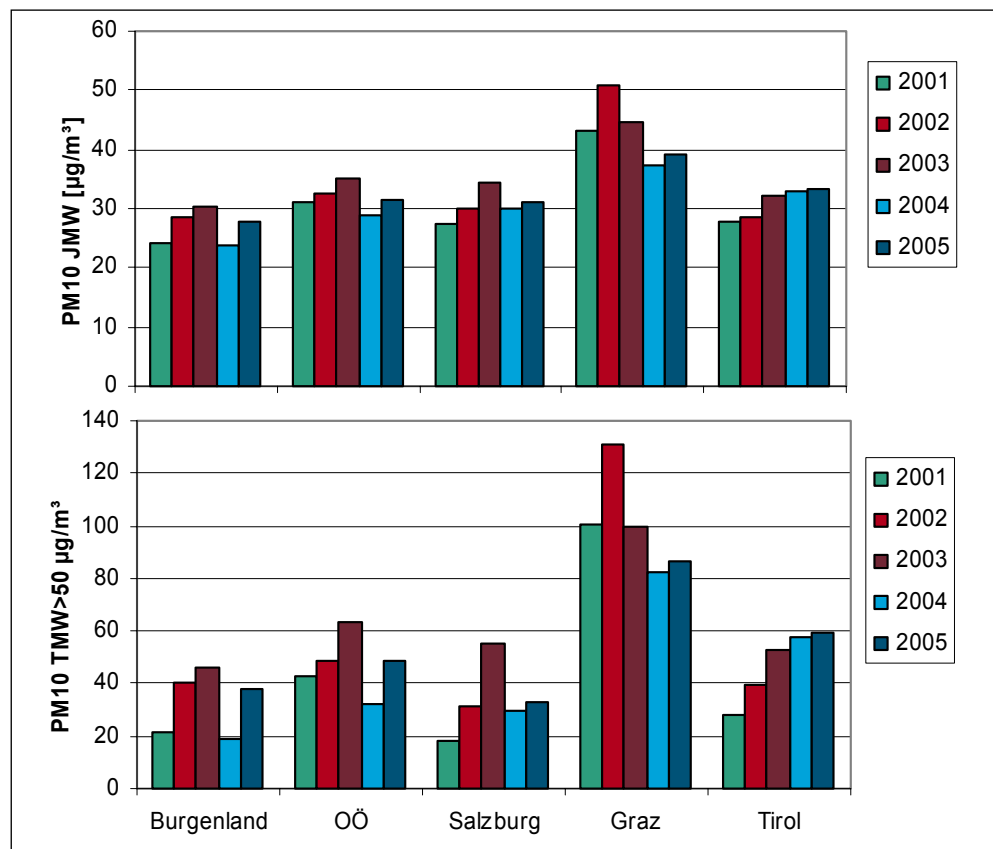


Abbildung 16: Mittelwerte der Jahresmittelwerte sowie Anzahl der TMW über 50 µg/m³ für die seit 2001 betriebenen Messstellen im Burgenland, in Oberösterreich, in Salzburg, in Graz und in Tirol.



Tabelle 15: 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	2001	2002	2003	2004	2005
Klagenfurt Völkerstr.	35	37	38	38	38	60	58	74	80	82
Graz Don Bosco	54	51	52	44	45	158	131	131	113	117
Feldkirch	37	38	36	30	31	61	63	66	46	40
Wien Liesing		31	38	29	34		57	66	40	78

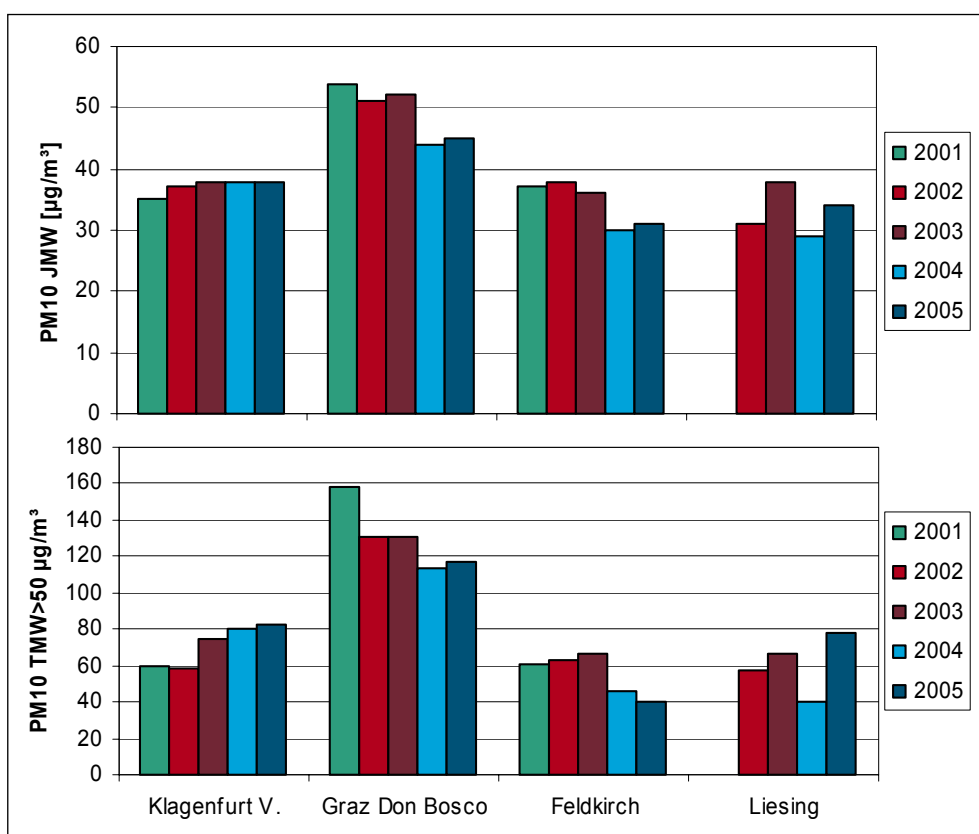


Abbildung 17: Jahresmittelwerte sowie Anzahl der TMW über 50 µg/m³ für ausgewählte, seit 2001 betriebene Messstellen.

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 zu beobachten ist – und die folgenden Jahre eine etwas niedrigere Belastung aufwiesen – nimmt in Graz die Belastung tendenziell – auf allerdings sehr hohem Niveau – ab. In Tirol dagegen nimmt die Belastung tendenziell zu und erreichte 2005 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

**Meteorologie
hauptverantwortlich
für Schwankungen**

Österreich im Jahr 2003 waren die sehr ungünstigen meteorologischen Verhältnisse in den Monaten Jänner bis März 2003 mit lang anhaltenden Hochdrucklagen und ungünstigen Ausbreitungsbedingungen, tiefen Temperaturen (damit erhöhten Emissionen aus Raumheizung und Kraftwerken) sowie häufigem Ferntransport aus dem östlichen und südöstlichen Mitteleuropa. 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 günstigen Ausbreitungsbedingungen charakterisierten. Zudem trugen die überdurchschnittlich hohen Schneemengen im Nordosten Österreichs zu geringerer PM10-Belastung (Auswaschung sowie Unterbindung von Aufwirbelung) bei.

Ungünstige Ausbreitungsbedingungen

Im Jahr 2005 zeichneten sich im Norden und Nordosten Österreichs die Monate Februar und März sowie Oktober und November durch ungünstige Ausbreitungsbedingungen und teilweise geringe Niederschlagsmengen und somit durch Verhältnisse, die erhöhte PM10-Belastungen begünstigen, aus. Waren 2005 die Monate Jänner und Dezember im Norden und Nordosten infolge häufiger Nordwestwetterlagen und hoher Schneemengen von relativ geringen Belastungen gekennzeichnet, so führten gerade diese Verhältnisse im Süden zu sehr hohen PM10-Belastungen.

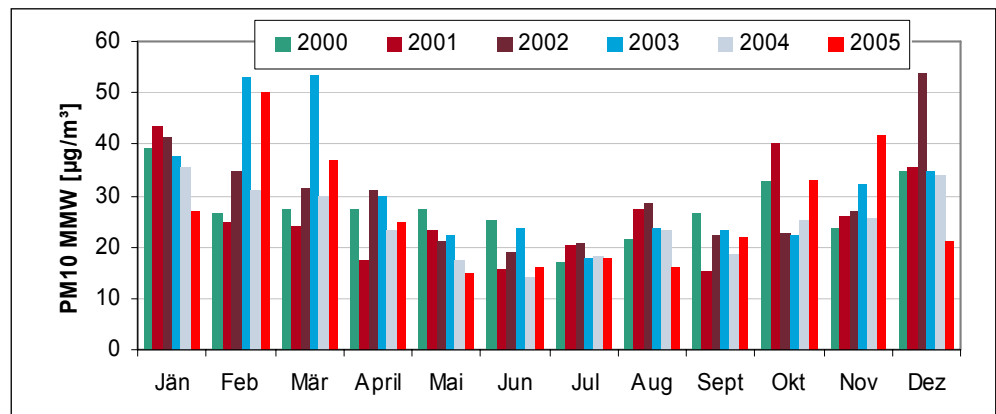


Abbildung 18: Monatsmittelwerte der PM10-Konzentration in Illmitz, 2000–2005.

2.2.5 Trend von Gesamtschwebstaub und PM10

Messreihen von PM10 reichen maximal bis 1999 zurück und erlauben damit nur sehr eingeschränkte Aussagen über die langzeitige Entwicklung der PM10-Belastung. In den Achtziger- und Neunzigerjahren wurde die Staubbelastung als „Gesamtschwebstaub“ (TSP¹⁹) gemessen, zwischen 1999 und 2005 erfolgte die fast vollständige Umrüstung der Messstellen von TSP auf PM10.

In Abbildung 19 werden die Zeitreihen der Jahresmittelwerte von Gesamtschwebstaub und von PM10 an den Messstellen Linz ORF-Zentrum, Klagenfurt Völkermarkterstraße, Graz Mitte, Wien Belgradplatz, Salzburg Rudolfsplatz und Innsbruck Zentrum, dargestellt.

¹⁹ Total suspended particles



Die teilweise bis in die Achtzigerjahre zurück reichenden TSP-Messreihen zeigen in Wien und Salzburg starke Variationen von Jahr zu Jahr, die einen langjährigen Trend weitgehend überdecken. Demgegenüber lassen Graz und Klagenfurt in den Neunzigerjahren einen weitgehend kontinuierlichen Rückgang der TSP-Belastung erkennen, der in Linz und Innsbruck durch zwischenzeitliche Anstiege der Jahresmittelwerte unterbrochen wurde.

Variable Werte in Wien und Salzburg

Der Vergleich mit den PM10-Werten zeigt – sofern Überlappungen der Messreihen vorliegen – sehr unterschiedliche Verhältnisse zwischen TSP- und PM10-Konzentrationen. So betrug der TSP-Jahresmittelwert in Salzburg Rudolfsplatz 2000 46 µg/m³, der PM10-Jahresmittelwert 27 µg/m³. In anderen Städten sind die Unterschiede geringer, aber teilweise zeitlich variabel; so erfasste Linz ORF-Zentrum 2001 und 2002 deutlich höhere TSP- als PM10-Konzentrationen, 2003 hingegen fast idente Jahresmittelwerte, womit in diesem Zeitraum TSP und PM10 klar unterschiedliche Trends aufwiesen. Auch in Klagenfurt Völkermarkterstraße nahm die TSP-Konzentration von 2001 bis 2004 leicht ab, die PM10-Konzentration leicht zu.

Unterschied TSP-PM10

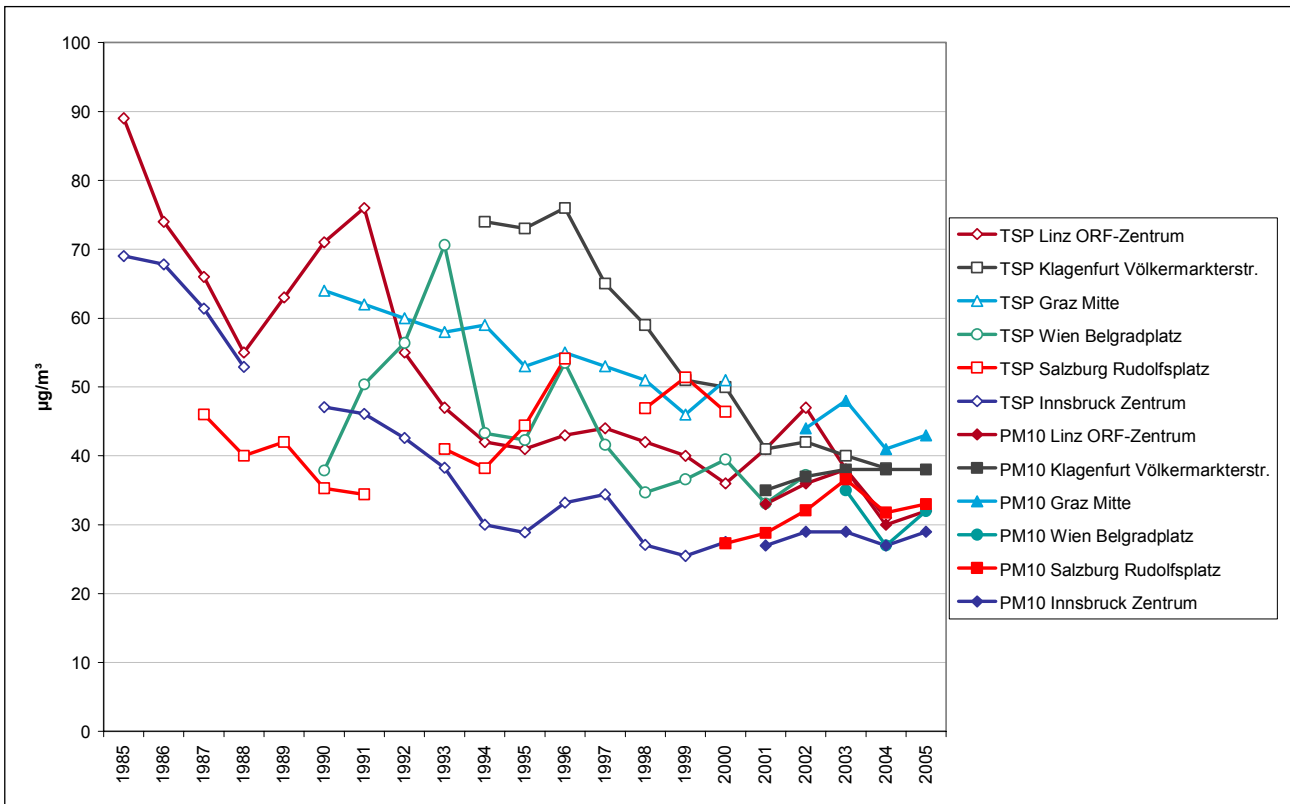


Abbildung 19: Jahresmittelwerte der Konzentration von TSP und PM10 an den Messstellen Linz ORF-Zentrum, Klagenfurt Völkermarkterstraße, Graz Mitte, Wien Belgradplatz, Salzburg Rudolfsplatz und Innsbruck Zentrum, 1985 bis 2005.

Der Vergleich der TSP- und PM10-Trends lässt damit die Schlussfolgerungen zu, dass das Verhältnis zwischen TSP- und PM10-Konzentration

- räumlich stark variieren kann,
- am selben Standort erheblichen zeitlichen Variationen unterliegen kann.

Damit dürften auch die TSP- und PM10-Emissionen zeitlich relativ unterschiedliche Trends aufweisen. Insgesamt sind damit die Trendauswertungen von TSP und PM10 nur beschränkt vergleichbar.

2.2.6 PM2,5 und PM1

Die gravimetrische Messung der Konzentration von PM2,5 erfolgt an den Messstellen Illmitz, Klagenfurt Völkermarkterstraße (ab 8.3.2005), Linz Neue Welt, Zöbelboden, Salzburg Rudolphsplatz (ab 4.2.2005), Innsbruck Zentrum und Wien Währinger Gürtel.

PM2,5-Messung von Bedeutung

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

- 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, Revision der EU-Luftgüterichtlinien),
- 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 am PM10 im Jahr 2005 findet man im Jahresbericht zu den Luftgütemessungen des Umweltbundesamtes (UMWELTBUNDESAMT 2006).

Tabelle 16 gibt die Jahresmittelwerte der PM10- und der PM2,5-Konzentration sowie des PM2,5/PM10-Verhältnisses im Jahr 2005 an.

PM2,5 Anteil an PM10

Der PM2,5-Anteil am PM10 liegt im Jahresmittel 2005 zwischen 71 % an der Messstelle Klagenfurt Völkermarkterstraße und 85 % am Zöbelboden. Generell weisen städtische verkehrsnahen Messstellen niedrigere PM2,5-Anteile auf als ländliche Messstellen, allerdings sind die Unterschiede gering (und möglicherweise im langjährigen Mittel nicht mehr signifikant).



Tabelle 16: Jahresmittelwerte der PM10- und der PM2,5-Konzentration sowie des PM2,5/PM10-Verhältnisses, 2005 (für Klagenfurt und Salzburg sind die Mittelwerte über jenen Zeitraum angegeben, über den PM2,5-Daten vorliegen).

Gebiet	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2,5/PM10
Illmitz	27	22	0,80
Klagenfurt Völkermarkterstr.	33	23	0,71
Linz Neue Welt	32	24	0,72
Zöbelboden	11	9	0,85
Salzburg Rudolfsplatz	33	26	0,78
Innsbruck Zentrum	29	21	0,73
Wien Währinger Gürtel	30	24	0,76

Die mittlere PM1-Konzentration betrug in Illmitz im Jahr 2005 $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der mittlere PM1-Anteil am PM10 lag bei 60 %.

Tabelle 17 gibt eine Zusammenstellung aller im Zeitraum von 1999 bis 2005 in Österreich verfügbaren PM1- und PM2,5-Messreihen sowie der mittleren PM2,5/PM10- bzw. PM1/PM10-Anteile.

Sie zeigt, dass der mittlere PM2,5-Anteil am PM10 in Illmitz über die Jahre hinweg mit 77 bis 80 % kaum variierte.

Im regionalen Vergleich weisen städtische Messstellen tendenziell niedrigere PM2,5-Anteile am PM10 auf als ländliche Hintergrundstandorte, d. h. etwas höhere Anteile der gröberen Fraktion. Der niedrigste PM2,5-Anteil wurde mit 64 % in Linz ORF-Zentrum registriert, PM2,5-Anteile von 68 bzw. 69 % in Graz Süd, Wien Erdberg und Wien Währinger Gürtel.

Regionale Vergleiche

Tabelle 17: PM10-, PM2,5- und PM1-Konzentrationen sowie PM2,5/PM10- und PM1/PM10-Anteile in Österreich, 1999 bis 2005. Die Mittelwerte beziehen sich jeweils auf jenen Zeitraum, über welchen PM2,5-Daten vorliegen.

Messstelle	Zeitraum	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2,5/ PM10	PM1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM1/ PM10
Graz Süd	Okt. 00–Sept. 01	33	22	0,68		
Illmitz	Okt. 99–Okt. 00	26	20	0,77		
Illmitz	2001 (ab 1.3.)	24	19	0,77		
Illmitz	2002	30	23	0,79		
Illmitz	2003	31	25	0,77	14 ²⁰	0,55
Illmitz	2004	25	19	0,78	14	0,59
Illmitz	2005	27	22	0,80	16	0,60
Innsbruck Zentrum	2005	29	21	0,73		
Klagenfurt Völkerm.str.	2005 (ab 8.3.)	33	23	0,71		
Linz Neue Welt	2005	32	24	0,72		
Linz ORF-Zentrum	Okt. 00–Sept. 01	34	22	0,64	19	0,60
Salzburg Rudolfsplatz	2005 (ab 4.2.)	33	26	0,78		
Streithofen	Juni 99–Mai 00	24	18	0,73		
Wien Erdberg	Mai 01–Mai 02	43	29	0,68		
Wien Spittelau	Okt. 99–Okt. 00	53	38	0,72		
Wien Währinger Gürtel	Juni 99–Mai 00	30	22	0,69		
Wien Währinger Gürtel	2005	30	24	0,76		
Zöbelboden	2004 (ab 14.2.)	11	9	0,78		
Zöbelboden	2005	11	9	0,85		

2.3 Stickstoffdioxid

Gefährdungspotenzial

Die Stickstoffoxide NO_x umfassen NO und NO_2 , wobei die Gesundheitsgefährdung von Letzterem bei Konzentrationen, wie sie in der Außenluft vorkommen, durch die Beeinträchtigung der Lungenfunktion bedeutend größer ist als die von NO . Neben diesen direkten gesundheitlichen Auswirkungen von NO_2 auf den Menschen bilden die Stickstoffoxide NO_x auch eine bedeutende Gruppe bei den Ozonvorläufersubstanzen. Außerdem tragen Stickstoffoxide zur Versauerung und Eutrophierung (Überdüngung) von Böden und Gewässern bei; partikelförmiges Ammoniumnitrat, welches aus gasförmigen Stickoxiden und Ammoniak in der Atmosphäre entstehen kann, liefert zudem 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.

²⁰ PM_{10} ab April 2004; Mittelwert PM_{10} über den Zeitraum der PM_{10} -Messung: $25,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



2.3.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Zur Überwachung der Konzentration an Stickstoffoxiden wurden im Jahr 2005 in Österreich 139 NO₂- bzw. NO_x-Messstellen gemäß IG-L betrieben. Von diesen wiesen 125 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90 % auf, 13 Messstellen eine Verfügbarkeit zwischen 75 und 90 % und eine Messstelle unter 75 %.

15 IG-L-Messstellen wurden zudem zur Überwachung der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation betrieben (Verfügbarkeit an allen über 90 %).

Darüber hinaus liegen Daten von 8 weiteren NO₂-Messstellen vor; von diesen weisen 5 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90 %²¹ sowie 3 Messstellen zwischen 75 und 90 % auf.

Die Grenzwerte des IG-L für NO₂ (Halbstundenmittelwert 200 µg/m³, Jahresmittelwert 30 µg/m³) wurden 2005 an den in Tabelle 18 angeführten 46 Messstellen – in allen Bundesländern außer dem Burgenland – überschritten.

Die Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für den Jahresmittelwert (10 µg/m³) – d. h. 40 µg/m³ als Jahresmittelwert – sind in Tabelle 18 fett angegeben (20 Messstellen).

Der als Halbstundenmittelwert definierte Grenzwert von 200 µg/m³ wurde an 15 Messstellen überschritten (siehe Tabelle 18). An allen Messstellen, an denen Halbstundenmittelwerte über 200 µg/m³ registriert wurden, lag auch der Jahresmittelwert über dem Grenzwert von 30 µg/m³.

**Überschreitungen
an zahlreichen
großstädtischen und
verkehrsnahe
Messstellen**

Tabelle 18: Überschreitungen der Grenzwerte für NO₂ (HMW 200 µg/m³ sowie JMW 30 µg/m³) im Jahr 2005. 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	NO ₂ JMW (µg/m ³)
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	214	1	43
K	Villach Tirolerbrücke	158	0	32
K	Wolfsberg Hauptschule	126	0	31
N	St. Pölten Europaplatz	166	0	40
O	Enns Kristein A1	201	1	56
O	Wels Linzerstraße	182	0	33
O-L	Linz 24er Turm	156	0	32
O-L	Linz Neue Welt	156	0	36
O-L	Linz ORF-Zentrum	133	0	33
O-L	Linz Römerbergtunnel	227	6	50
O-L	Linz Urfahr	178	0	40
S	Hallein Autobahn A10	207	2	58
S	Hallein Hagerkreuzung	182	0	53
S	Salzburg Lehen	168	0	33

²¹ Messnetz des Kraftwerkes Dürnrohr.

Gebiet	Messstelle	Max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂ JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
S	Salzburg Mirabellplatz	130	0	33
S	Salzburg Rudolfsplatz	203	2	59
S	Zederhaus	153	0	34
St	Leoben Göss	128	0	32
St-G	Graz Don Bosco	204	1	53
St-G	Graz Mitte	199	0	42
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	202	1	38
St-G	Graz West	180	0	32
T	Gärberbach A13	225	2	53
T	Hall i.T. Münzergasse	184	0	49
T	Imst – Imsterau	286	27	38
T	Innsbruck Reichenau	197	0	42
T	Innsbruck Zentrum	256	2	52
T	Kufstein Praxmarerstraße	311	2	33
T	Lienz Amlacherkreuzung	196	0	40
T	Vomp – An der Leiten	187	0	51
T	Vomp Raststätte A12	236	33	74
T	Wörgl Stelzhamerstraße	166	0	37
V	Dornbirn Stadtstraße	146	0	33
V	Feldkirch Bärenkreuzung	270	2	59
V	Höchst Gemeindeamt	157	0	43
V	Lustenau Zollamt	199	0	48
W	Belgradplatz	146	0	37
W	Floridsdorf	186	0	34
W	Gaudenzdorf	159	0	36
W	Hietzinger Kai	236	68	73
W	Kaiserebersdorf	141	0	32
W	Laaer Berg	143	0	34
W	Rinnböckstraße	180	0	48
W	Stephansplatz	193	0	32
W	Taborstraße	212	1	44
W	Währinger Gürtel	156	0	33

Betroffen von Grenzwertüberschreitungen gemäß IG-L sind vorwiegend Großstädte und verkehrsnahe Standorte:

- Wien, Linz, Graz, Salzburg und Innsbruck im zentralen Stadtgebiet (verkehrsnahe und städtischer Hintergrund);
- Nahbereich stark befahrener Straßen in Mittelstädten (St. Pölten, Wels);
- Nahbereich stark befahrener Straßen in Kleinstädten in alpinen Tälern;
- Autobahnen (in alpinen Tälern und im Alpenvorland).



Abbildung 20 gibt die maximalen Halbstundenmittelwerte der NO₂-Konzentration an den österreichischen Messstellen im Jahr 2005 an, die Jahresmittelwerte sind in Abbildung 21 dargestellt.

Der höchste NO₂-Jahresmittelwert wurde mit 74 µg/m³ an der Messstelle Vomp Raststätte A12 (Inntalautobahn) registriert, gefolgt von Wien Hietzinger Kai (73 µg/m³), Feldkirch Bärenkreuzung, Salzburg Rudolfsplatz (je 59 µg/m³), Hallein A10 Tauernautobahn (58 µg/m³), Enns A1 Westautobahn (56 µg/m³), Gärberbach A13 Brennerautobahn, Graz Don Bosco, Hallein Hagerkreuzung (je 53 µg/m³), Innsbruck Zentrum (52 µg/m³), Vomp a.d.L. (51 µg/m³) und Linz Römerberg (50 µg/m³).

Höchste JMW im Inntal und in Wien

Die meisten Halbstundenmittelwerte über 200 µg/m³ wurden in Wien Hietzinger Kai (68) registriert, gefolgt von Vomp Raststätte A12 (33), Imst (27) und Linz Römerbergtunnel (6).

Die höchsten Halbstundenmittelwerte wurden in Kufstein²² (311 µg/m³), Imst Imsterau (286 µg/m³), Feldkirch (270 µg/m³) und Innsbruck Zentrum (256 µg/m³) registriert.

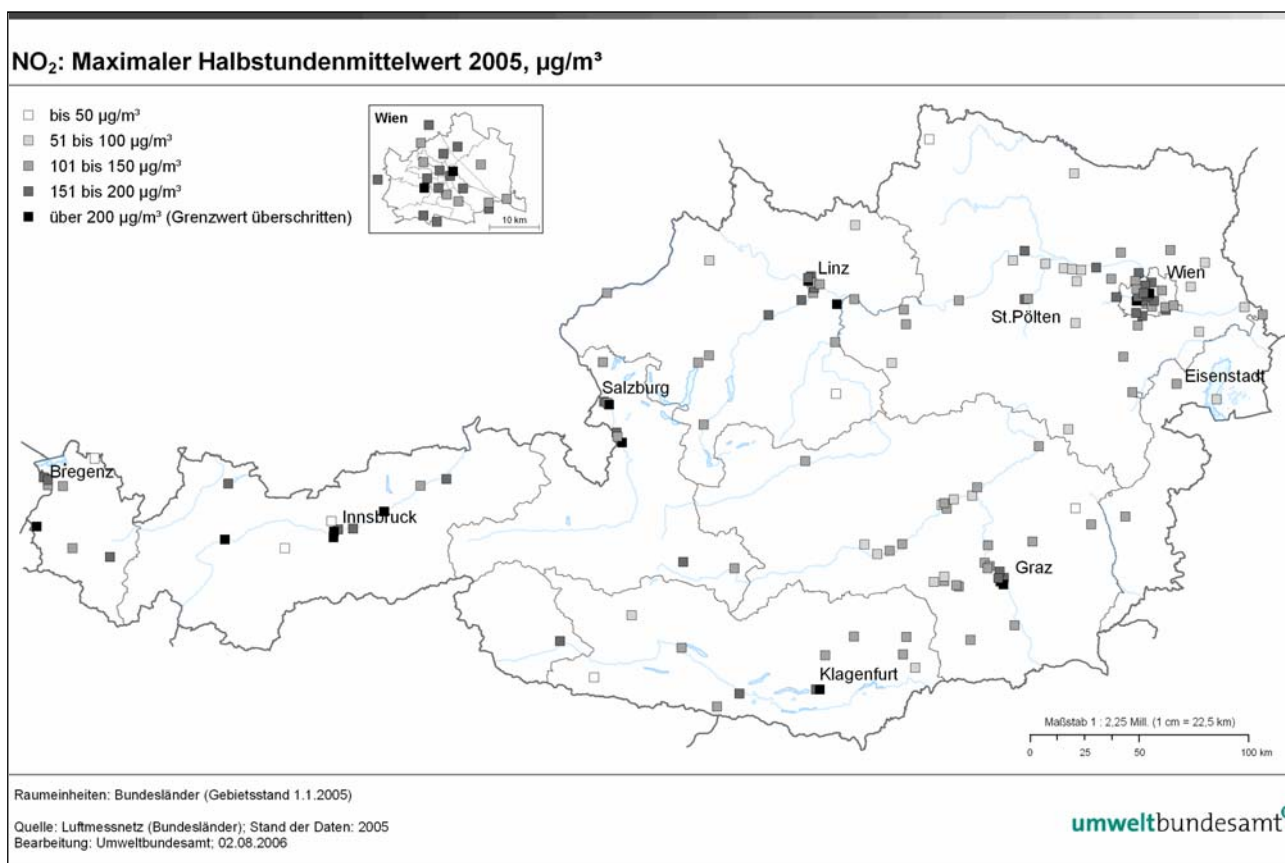


Abbildung 20: Maximale Halbstundenmittelwerte der NO₂-Konzentration, 2005.

²² Lt. Auskunft des Amtes der Tiroler Landesregierung führten die Emissionen eines wartenden Autobusses in unmittelbarer Nähe der Messstelle zu dieser Grenzwertüberschreitung.

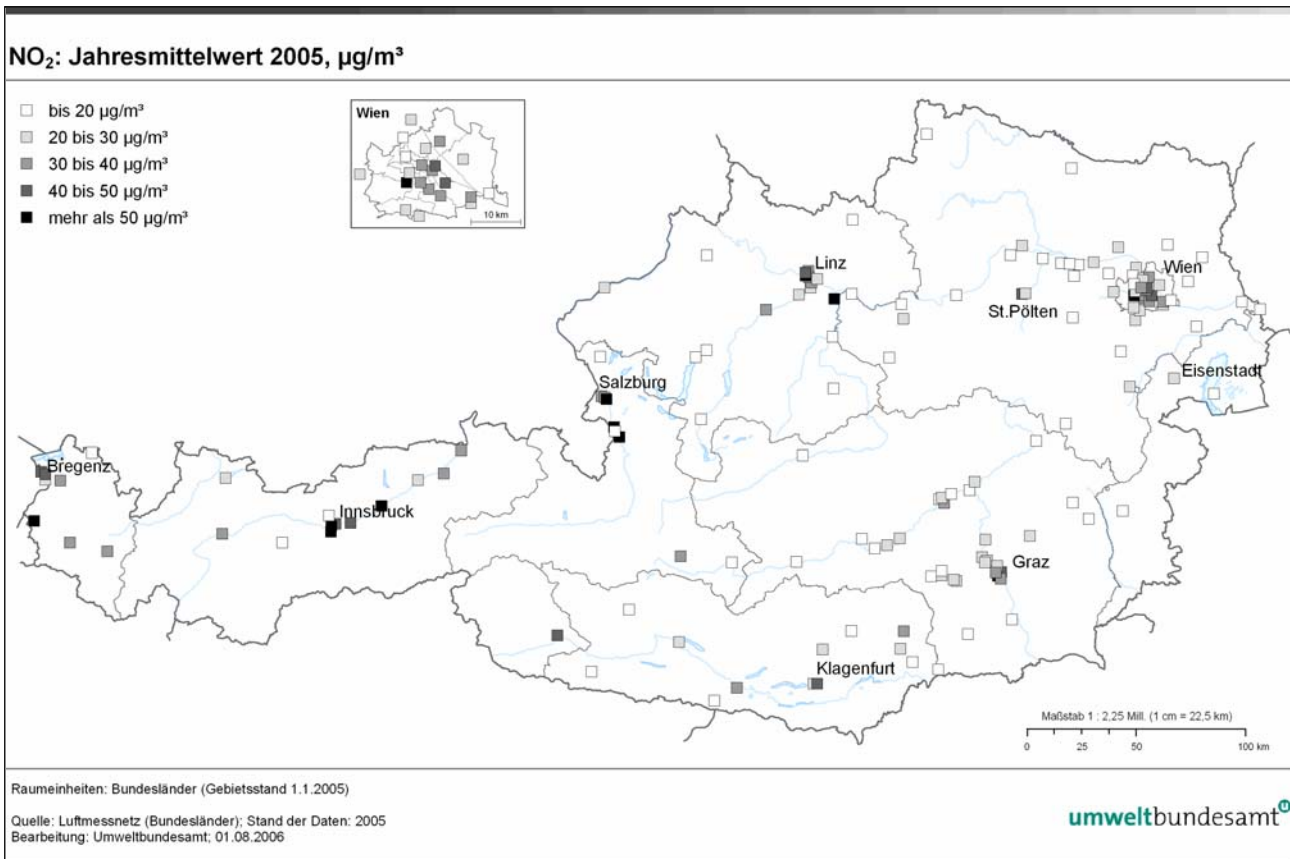


Abbildung 21: Jahresmittelwerte der NO₂-Belastung, 2005. Der Grenzwert beträgt 30 µg/m³, die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge im Jahr 2005 40 µg/m³.

HMW > 80 % des Grenzwertes

Die Verlegung einer Messstelle, an welcher 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 µg/m³) wurden 2005 neben den Messstellen, an denen der Grenzwert von 200 µg/m³ überschritten wurde, an folgenden Standorten registriert: Klagenfurt Koschatstraße, Klosterneuburg, Purkersdorf, Schwechat St. Pölten Europaplatz, Wels, Linz Urfahr, Hallein Hagerkreuzung, Salzburg Lehen, Graz Mitte, Graz Nord, Graz West, Hall i. T., Innsbruck Reichenau, Linz, Vomp a. d. L., Wörgl, Lustenau Zollamt, Wien Floridsdorf, Wien Liesing, Wien Rinnböckstraße und Wien Stephansplatz.

JMW > 80 % des Grenzwertes

Jahresmittelwerte über 80 % des Grenzwertes von 30 µg/m³ (24 µg/m³) wurden – neben den Messstellen, an denen der Grenzwert überschritten wurde – an den Messstellen Klagenfurt Koschatstraße, Spittal a. d. D., St. Andrä i. L., St. Veit a. d. G., Amstetten, Schwechat, St. Pölten Eybnerstraße, Vösendorf, Steyregg, Traun, Linz Kleinmünchen, Judendorf, Peggau, Graz Nord, Heiterwang, Kramsach, Wien Hohe Warte und Wien Stadlau registriert.

Die Überschreitungen des Zielwertes gemäß IG-L (80 µg/m³ als Tagesmittelwert) im Jahr 2005 sind in Tabelle 19 angegeben.



Betroffen von Überschreitungen des Zielwertes waren 66 gemäß IG-L betriebene Messstellen. Die meisten Tage über $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurden in Wien Hietzinger Kai – 140 Tage – registriert, gefolgt von Vomp Raststätte A12 (116 Tage), Innsbruck Zentrum und Vomp a.d.L. (je 39 Tage).

Tabelle 19: Maximaler Tagesmittelwert und Anzahl der Überschreitungen des Zielwertes gemäß IG-L ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert), 2005.

Gebiet	Messstelle	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW >
			$80 \mu\text{g}/\text{m}^3$
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	106	12
N	Amstetten	86	1
N	Klosterneuburg	112	1
N	Mödling	87	1
N	Purkersdorf	109	1
N	Schwechat	101	2
N	St. Pölten Europaplatz	95	3
N	St. Pölten Eybnerstraße	82	1
N	Vösendorf	85	1
O	Enns Kristein A1	126	27
O	Wels Linzerstraße	96	5
O-L	Linz 24er Turm	114	3
O-L	Linz Kleinmünchen	96	1
O-L	Linz Neue Welt	110	3
O-L	Linz ORF-Zentrum	106	2
O-L	Linz Römerbergtunnel	130	15
O-L	Linz Urfahr	138	14
O-L	Steyregg Weih	101	1
O-L	Traun	96	1
S	Hallein Autobahn A10	105	31
S	Hallein Hagerkreuzung	110	31
S	Salzburg Lehen	89	6
S	Salzburg Mirabellplatz	83	1
S	Salzburg Rudolfspatz	113	28
S	Zederhaus	121	9
St	Hartberg	96	2
St	Leoben Göss	88	3
St	Leoben Zentrum	81	1
St	Weiz	86	1
St-G	Graz Don Bosco	146	33
St-G	Graz Mitte	140	8
St-G	Graz Nord	104	3
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	129	12

Gebiet	Messstelle	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW > 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
St-G	Graz West	126	5
T	Gärberbach A13	102	23
T	Hall i.T. Münzergasse	121	37
T	Heiterwang – B179	85	2
T	Imst – Imsterau	124	15
T	Innsbruck Reichenau	125	26
T	Innsbruck Zentrum	122	39
T	Kramsach Angerberg	89	1
T	Kufstein Praxmarerstraße	106	8
T	Lienz Amlacherkreuzung	98	15
T	Vomp – An der Leiten	108	39
T	Vomp Raststätte A12	142	116
T	Wörgl Stelzhamerstraße	104	14
V	Bludenz Herrengasse	87	6
V	Dornbirn Stadtstraße	88	2
V	Feldkirch Bärenkreuzung	115	33
V	Höchst Gemeindeamt	92	6
V	Lustenau Zollamt	101	21
V	Wald am Arlberg	95	3
W	Belgradplatz	99	3
W	Floridsdorf	98	3
W	Gaudenzdorf	108	5
W	Hermannskogel	90	1
W	Hietzinger Kai	174	140
W	Hohe Warte (ZAMG)	111	1
W	Kaiserebersdorf	85	1
W	Kendlerstraße	119	4
W	Liesing	110	2
W	Rinnböckstraße	113	13
W	Schafbergbad	94	1
W	Stephansplatz	100	3
W	Taborstraße	115	14
W	Währinger Gürtel	109	5

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

Unter den zur Überwachung der Grenz- und Zielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation betriebenen Messstellen wies 2005 Kramsach Angerberg eine Überschreitung des Grenzwertes von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x$ (berechnet als NO_2) auf; hier lag der NO_x -Jahresmittelwert bei $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$. An den anderen derartigen Messstellen wurde der Grenzwert eingehalten.

Überschreitung Grenzwert Ökosysteme im Inntal

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 einem Tag überschritten, 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

Die NO_2 -Belastung nahm in Österreich im Zeitraum von den späten Achtzigerjahren bis um 2000 zumeist ab, besonders stark an städtischen verkehrsnahen Standorten, wie Abbildung 22 zeigt. Die Abbildung 22 gibt neben der Entwicklung der Jahresmittelwerte der NO_2 -Konzentration an ausgewählten Messstellen auch die jährlichen NO_x -Emissionen Österreichs (ohne Tanktourismus, siehe UMWELTBUNDESAMT 2006d) an, welche in diesem Zeitraum nahezu kontinuierlich abgenommen haben. In den Jahren seit 2000 ist jedoch an zahlreichen Messstellen, vor allem an höher belasteten und verkehrsnahen Standorten, wieder eine Zunahme der NO_2 -Belastung festzustellen.

Trendumkehr NO_2 -Belastung

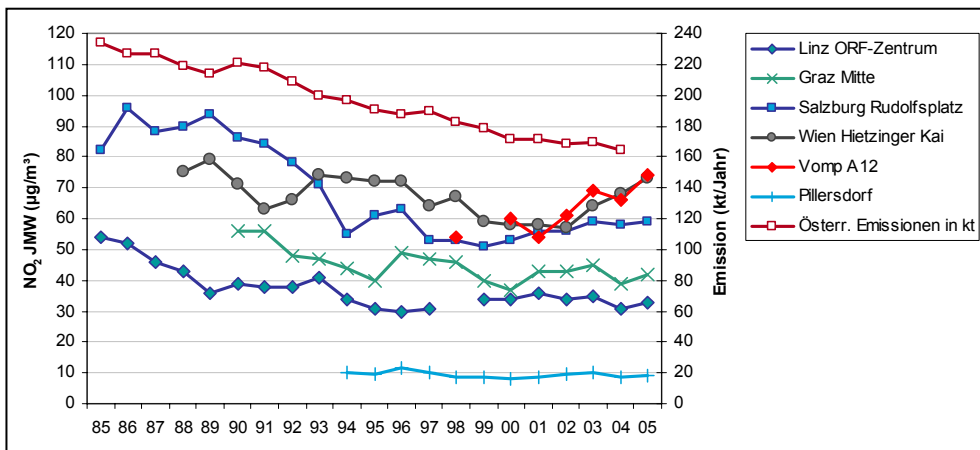


Abbildung 22: Jahresmittelwerte der NO_2 -Konzentration an hoch belasteten Messstellen und am Hintergrundstandort Pillersdorf ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sowie jährliche NO_x -Emissionen Österreichs²³, 1985–2005.

Die wachsende Diskrepanz zwischen teilweise deutlich steigenden NO_2 -Jahresmittelwerten und der sukzessive abgesenkten Toleranzmarge für den Jahresmittelwert ist in Abbildung 23 dargestellt.

²³ Bis 1989 Straßenverkehrsemissionen inkl. Tanktourismus (d. h. in Österreich verkauftem, im Ausland verfahrenem Treibstoff), ab 1990 ohne Tanktourismus. Die Unterschiede sind bis in die frühen Neunzigerjahre allerdings gering.

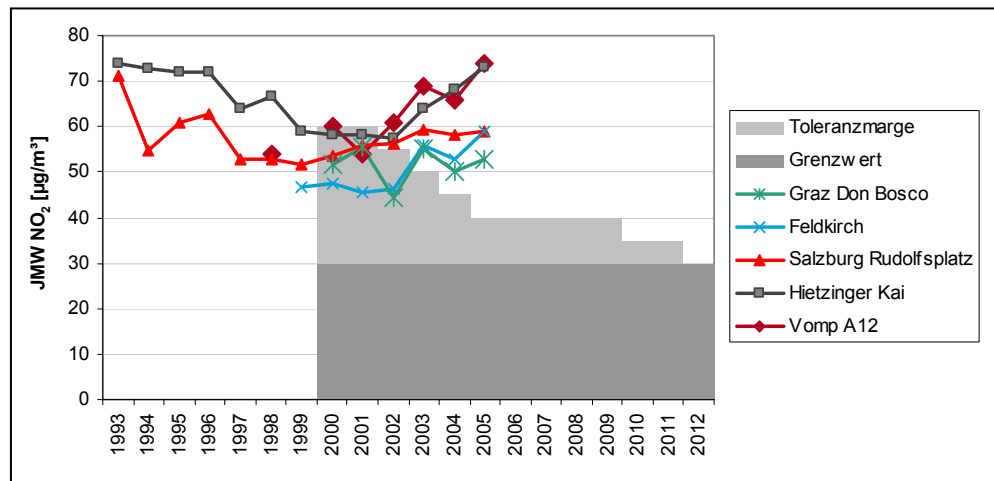


Abbildung 23: Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration ausgewählter Stationen sowie zeitlicher Verlauf der Toleranzmarge für den Jahresmittelwert von NO₂.

Tabelle 20 und Abbildung 24 geben die statistische Auswertung aller NO₂-Messstellen, die seit 1993 durchgehend in Betrieb sind, an; dargestellt sind Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der NO₂- sowie der NO_x-Jahresmittelwerte dieser 86 NO₂-Messstellen.

Die mittlere NO₂-Konzentration über alle Messstellen in Österreich veränderte sich im Zeitraum von 1993 bis 2005 praktisch nicht; sie variierte zwischen 24 und 29 µg/m³.

Zunahme 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 86 Messstellen stieg von 42 bis 43 µg/m³ in den Jahren 1998 bis 2002 auf 49 µg/m³ 2005. Der Jahresmittelwert der höchstbelasteten Messstelle dieses Datensatzes, Wien Hietzinger Kai, nahm zunächst von 74 µg/m³ 1993 auf 57 µg/m³ 2002 ab und ist seitdem rasch auf 73 µg/m³ angestiegen.

Demgegenüber nahm die mittlere NO_x-Konzentration im Verlauf der Neunzigerjahre kontinuierlich ab, von 77 µg/m³²⁴ 1990 über 65 µg/m³ 1993 und 55 µg/m³ 1996 auf 52 µg/m³ 2000. Seit den späten Neunzigerjahren verändert sich die NO_x-Konzentration, gemittelt über alle Messstellen, kaum noch, sie variiert zwischen 50 und 54 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 NO₂; das 95-Perzentil der NO_x-Jahresmittelwerte stieg nach einem Tiefstwert von 106 µg/m³ im Jahr 2001 auf 116 µg/m³ im Jahr 2005 und lag damit noch unter dem Wert der frühen Neunzigerjahre (131 µg/m³ 1993).

²⁴ NO_x jeweils angegeben in µg/m³ als NO₂



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 bis 2005.

NO ₂	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Max	74	73	72	72	64	67	59	58	58	57	64	68	73
P95	47	46	44	48	44	43	42	43	42	43	46	44	49
Mittel	29	26	26	26	25	25	24	24	24	25	27	25	26
Min	6	5	4	5	4	4	5	4	2	2	4	4	5
NO_x													
Max	347	319	315	302	277	265	262	267	253	249	248	264	260
P95	131	131	132	124	114	119	109	108	106	114	113	115	116
Mittel	65	60	55	55	54	53	51	52	51	52	54	51	50
Min	9	5	6	6	4	4	5	4	3	3	5	4	5

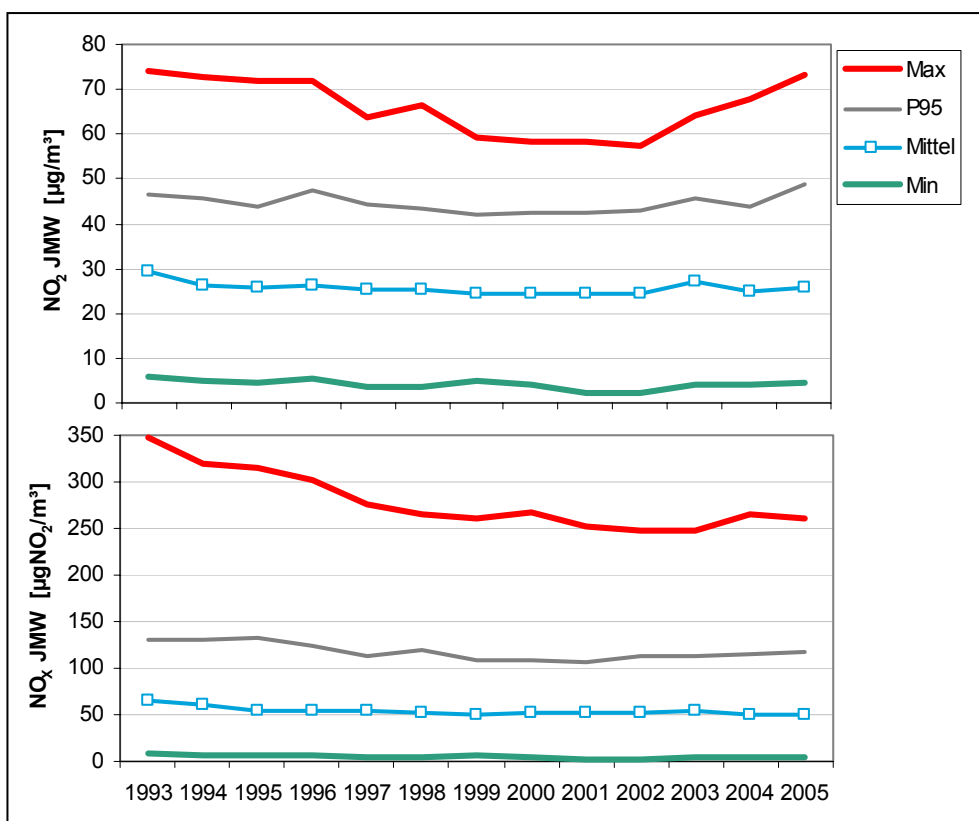


Abbildung 24: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte von NO₂ und NO_x an den durchgehend betriebenen NO₂-Messstellen, 1993 bis 2005, µg/m³.

In Abbildung 25 werden Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der NO₂- und NO_x-Jahresmittelwerte von 104 Messstellen dargestellt, die seit 2000 durchgehend in Betrieb waren; damit werden auch Messstellen in Autobahnnähe, welche erst in den späten Neunzigerjahren errichtet wurden und die in Hinblick auf ihre hohe Belastung von Interesse sind, in die Auswertung aufgenommen.

Im betrachteten Zeitraum zeigen die über alle Messstellen gemittelten NO^{25} - und NO_x -Konzentrationen praktisch keine Veränderung, die mittlere NO_2 -Konzentration stieg tendenziell von 24 auf $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ leicht an, wobei 2003 der höchste Mittelwert mit $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auftrat. Die mittlere NO -Konzentration variiert zwischen 18 und $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und geht tendenziell leicht zurück, die mittlere NO_x -Konzentration variiert zwischen 55 und $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Während die NO - und die NO_x -Konzentration an den hoch belasteten Messstellen keine deutliche Veränderung zeigen, nahm die NO_2 -Konzentration an den hoch belasteten Messstellen deutlich zu. Das 95-Perzentil der NO_x -Jahresmittelwerte variierte im Zeitraum von 2000 bis 2005 zwischen 146 und $158 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Anstieg 2000–2005: + 5 %), demgegenüber stieg das 95-Perzentil der NO_2 -Jahresmittelwerte von 44 auf $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Anstieg 2000–2005: + 20 %), der Jahresmittelwert der am höchsten belasteten Station (Vomp Raststätte A12) von 60 auf $74 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

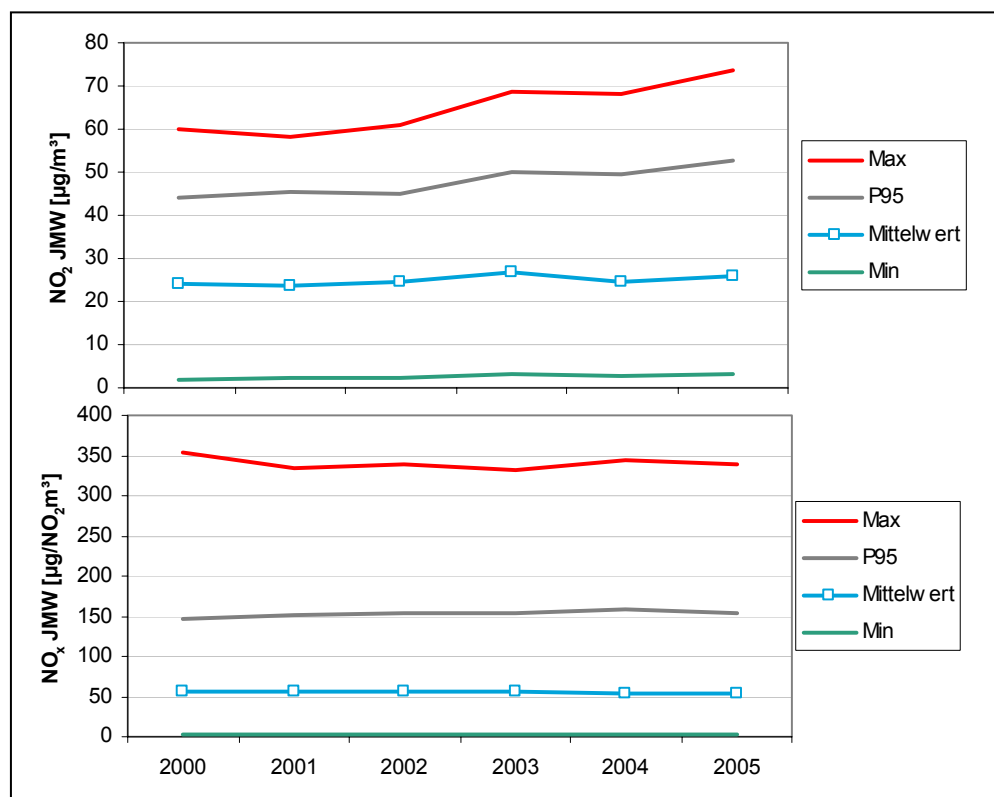


Abbildung 25: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte von NO_2 und NO_x an 127 durchgehend betriebenen NO_x -Messstellen, 2000 bis 2005, $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Anstieg an verkehrsnahen Messstellen

Wertet man den Trend der NO_x - bzw. NO_2 -Belastung nach unterschiedlichen Standorttypen aus, so zeigen sich steigende NO_2 -Konzentrationen bevorzugt an verkehrsnahen Messstellen, sowohl in Städten unterschiedlicher Größe als auch an außerorts gelegenen Autobahnen. Die mittlere NO_2 -Konzentrationen an autobahnnahen Messstellen stieg zwischen 1999 und 2005 von 40 auf $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (+23 %), an verkehrsnahen Standorten in Großstädten, von 2001 (niedrigster Mittelwert) bis 2005 von 42 auf $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (+14 %) und an verkehrsnahen Standorten in Kleinstädten zwischen 1999 bzw. 2000 von 32 auf $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (+13 %).

²⁵ nicht dargestellt



Demgegenüber zeigen verkehrsferne Messstellen keinen klaren NO₂-Trend; an Hintergrundmessstellen in Großstädten lag die mittlere NO₂-Konzentration relativ konstant bei 28 bis 30 µg/m³, in Kleinstädten bei 21 bis 23 µg/m³, im ländlichen Gebiet bei 11 bis 12 µg/m³.

Anders als NO₂ zeigen NO sowie 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-Konzentration²⁶ zwischen 74 und 85 µg/m³ (vom relativ konstanten Belastungsverlauf weicht das Jahr 2002 durch eine sehr hohe NO-Belastung in Gärberbach A13 ab). Auch an den anderen Standorttypen zeigen die NO- und NO_x-Konzentration in den letzten Jahren keinen klaren Trend.

Damit ist der Schluss zu ziehen, dass die in den letzten Jahren deutlich steigenden NO₂-Belastungen an verkehrsnahen Messstellen in erster Linie auf eine Zunahme der NO₂- und nicht der NO-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 gegenüber Tanktourismus bereinigt) zeigen in den letzten Jahren und Jahrzehnten einen durchwegs rückläufigen Trend, den die NO_x-Immissionsmesswerte allerdings nur beschränkt wiedergeben.

Die NO_x-Konzentrationen zeigten zwar im Verlauf der Neunzigerjahre einen durchwegs abnehmenden Trend, der an städtischen verkehrsnahen Messstellen besonders deutlich ausfiel, seit den späten Neunzigerjahren stagnieren die NO_x-Konzentrationen jedoch zumeist.

Eine Studie des Umweltbundesamtes (UMWELTBUNDESAMT 2006d) untersucht den Zusammenhang zwischen NO_x-Emissionen und gemessenen NO_x-Immissionskonzentrationen, wobei sich im Großen und Ganzen für den Trend der NO_x-Immissionsbelastung folgendes grobe Bild für Österreich ergibt:

- In der ersten Hälfte der Neunzigerjahre kam es zu einer generellen Abnahme der NO_x-Belastung, parallel zum Rückgang der berechneten NO_x-Emissionen.
- 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 wie ländlichen – verkehrsnahen Messstellen ist seit den späten Neunzigerjahren eine Zunahme der NO_x-Belastung zu beobachten.

Die örtlichen Unterschiede der Immissionstrends sind u. a. durch unterschiedliche Entwicklungen der Verkehrsmenge bedingt. Verkehrsplanerische Maßnahmen zur Verminderung der NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs wurden in Großstädten v. a. zur Entschärfung von Belastungsschwerpunkten gesetzt. Auf der anderen Seite führte der anhaltende Trend zur Zersiedelung und zu dezentralen Betriebsstandorten zu einem kontinuierlichen Anwachsen der Verkehrsleistung im suburbanen und ländlichen Raum. Die Immissionsentwicklung an allen ländlichen Messstellen deutet darauf hin, dass seit den späten Neunzigerjahren v. a. im ländlichen Raum die NO_x-Emissionen zugenommen haben.

Vergleich NO_x-Emissionen und -Immissionen

²⁶ Diese wird in µg NO/m³ angegeben. Die NO_x-Belastung ergibt sich somit *nicht* als einfache Summe der NO- und NO₂-Belastung.

Im Tiroler Inntal konnte die NO_x -Belastung in den frühen Neunzigerjahren sowohl in den Städten als auch im Nahbereich der Inntalautobahn abgesenkt werden, sie stagniert jedoch seit Mitte der Neunzigerjahre und steigt in den letzten Jahren tendenziell an.

Im Raum Linz folgte einer Abnahme der NO_x -Belastung bis Mitte der Neunzigerjahre ein Anstieg bis 2003. Dieser Trend entspricht nicht jenem der gesamtösterreichischen Emissionen, aber auch nicht jenem der Emissionen der industriellen Großbetriebe (voestalpine, Chemie Linz), welche seit Mitte der Neunzigerjahre etwa konstant geblieben sind. Er dürfte somit auf Entwicklungen bei den Emissionen des Straßenverkehrs zurückzuführen sein.

Der Vergleich der Immissions- mit den Tanktourismus-bereinigten Emissionstrends deutet insgesamt 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 unterschätzen (HAUSBERGER 2006, UMWELTBUNDESAMT 2006d).

2.4 Schwefeldioxid

Gefährdungspotenzial

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 trägt SO_2 zusammen mit Ammoniak durch die Bildung von partikelförmigen Ammoniumsulfat zur Belastung von Feinstaub in z. T. in erheblichem Ausmaß bei. SO_2 entsteht hauptsächlich beim Verbrennen von schwefelhaltigen Brenn- und Treibstoffen, bei den Produktionsprozessen der Eisen- und Stahlindustrie sowie der Schwefelsäureerzeugung in der chemischen Industrie. Ein nicht unbeträchtlicher Teil der SO_2 -Belastung in Österreich ist aber auf Emissionen im benachbarten Ausland zurückzuführen.

2.4.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Zur Überwachung der Belastung durch SO_2 wurden im Jahr 2005 in Österreich 107 Messstellen gemäß IG-L betrieben. Von diesen wiesen 99 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90 % auf, fünf Messstellen zwischen 75 und 90 % sowie eine Messstelle unter 75 %. Darüber hinaus liegen Daten von zwölf weiteren SO_2 -Messstellen vor, von denen neun Messstellen eine Verfügbarkeit über 90 % und drei Messstellen zwischen 75 und 90 % erreichten.

Überschreitungen in Wien und Wietersdorf

Der Grenzwert gemäß IG-L zum Schutz der menschlichen Gesundheit – wobei bis zu drei HMW pro Tag bis $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht als Grenzwertüberschreitung gelten – wurde im Jahr 2005 an den Messstellen Wietersdorf (22., 23. und 25.12.; maximaler Halbstundenmittelwert $548 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sowie Wien Hermannskogel (10.2., maximaler Halbstundenmittelwert $398 \mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten. Der Grenzwert von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert wurde in Wietersdorf (23.12.) überschritten.

Für die Grenzwertüberschreitungen in Wietersdorf waren Schwierigkeiten bei der Inbetriebnahme neuer Anlagenkomponenten des Zementwerkes Wietersdorf verantwortlich²⁷. Die Grenzwertüberschreitung am Hermannskogel wurde durch Emissionen der Raffinerie Schwechat verursacht (UMWELTBUNDESAMT 2006c).

Der höchste Halbstundenmittelwert wurde am 23.12. in Wietersdorf gemessen, der höchste Tagesmittelwert ($139 \mu\text{g}/\text{m}^3$) am selben Tag an derselben Messstelle. Halbstundenmittelwerte über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ traten, neben Wietersdorf und Hermannskogel, auch in Köflach ($228 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sowie in Wien Stephansplatz ($228 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am 1.1. 0:30) auf. Das Grenzwertkriterium für den HMW wurde an diesen Messstellen nicht verletzt.

Der Alarmwert von $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Dreistundenmittelwert wurde an keiner Messstelle überschritten.

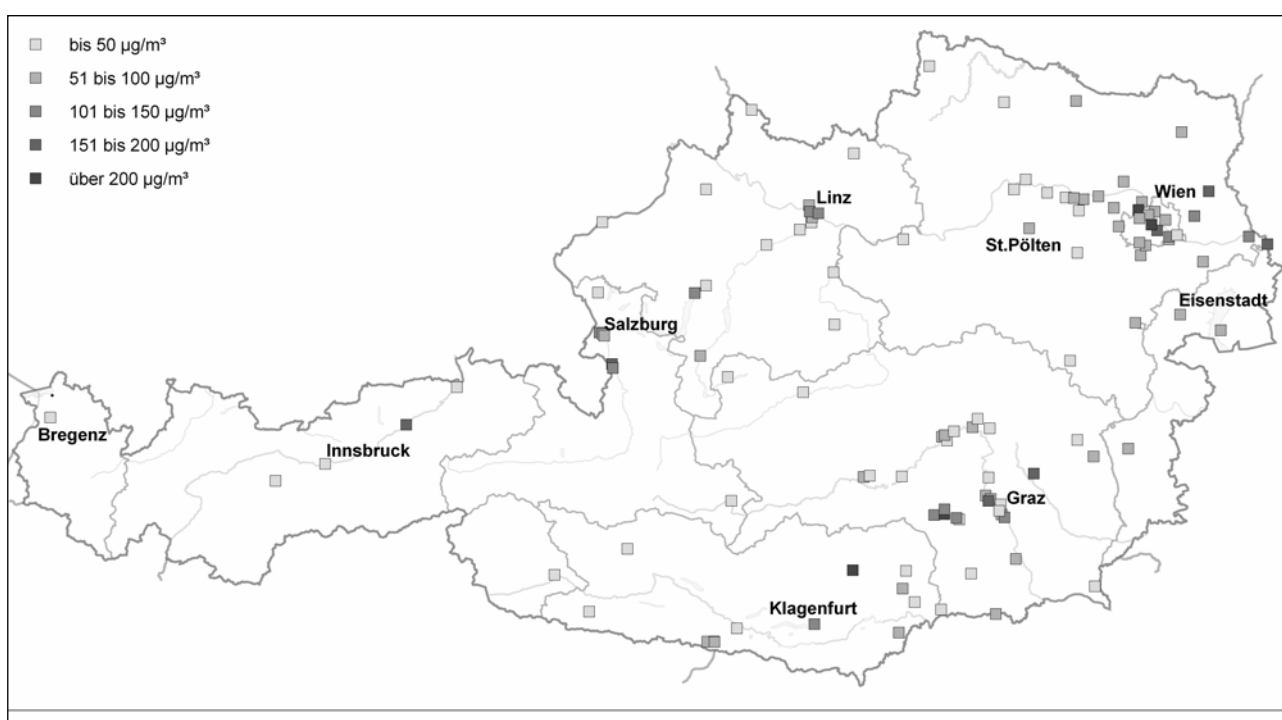


Abbildung 26: Maximale Halbstundenmittelwerte der SO_2 -Konzentration, 2005.

Grenznahe Messstellen im Osten Österreichs, an denen in den letzten Jahren fallweise noch Grenzwertüberschreitungen auftraten, wiesen auch 2005 noch hohe SO_2 -Spitzen auf, allerdings unter dem Grenzwert; so betrug der maximale HMW in Kittsee $164 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in Gänserndorf $169 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In Arnfels, wo in den Neunzigerjahren noch Spitzen bis $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beobachtet wurden, ging der maximale HMW 2005 auf $71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zurück.

Unter den industrienahen Messstellen registrierte Straßengel (in der Nähe des Zellstoffwerkes Gratkorn) einen maximalen HMW von $195 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Brixlegg $174 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Lenzing $131 \mu\text{g}/\text{m}^3$, St. Pölten nur noch $87 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

²⁷ Eine Stuserhebung wird durch das Amt der Kärntner Landesregierung vorbereitet.

2.4.2 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

Grenzwerte eingehalten

Die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahres- und als Wintermittelwert) wurden an allen Messstellen eingehalten.

Der höchste Jahresmittelwert trat mit $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Straßengel (industrienah) auf, unter den ökosystemrelevanten Messstellen erfasste Soboth mit $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ den höchsten JMW. Der höchste Wintermittelwert (Okt. 2004 bis März 2005) wurde mit $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ebenfalls in Straßengel registriert, unter den ökosystemrelevanten Messstellen erfasste Soboth mit $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ den höchsten WMW.

2.4.3 Trend der SO_2 -Belastung

deutliche Abnahme der SO_2 -Belastung

Die SO_2 -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 SO_2 -Emissionen in Österreich v. a. in der zweiten Hälfte der Achtzigerjahre, in den Neunzigerjahren die beginnende Emissionsminderung in den nördlichen und östlichen Nachbarstaaten, die im östlichen Deutschland und in Tschechien am stärksten ausfiel. Dabei wirkten sich Maßnahmen bei einzelnen Industriestandorten in Österreich unterschiedlich aus, in Linz etwa konnte bereits in den späten Achtzigerjahren eine starke Reduktion der SO_2 -Belastung erzielt werden.

Ein weiterer wesentlicher Faktor für den seit 1996 zu beobachtenden starken Rückgang der SO_2 -Belastung und vor allem des SO_2 -Ferntransports 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 von derartigem großflächigem Schadstoffferntransport – mit verbreiteten Grenzwertverletzungen zuletzt im Jänner 1997 – war vor allem der Nordosten Österreichs. Demgegenüber waren die Winter seit 1997/98 von vergleichsweise milder Witterung gekennzeichnet. Ungünstige Witterungsbedingungen führten im Winter 2002/03 wieder zu vergleichsweise höheren SO_2 -Belastungen.

Abbildung 27 gibt Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der 87 Messstellen an, die zwischen 1993 bis 2005 durchgehend betrieben wurden. Darüber hinaus sind die gesamtösterreichischen SO_2 -Emissionen angeführt. Das 95-Perzentil und das Mittel aller Jahresmittelwerte zeigen eine statistisch hochsignifikante Abnahme von 1,0 bzw. $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr auf 99,9 %-Konfidenzniveau (Mann-Kendall-Test, FMI 2002).

Der höchste Jahresmittelwert wurde in fast allen Jahren an der Messstelle Straßengel erreicht, 1993 in Gänserndorf und 1996 in Hainburg.

Der Rückgang der Jahresmittelwerte ist nicht primär auf die rückläufigen Emissionen in Österreich alleine 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.

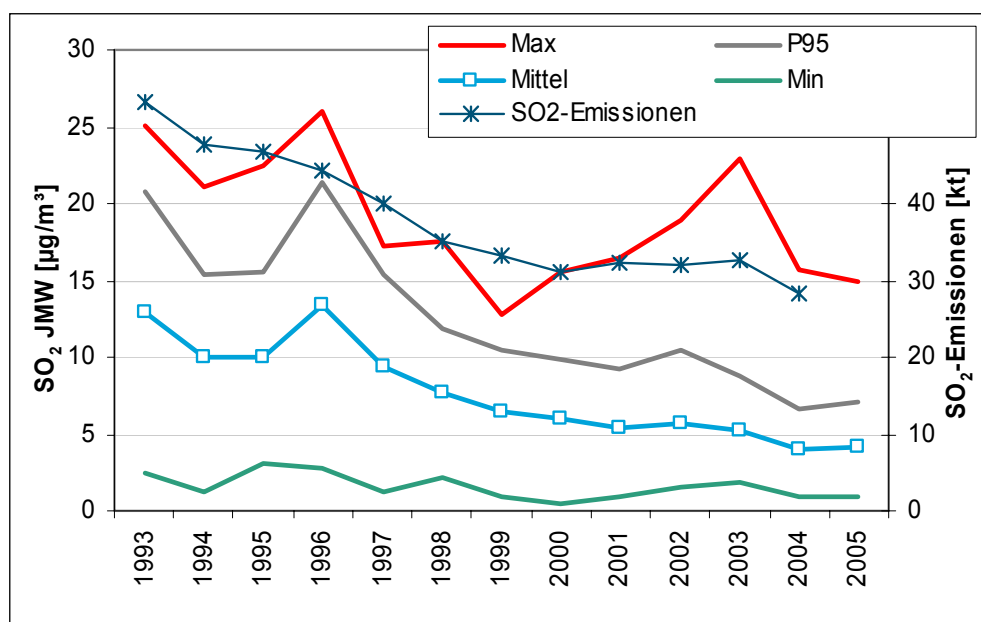


Abbildung 27: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der 87 durchgehend betriebenen SO₂-Messstellen, 1993 bis 2005, µg/m³, SO₂-Emissionen in Österreich 1992 bis 2004 in kt.

Tabelle 21 gibt jene Messstellen an, an denen in den Jahren 1998 bis 2005 der (derzeit gültige) IG-L-Grenzwert überschritten wurde. Die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen variiert in den letzten Jahren stark; Überschreitungen traten sowohl an industrienahen Messstellen auf als auch an Messstellen, die von starkem Schadstofftransport aus dem benachbarten Ausland betroffen sind.

Tabelle 21: Grenzwertüberschreitungen bei SO₂ seit 1998²⁸. Kursiv sind Messstellen, an denen der aktuelle, nicht aber der 1999 bis 6.7. 2001 gültige Grenzwert²⁹ überschritten wurde.

Jahr	Messstelle
1998	Arnfels, Brixlegg
1999	St. Georgen, Arnfels
2000	Arnfels
2001	Hallein Gamp, Fischamend, Stixneusiedl, Wien Stephansplatz
2002	St. Pölten, Arnfels, Köflach, Straßengel
2003	Kittsee, Hainburg, Hallein Hagerkreuzung, Hallein Winterstall, Straßengel, Brixlegg
2004	Kittsee, Lenzing, Brixlegg
2005	Wietersdorf, Wien Hermannskogel

²⁸ IG-L-Grenzwerte gültig ab 1999.

²⁹ Grenzwertkriterium für den HMW bis 2001: 500 µg/m³, danach 350 µg/m³.

2.5 Kohlenstoffmonoxid

Gefährdungspotenzial

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

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

2.5.1 Die CO-Belastung im Jahr 2005

Im Jahr 2005 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 über 90 % lag.

CO-Grenzwert überall eingehalten

Der Grenzwert des IG-L – 10 mg/m³ als Achtstundenmittelwert – wurde im Jahr 2005 an allen österreichischen Messstellen eingehalten.

Der höchste Achtstundenmittelwert wurde mit 6,8 mg/m³ an der Messstelle Leoben Donawitz gemessen, gefolgt von Salzburg Mirabellplatz (5,6 mg/m³), Graz Süd, Graz Don Bosco (je 3,8 mg/m³) und Linz Amlacherkreuzung (3,6 mg/m³).

Der höchste Jahresmittelwert wurde mit 0,8 mg/m³ in Leoben Donawitz gemessen, gefolgt von Linz Amlacherkreuzung, Graz Don Bosco, Wien Hietzinger Kai und Feldkirch Bärenkreuzung (je 0,7 mg/m³).

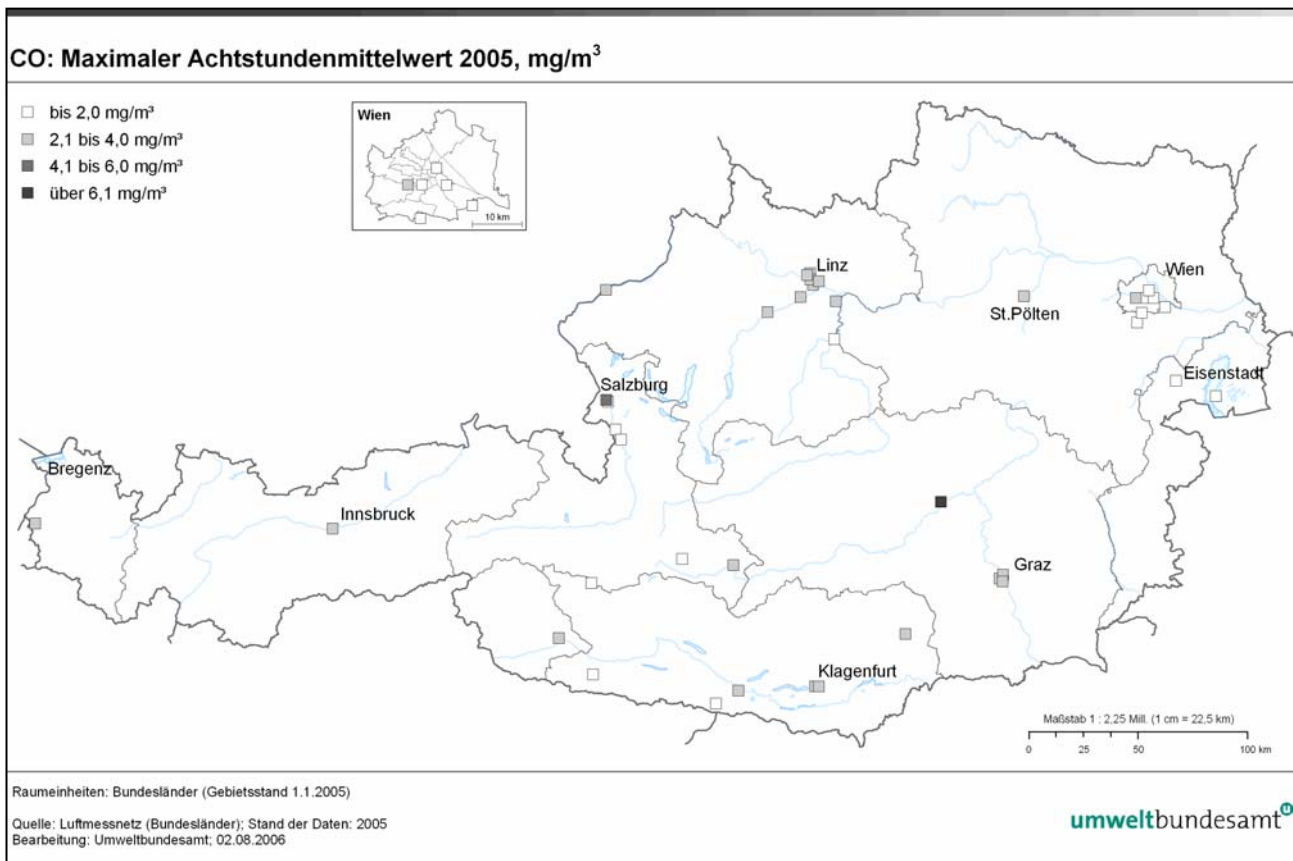


Abbildung 28: Maximale Achtstundenmittelwerte der CO-Konzentration 2005, mg/m³.



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.

Höchsten Werte in Leoben Donawitz

2.5.2 Trend der CO-Belastung

Die CO-Belastung weist in den letzten Jahren an fast allen Messstellen einen abnehmenden Trend auf. Konzentrationen über dem seit 1997 gültigen Grenzwert (MW8 über 10 mg/m³) traten zuletzt 1993 in Graz und Innsbruck sowie 1996 und 1997 in Leoben Donawitz auf (wo die spezifische Entwicklung der lokalen industriellen Emissionen in diesen Jahren einen starken Anstieg der CO-Belastung verursachte).

deutliche Abnahme bei CO

Abbildung 29 zeigt das Maximum, das 95-Perzentil, den Mittelwert und das Minimum der Jahresmittelwerte der CO-Konzentration jener 23 Messstellen, die im Zeitraum von 1992 bis 2005 in Betrieb waren. Die über alle Messstellen gemittelte CO-Konzentration zeigt in diesem Zeitraum einen kontinuierlichen Rückgang um mehr als die Hälfte (von um 1,1 auf um 0,5 mg/m³).

Der Rückgang der CO-Konzentration korrespondiert mit der kontinuierlichen Reduktion der österreichischen CO-Emissionen bis 2002 (siehe Abbildung 29).

Besonders ausgeprägt ist der Rückgang an den höher belasteten, d. h. den verkehrsnahen städtischen Messstellen. 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.

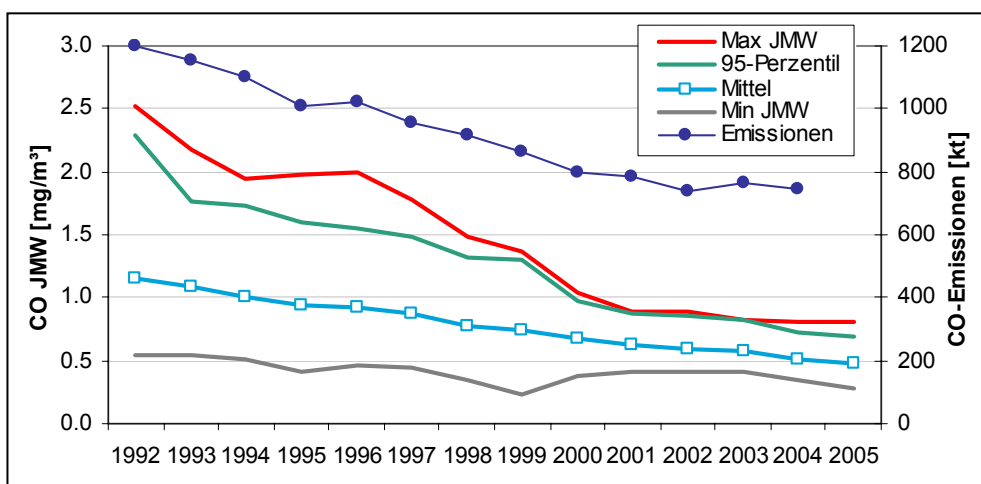


Abbildung 29: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der CO-Konzentration an den 25 seit 1992 durchgehend betriebenen Messstellen, 1992 bis 2005, mg/m³; CO-Emissionen in Österreich 1992 bis 2004 in kt.

2.6 Blei im PM10

Gefährdungspotenzial

Blei führt bei hohen Konzentrationen zu Belastungen des Nervensystems und kann auch 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.

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

2.6.1 Die Blei-Belastung im Jahr 2005

Im Jahr 2005 wurden zehn Blei-Messstellen gemäß IG-L betrieben, darüber hinaus liegen Messdaten von acht weiteren Messstellen vor.

Die gesetzliche Grundlage, Probenahmezyklus, die Verfügbarkeit (bezogen auf das Probenahmeintervall) und die Jahresmittelwerte 2005 sind in Tabelle 22 zusammengestellt. Abbildung 30 zeigt die Jahresmittelwerte von Blei im PM10 im Jahr 2005.

Pb-Grenzwert an allen Messstellen eingehalten

Der Grenzwert gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft – $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert – wurde im Jahr 2005 an allen Messstellen eingehalten.

Der höchste Jahresmittelwert wurde mit $0,235 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (47 % des Grenzwertes) in Brixlegg gemessen, der zweithöchste mit $0,059 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 im PM10: Messziel, Probenahmezyklus, Verfügbarkeit, Jahresmittelwert 2005.

Gebiet	Messstelle	Messziel	Probenahme	Verfügbarkeit JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
B	Illmitz	IG-L	jeder 6. Tag	97%	0,011
K	Arnoldstein Kugi	IG-L	jeder 2. Tag	100%	0,059
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	IG-L	jeder 6. Tag	100%	0,013
K	Vorhegg	IG-L	jeder 6. Tag	87%	0,004
O	Enns Kristein		Täglich, Mischprobe von 28 Filtern	100%	0,008
Linz	Linz Neue Welt	IG-L	Täglich, Mischprobe von 28 Filtern	100%	0,017
Linz	Linz Römerberg		Täglich, Mischprobe von 28 Filtern	100%	0,017
Linz	Steyr		Täglich, Mischprobe von 28 Filtern	94%	0,006
Linz	Steyregg	IG-L	Täglich, Mischprobe von 28 Filtern	99%	0,016
O	Wels		Täglich, Mischprobe von 28 Filtern	94%	0,009
O	Zöbelboden	IG-L	jeder 6. Tag	92%	0,003
S	Hallein Hagerkreuzung		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	100%	0,006
	Salzburg Lehen		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	92%	0,006
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	75%	0,005
S	Zederhaus		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	100%	0,004
Graz	Graz Don Bosco	IG-L	Täglich, Analyse über Mischprobe von 7 Filtern	100%	0,030
Graz	Graz Süd		Täglich, Analyse über Mischprobe von 7 Filtern	100%	0,031
T	Brixlegg	IG-L	Täglich, Analyse über Mischprobe von 28 Filtern	99%	0,235

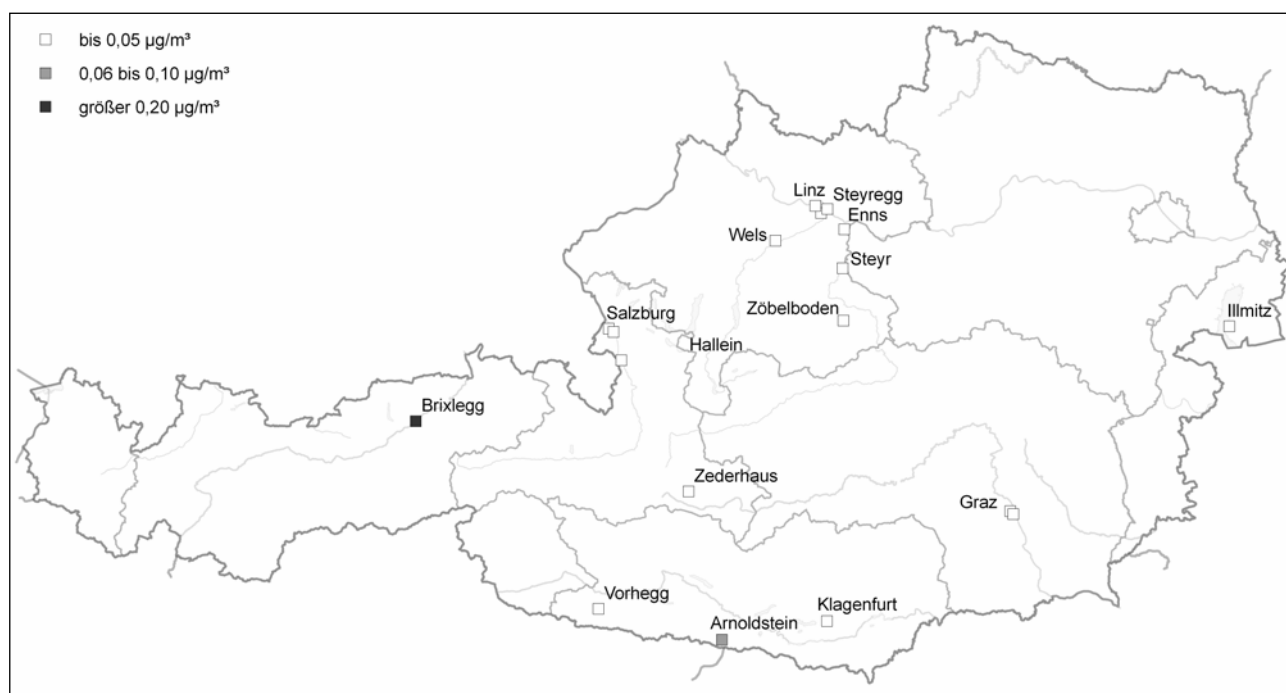


Abbildung 30: Jahresmittelwerte von Blei im PM10, 2005.

2.6.2 Trend von Blei im PM10

Abnehmender Trend

Die Konzentration von Blei im PM10 zeigt in den letzten Jahren an den meisten Messstellen einen abnehmenden Trend, wie Abbildung 31 zeigt. In Brixlegg, der am höchsten belasteten Messstelle, stieg die Blei-Konzentration nach einem bis 2002 zu beobachtenden Rückgang 2003 und 2004 wieder an, lag aber 2005 wieder unter dem 2002 beobachteten Konzentrationsniveau.

Emissionen auf niedrigem Niveau

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.

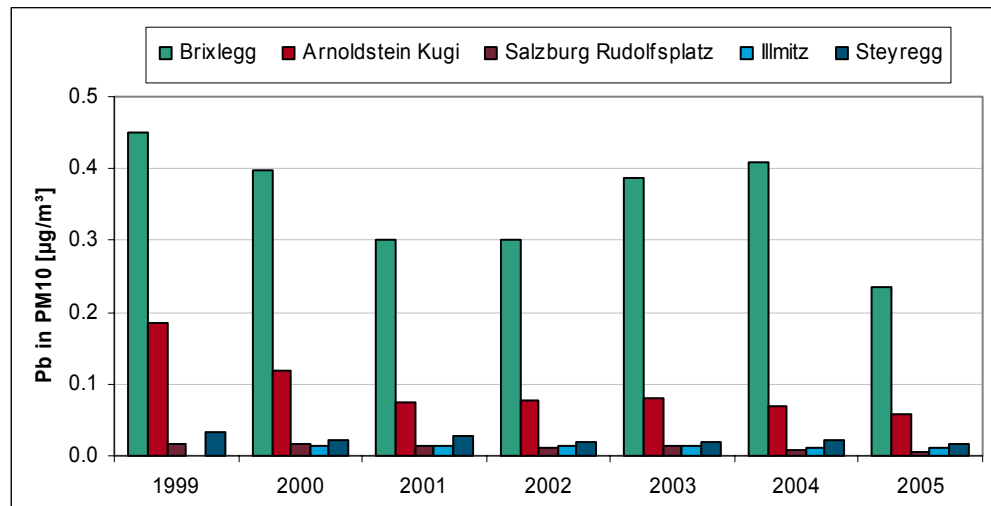


Abbildung 31: Jahresmittelwerte der Konzentration von Blei im PM10, 1999 bis 2005.

2.7 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 auf Grund einschlägiger gesetzlicher Regelungen praktisch Benzol-frei.



2.7.1 Die Benzolbelastung im Jahr 2005

Im Jahr 2005 wurde die Benzolkonzentration an 17 Messstellen gemäß IG-L erfasst; darüber hinaus liegen Messwerte von 13 weiteren Messstellen vor.

Tabelle 23 gibt Messziel, Messmethode (GC: Gaschromatograph mit kontinuierlicher Messwerterfassung; aktiv: aktive Probenahme, passiv: passive Probenahme, jeweils mit anschließender Analyse mittels Gaschromatographie im Labor), Verfügbarkeit der Einzelwerte sowie Jahresmittelwert ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) an; Abbildung 32 zeigt die Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration.

Der Grenzwert des IG-L – $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert – wurde im Jahr 2005 an allen Messstellen eingehalten.

**Benzol-Grenzwert
an allen Messstellen
eingehalten**

Tabelle 23: Benzol: Messziel, Messmethode, Verfügbarkeit und Jahresmittelwert 2005.
v: Verfügbarkeit unter 75% (Bildung des Jahresmittelwerts nicht möglich).

Gebiet	Messstelle	Messziel	Methode	Verfügbarkeit (%)	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
B	Eisenstadt	IG-L	aktiv (jeden 6. Tag)	23%	v
B	Illmitz	IG-L	passiv (4 W)	100%	1,2
B	Kittsee		aktiv (jeden 6. Tag)	77%	1,4
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	IG-L	GC	90%	2,2
K	Vorhegg	IG-L	passiv (4 W)	100%	0,5
N	Vösendorf	IG-L	GC	63%	
O	Bad Ischl		passiv (2 bis 3 W)	100%	1,5
O	Braunau		passiv (2 bis 3 W)	100%	1,5
O	Enns Kristein A1		passiv (2 bis 3 W)	100%	1,4
O	Schöneben		passiv (2 bis 3 W)	100%	0,6
O	Steyr		passiv (2 bis 3 W)	100%	1,3
O	Vöcklabruck		passiv (2 bis 3 W)	100%	1,3
O	Wels	IG-L	passiv (2 bis 3 W)	100%	1,6
O	Zöbelboden	IG-L	passiv (4 W)	100%	0,5
O-L	Linz Bernaschekplatz		passiv (2 bis 3 W)	100%	2,3
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	passiv (2 bis 3 W)	100%	1,6
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	passiv (2 bis 3 W)	100%	1,7
O-L	Linz Tankhafen		passiv (2 bis 3 W)	100%	1,5
O-L	Linz Urfahr		passiv (2 bis 3 W)	100%	1,9
O-L	Steyregg	IG-L	passiv (2 bis 3 W)	100%	1,4
S	Hallein Hagerkreuzung		aktiv (täglich)	86%	2,3
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	aktiv (täglich)	88%	2,5
S	Graz Don Bosco	IG-L	GC	100%	3,8
St-G	Graz Mitte	IG-L	GC	100%	1,8
St-G	Innsbruck Zentrum	IG-L	aktiv (jeden 3. Tag)	96%	2,3
T	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	aktiv (jeden 4. Tag)	84%	2,5
	Höchst Gemeindeamt		aktiv (jeden 4. Tag)	78%	1,2
	Lustenau Zollamt		aktiv (jeden 4. Tag)	60%	v
V	Hietzinger Kai	IG-L	aktiv (jeden 8. Tag)	100%	2,6
W	Rinnböckstraße	IG-L	aktiv (jeden 8. Tag)	100%	2,0

Die höchsten Benzolkonzentrationen werden an städtischen, verkehrsnahen Standorten gemessen; die am höchsten belastete Messstelle war 2005 mit $3,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert in Graz Don Bosco, gefolgt von $2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Wien Hietzinger Kai und jeweils $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Salzburg Rudolfsplatz und Feldkirch.

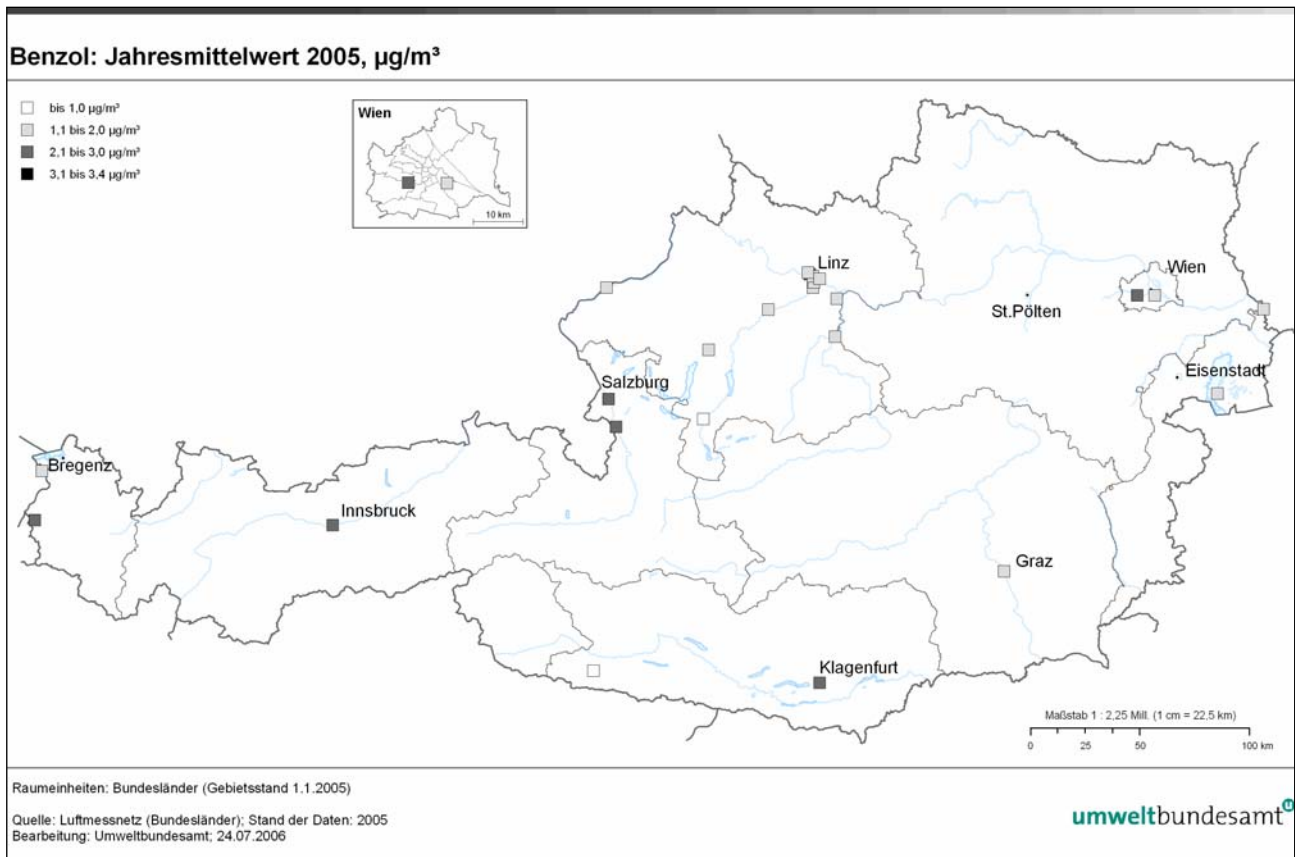


Abbildung 32: Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration 2005.

2.7.2 Trend der Benzolbelastung

Deutliche Abnahme der Benzolbelastung

Die längste Benzol-Messreihe in Österreich steht in Salzburg Rudolfsplatz zur Verfügung und zeigt zwischen 1995 und 2000 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 Benzolkonzentration zeigt seit 2000 in Salzburg nur noch vergleichsweise geringe Variationen, wobei 2003 mit $4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eine relativ hohe Belastung auftrat 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. Im österreichweiten Vergleich zeigen seit 2000 Salzburg und Linz einen Rückgang der Benzolbelastung, nicht hingegen Graz, wo an der Messstelle Don Bosco 2005 mit $3,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der gleiche Jahresmittelwert erreicht wurde wie 2001.

Abbildung 33 zeigt für ausgewählte Messstellen den Verlauf der Benzol-Jahresmittelwerte.

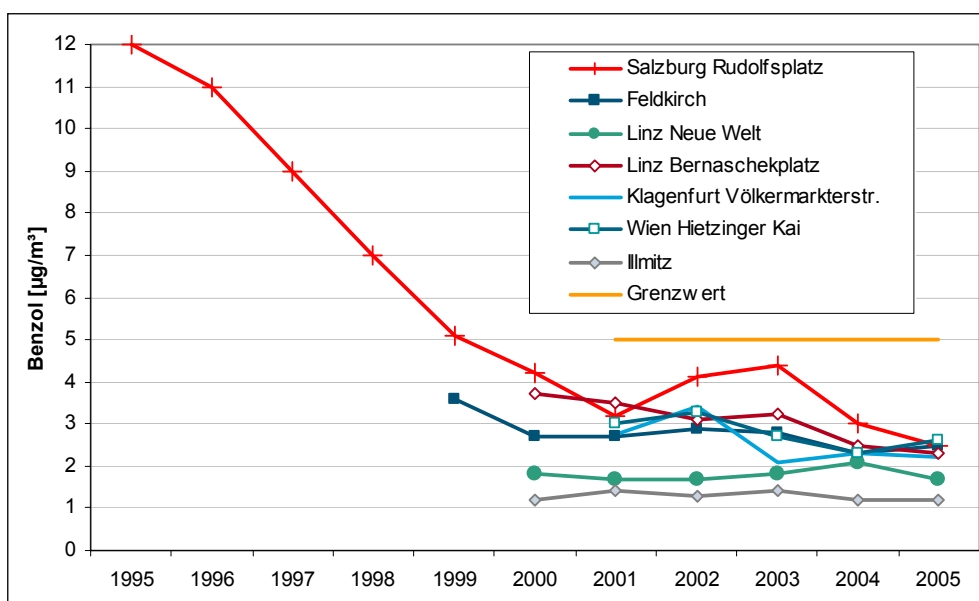


Abbildung 33: Trend der Benzolkonzentration 1995 bis 2005.

Im Mittel über jene 16 Benzol-Messstellen, welche zwischen 2001 und 2005 durchgehend in Betrieb waren, nahm die Benzolbelastung im genannten Zeitraum von 2,3 auf 2,0 µg/m³ ab, wobei 2004 mit 1,9 µg/m³ die bislang niedrigste mittlere Benzolbelastung aufwies.

Der Rückgang der Benzolbelastung in den Neunzigerjahren ist v. a. auf die Reduktion des Benzolgehalts in Treibstoffen zurückzuführen (Kraftstoff-VO 1992). Die Veränderungen seit 2000 sind v. a. durch lokale Einflüsse an Belastungsschwerpunkten bedingt, die städtische wie die ländliche Hintergrundkonzentration hat sich praktisch nicht verändert.

2.8 Ozon

Beim Menschen können erhöhte Ozonkonzentrationen zu Beeinträchtigungen der Lungenfunktion, zu einem Anstieg von Lungenkrankheiten sowie möglicherweise zu vorzeitigen Todesfällen führen. Bei Pflanzen können kurzfristig erhöhte Ozonkonzentrationen zu Schädigungen der Blattorgane 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) 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, auf welche im weiteren Umkreis großer Ballungsräume verstärkte regionale Ozonbildung aufsetzt. Während diese regionale Ozonbildung wesentlich für hohe kurzzeitige Spitzenkonzentrationen (z. B. Überschreitungen)

gen der Vorwarnstufe) verantwortlich ist, werden die Überschreitungen des Zielwertes zum Gesundheitsschutz und des Ziel- bzw. Schwellenwerts zum Schutz der Vegetation wesentlich vom großflächig – d. h. auf mitteleuropäischem Maßstab – erhöhten Konzentrationsniveau bestimmt.

Unterschiedliche Wirkung

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.

2.8.1 Überschreitung der Informations- und Alarmschwelle

Zur Überwachung der Belastung durch Ozon von Menschen und der Vegetation wurden im Jahr 2005 in Österreich 115 Ozonmessstellen gemäß Ozongesetz betrieben. Von diesen wiesen 108 Messstellen eine Verfügbarkeit der Halbstundenmittelwerte über 90 % auf, sechs Messstellen zwischen 75 % und 90 % sowie eine Messstelle eine Verfügbarkeit unter 75 %.

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

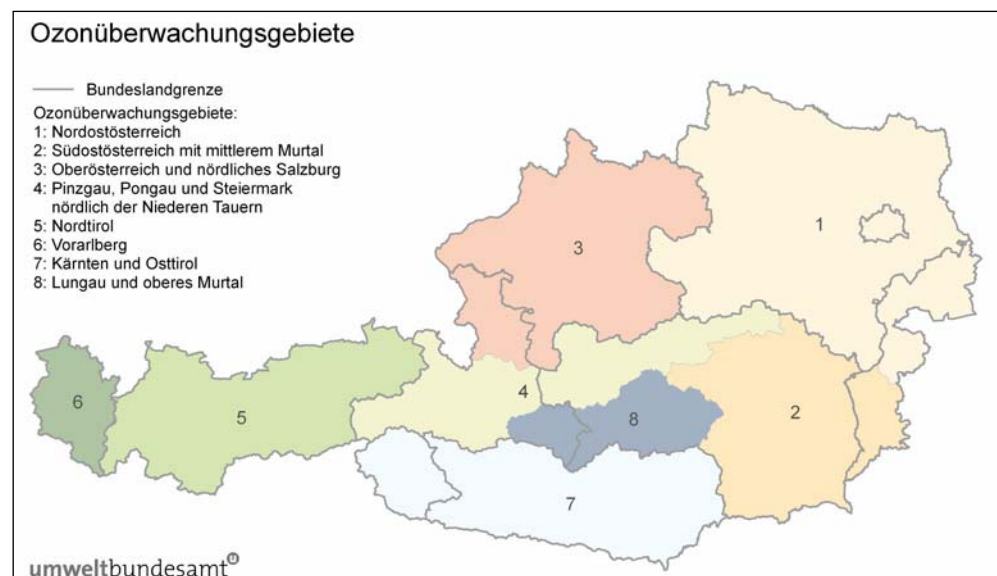


Abbildung 34: Einteilung der Ozonüberwachungsgebiete.

Informationsschwelle an 18 Tagen überschritten

Die Informationsschwelle gemäß Ozongesetz – 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert – wurde im Jahr 2005 an 36 Messstellen an insgesamt 18 Tagen überschritten, welche in Tabelle 24 und Abbildung 35 dargestellt sind.



Die Alarmschwelle – 240 µg/m³ als Einstundenmittelwert – wurde am 15.7.2005 an der Messstelle Schwechat überschritten (maximaler MW1 270 µg/m³).

**Alarmschwelle in
Schwechat
überschritten**

Die weitaus meisten Überschreitungen der Informationsschwelle – an 15 Tagen – wurden im Ozonüberwachungsgebiet 1 beobachtet und sind dort stets auf verstärkte regionale Ozonbildung infolge der Emissionen der Ozonvorläufersubstanzen im Raum Wien zurückzuführen. Am häufigsten waren die Messstellen Klosterneuburg und Wien Hermannskogel – je sieben Tage – von Überschreitungen der Informationsschwelle betroffen, gefolgt von Stockerau, Wolkersdorf und Wien Hohe Warte mit je fünf Tagen.

An zwei Tagen traten Überschreitungen der Informationsschwelle im Ozonüberwachungsgebiet 3 auf, an je einem Tag in den Gebieten 4 und 5, an drei Tagen im Gebiet 6 und an zwei Tagen im Gebiet 7.

Dominierenden Anteil an den erhöhten Ozonbelastungen in den Ozonüberwachungsgebieten Nordwest- und Westösterreichs hat Transport hoch belasteter Luftmassen aus Deutschland; die Überschreitungen in Kärnten (Gebiet 7) sind wesentlich auf Transport hoch belasteter Luft aus Norditalien zurückzuführen.

Tabelle 24: Überschreitungen der Informationsschwelle im Jahr 2005.

Datum	Messstellen
1.5.	Klosterneuburg, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte
2.5.	Hainburg, Mödling, Purkersdorf, Vösendorf
3.5.	Gänserndorf, Großenzersdorf, Hainburg, Klosterneuburg, Schwechat, Stixneusiedl, Wolkersdorf, Wien Hermannskogel, Wien Lobau
21.5.	Dunkelsteinerwald, Klosterneuburg, Krems, Stockerau, Streithofen, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte
27.5.	Dunkelsteinerwald, Krems, Pillersdorf, St. Pölten, Ziersdorf
29.5.	Klosterneuburg, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte
30.5.	Mistelbach, Pöchlarn, Vösendorf, Wolkersdorf Oberdrauburg, Vorhegg
3.6.	Dunkelsteinerwald, Heidenreichstein
22.6.	Hallein Winterstall, Haunsberg, St. Koloman Grundlsee, Höfen, Kufstein Lustenau
23.6.	Vorhegg
24.6.	Lustenau
29.6.	Himberg
15.7.	Klosterneuburg, Mistelbach, Schwechat, Stockerau, Wolkersdorf, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte, Wien Lobau Sulzberg
18.7.	Klosterneuburg, Mistelbach, Stockerau, Wolkersdorf, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte
27.7.	Pillersdorf, Stockerau, Ziersdorf
28.7.	Klosterneuburg, Pillersdorf, Stockerau, Wolkersdorf, Ziersdorf, Wien Hermannskogel
29.7.	Dunkelsteinerwald, Irnfritz, Pillersdorf, Ziersdorf, Enzenkirchen
30.7.	Vösendorf

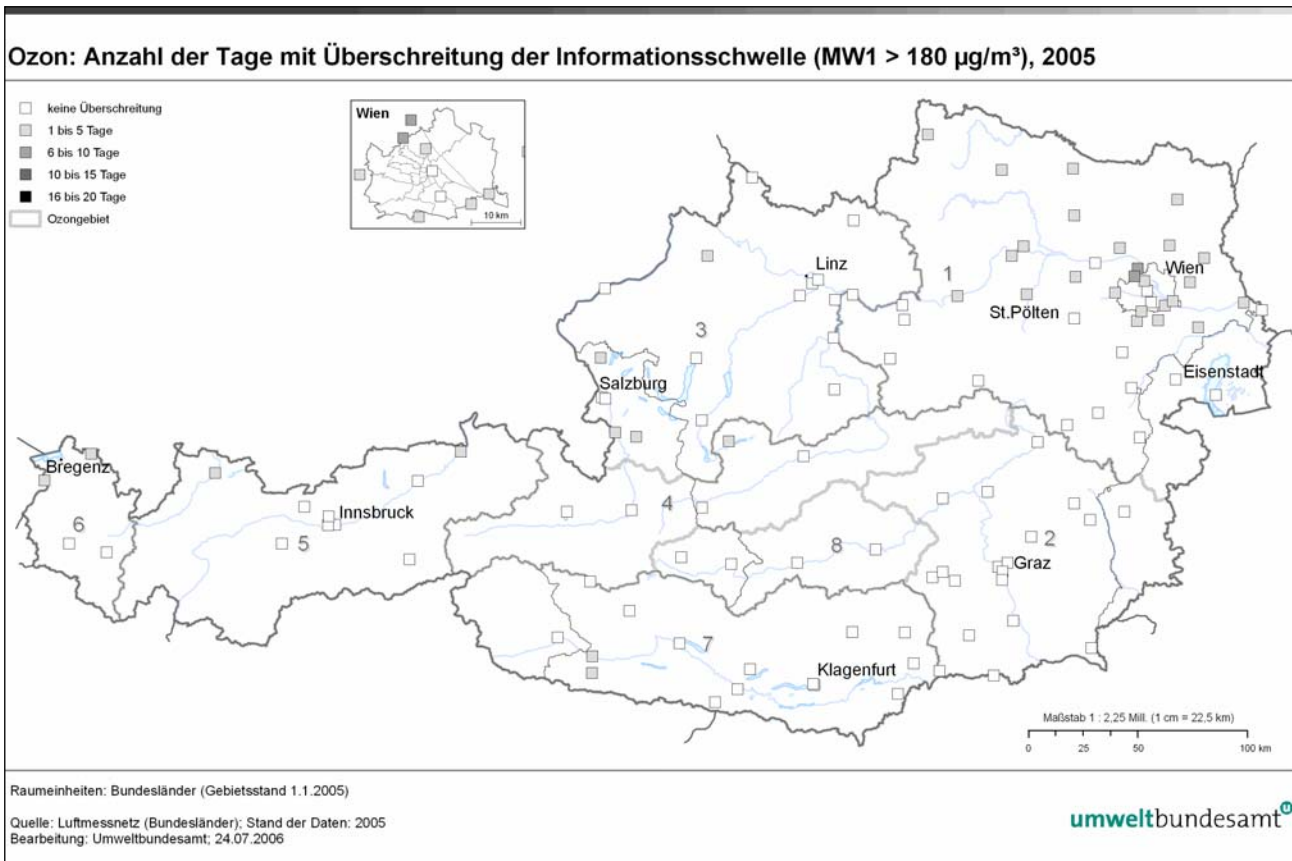


Abbildung 35: Überschreitungen der Informationsschwelle im Jahr 2005. Die Zahlen geben die Nummer des Ozonüberwachungsgebietes an.

2.8.2 Überschreitung des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit

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

Gemäß Ozongesetz sind für jene Ozonüberwachungsgebiete, in denen im Jahr 2003 eine Überschreitung des Zielwertes festgestellt wurde, von der Bundesregierung Pläne auszuarbeiten, um die Zielwerte im Jahr 2010 einzuhalten.

Überschreitungen an 88 Messstellen

Der Zielwert wurde – bezogen auf den dreijährigen Mittelungszeitraum 2003 bis 2005 – an 88 Ozonmessstellen überschritten (d. h. an 77 % aller österreichischen Messstellen), welche in Tabelle 25 zusammengestellt sind. Abbildung 36 gibt die Anzahl der Tage mit MW8 über 120 µg/m³ im Mittel über den Zeitraum 2003–2005 an.

Überschreitungen des Zielwertes um mehr als das Doppelte (d. h. mehr als 50 Tage mit MW8 über 120 µg/m³) wurden im Zeitraum 2003–2005 an 36 Messstellen registriert, an mehr als 75 Tagen an sieben Messstellen; unter diesen sind u. a. Wiesmath im südöstlichen Niederösterreich und Klöch in der südöstlichen Steiermark sowie mehrere alpine Messstellen.



Bezogen auf das Jahr 2005 wurden MW8 über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an mehr als 25 Tagen an 70 Messstellen registriert, an mehr als 50 Tagen an 18 Messstellen.

Schwerpunkte der Belastung sind einerseits das Ozonüberwachungsgebiet 1 (wo nahezu alle Messstellen den Zielwert überschreiten) sowie das Mittel- und Hochgebirge. Im Nordosten Österreichs tragen die hohen Emissionen von Ozonvorläufer-substanzen in der Region Wien zu hohen Überschreitungshäufigkeiten des Achtstundenmittelwertes über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 25: Messstellen, an denen der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit überschritten wurde (Bezugszeitraum 2003–2005).

Gebiet	Messstellen	Anzahl
Burgenland	Eisenstadt, Kittsee, Illmitz, Oberwart	4
Kärnten	Bleiburg, Gerlitzen, Klagenfurt Kreuzbergl, Soboth, St. Georgen, Vorhegg	6
Niederösterreich	Amstetten, Annaberg, Bad Vöslau, Dunkelsteinerwald, Forsthof, Hainburg, Heidenreichstein, Himberg, Irnfritz, Klosterneuburg, Kollmitzberg, Krems, Mistelbach, Mödling, Payerbach, Pillersdorf, Purkersdorf, Pöchlarn, Schwechat, St. Pölten, Stixneusiedl, Stockerau, Streithofen, Ternitz, Waidhofen, Wiener Neustadt, Wiesmath, Wolkersdorf	29
Oberösterreich	Bad Ischl, Braunau, Enzenkirchen, Grünbach, Lenzing, Schöneben, Steyregg, Traun, Zöbelboden	9
Salzburg	Hallein Winterstall, Haunsberg, Salzburg Lehen, Salzburg Mirabellplatz, St. Koloman	5
Steiermark	Arnfels, Bockberg, Deutschlandsberg, Graz Nord, Graz Platte, Graz Schlossberg, Graz Süd, Grundlsee, Hartberg, Hochgössnitz, Hochwurzten, Klöch, Leoben, Masenberg, Piber, Rennfeld, Stolzalpe, Voitsberg, Weiz	19
Tirol	Höfen, Innsbruck, Sadrach, Karwendel West, Kramsach, Kufstein, Nordkette, St. Sigmund, Zillertaler Alpen	9
Vorarlberg	Lustenau, Sulzberg, Wald a.A.	3
Wien	Hermannskogel, Hohe Warte, Laaerberg, Lobau	4

Tabelle 26 gibt für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete die Messstellen mit den höchsten Überschreitungshäufigkeiten des Zielwertes an, und zwar einerseits für den Bezugszeitraum 2003–2005 (gemäß Ozongesetz) sowie für das Jahr 2005 allein. Der Bereich über 1.500 m Seehöhe, der für den Dauersiedlungsraum wenig repräsentativ ist, wird gesondert ausgewiesen.

Tabelle 26: Höchste Überschreitungshäufigkeiten von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Achtstundenmittelwert in den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten (Messstellen über 1.500 m Seehöhe gesondert ausgewiesen).

Gebiet	Mittel 2003–2005		2005	
	Messstelle	Tage	Messstelle	Tage
1	Wiesmath	90	Wiesmath	67
2	Masenberg	79	Klöch	71
3	Grünbach	64	Grünbach	53
4	Grundlsee	45	Grundlsee	29
5	Kufstein	40	Höfen	29
6	Sulzberg	75	Sulzberg	48
7	Vorhegg	52	Vorhegg	50
8	Stolzalpe	29	Stolzalpe	29
> 1.500 m	Sonnblick	104	Sonnblick	95

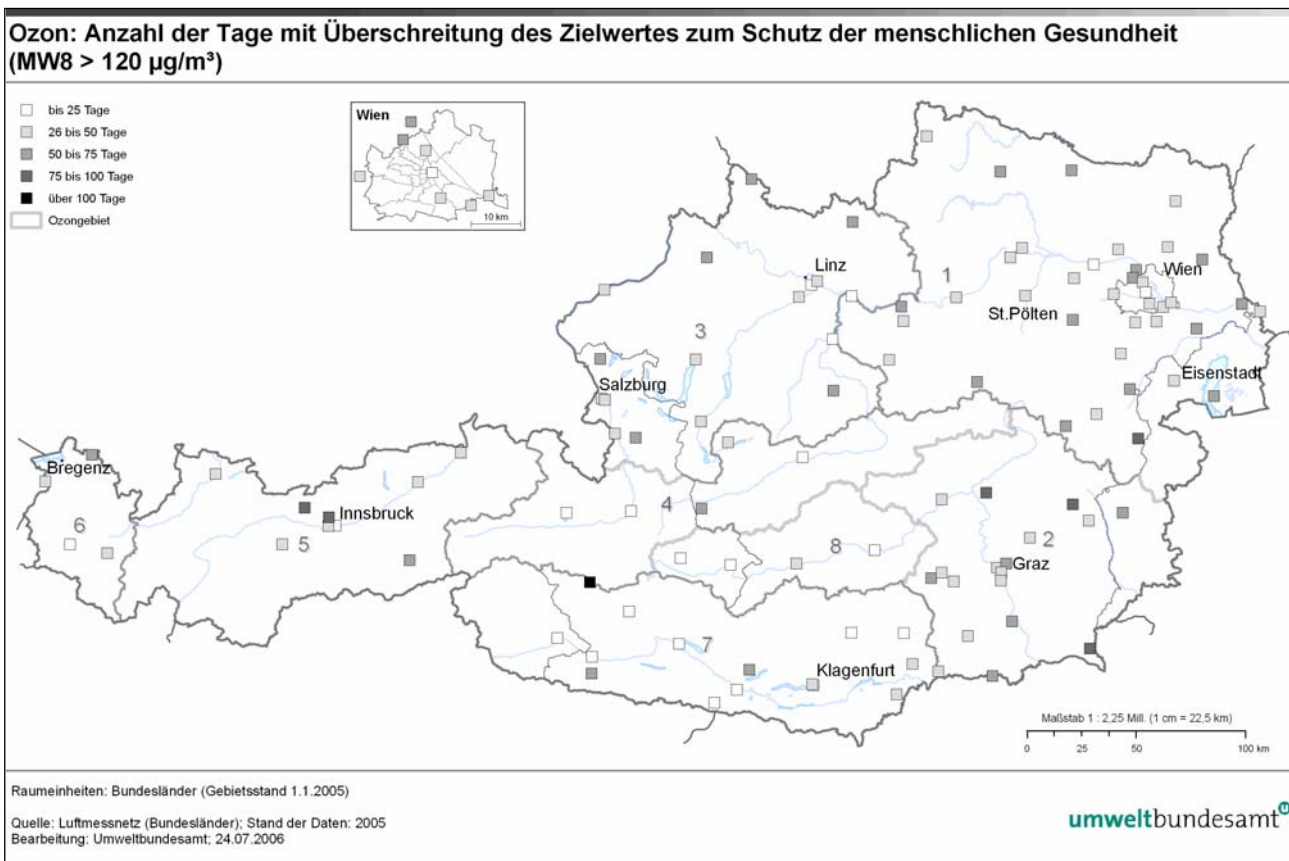


Abbildung 36: Anzahl der Tage mit Achtstundenmittelwerten über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Mittel 2003–2005.



2.8.3 Überschreitung des Zielwertes zum Schutz der Vegetation

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation wird in der Ozon-Richtlinie der EU (2002/3/EG) und damit auch im novellierten Ozongesetz (2003) als AOT40-Wert³⁰ (siehe Tabelle 27) definiert, wobei das Konzept der kumulativen Ozonbelastung von der UNECE übernommen wurde. Zur Berechnung des AOT40 wird die Summe der Differenz der Ozonkonzentration (MW1) über 40 ppb (80 µg/m³) während eines bestimmten Zeitraums 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 verändert³¹. 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 27 sind die jeweiligen Berechnungszeiträume und die Critical Levels angeführt.

**Kumulative
Ozonbelastung**

Tabelle 27: Definition der AOT40-Werte.

	Zeitfenster	Critical Level
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 2001–2005 an 89 Ozonmessstellen überschritten (d. h. an 77 % der Messstellen), das langfristige Ziel zum Schutz der Vegetation an allen Messstellen.

Tabelle 28 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 37 zeigt die AOT40-Werte (Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr), gemittelt über den Zeitraum 2001–2005.

**Zahlreiche
Überschreitungen
des Zielwerts
zum Schutz der
Vegetation**

³⁰ AOT40: Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb.

³¹ Bei der Berechnung der AOT40-Werte hat dieser Unterschied nur Änderungen im Bereich weniger Prozent zur Folge.

Tabelle 28: 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).

Gebiet	Mittel 2001–2005		2005	
	Messstelle	AOT40	Messstelle	AOT40
1	Wiesmath	32.819	Kittsee	31.893
2	Graz Platte	36.028	Klöch	28.751
3	Haunsberg	27.753	Haunsberg	25.569
4	Grundlsee	24.169	Grundlsee	19.710
5	Höfen	20.524	Höfen	18.583
6	Sulzberg	30.371	Sulzberg	27.969
7	Soboth	27.263	Vorhegg	28.009
8	Stolzalpe	23.597	Stolzalpe	20.827
> 1.500 m	Rennfeld	38.119	Sonnblick	36.597

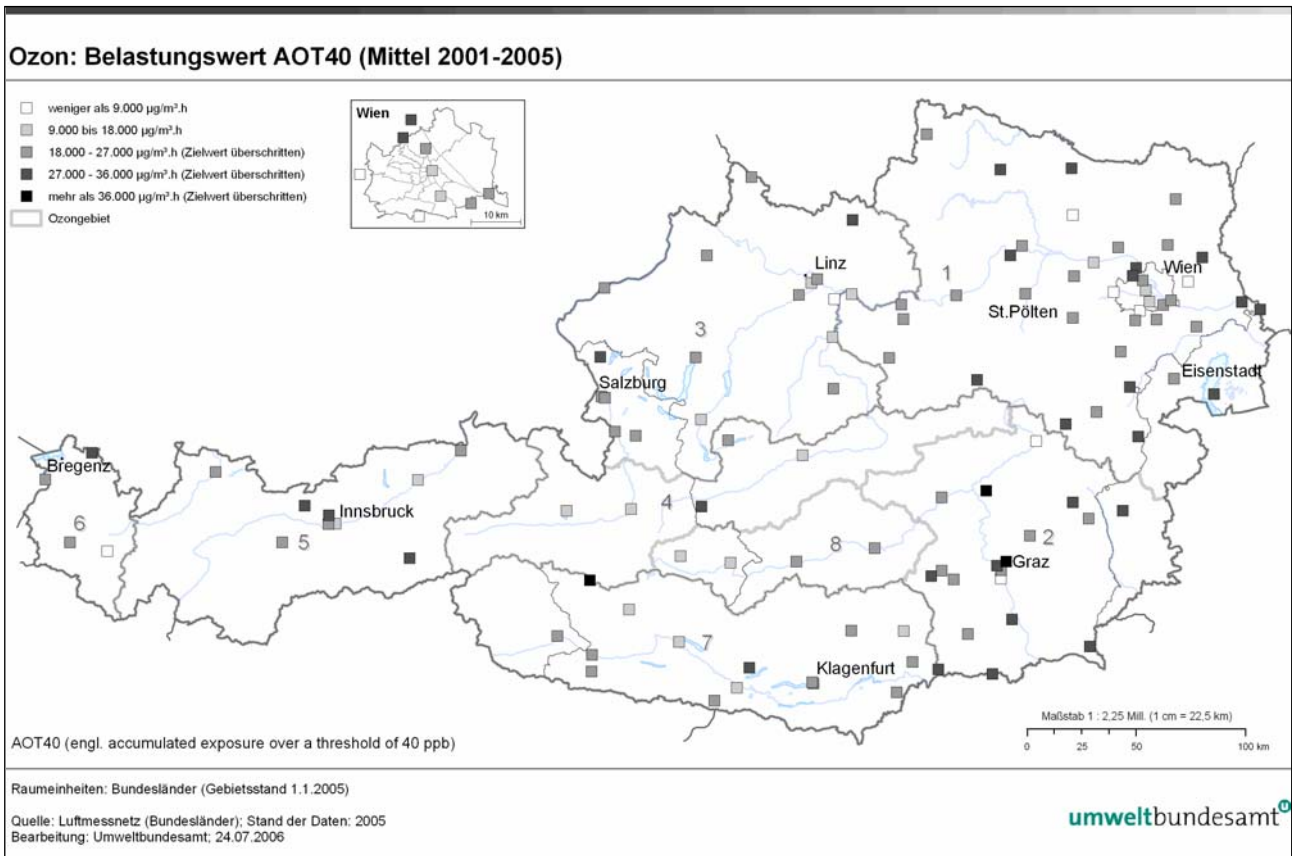


Abbildung 37: AOT40-Werte (Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr), Mittel über den Zeitraum 2001–2005.

Belastungsschwerpunkte

Die Belastungsschwerpunkte beim AOT40-Wert (Mai–Juli) sind einerseits Südostösterreich – d. h. der außeralpine Bereich der Steiermark einschließlich des südöstlichen Niederösterreich und des Burgenlandes – 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 2001–2005 an den Messstellen Rennfeld ($38.119 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$), Gerlitz, Nordkette, Masenberg und



Karwendel West gemessen. Im außeralpinen Raum Südostösterreichs erfasste die im Hügelland gelegene Station Graz Platte mit $36.028 \mu\text{g}/\text{m}^3$ den höchsten AOT40-Wert, gefolgt von Arnfels, Klöch, Bockberg und Hochgössnitz. Im Nordosten Österreichs erreichte Wiesmath ($32.819 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$) den höchsten AOT40-Wert, gefolgt von Illmitz, Payerbach, Klosterneuburg und Pillersdorf. Über $30.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ lag der AOT40-Wert zudem in Sulzberg im Bregenzerwald.

Keine Überschreitungen des Zielwerts wurden an mehreren Messstellen in alpinen Tälern registriert – Tamsweg, Kramsach, Liezen, Zell a.S., Obervellach, St. Johann i.P. und Zederhaus – sowie an mehreren städtischen Messstellen, welche für den Schutz der Vegetation aber nicht repräsentativ sind. Als einzige außeralpine nicht-städtische Messstelle unterschritt St. Valentin den Zielwert.

Der in der EU-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 von April–September (Tageslichtstunden) – ident mit dem von der UNECE festgelegten AOT40-Wert.

Dieser AOT40-Wert wurde im Jahr 2005 in Österreich an 100 Messstellen (87 %) überschritten, wobei die höchsten Überschreitungen im Hoch- und Mittelgebirge sowie in Ostösterreich beobachtet werden. Überschreitungen um mehr als das Doppelte registrierten die Messstellen Illmitz, Kittsee, Gerlitzten, Vorhegg, Payerbach, Pillersdorf, Wiesmath, Arnfels, Graz Platte, Klöch, Masenberg, Rennfeld, Karwendel West, Nordkette und Zillertaler Alpen.

Der höchste AOT40-Wert (April–September) wurde – abgesehen vom Sonnblick – an der Messstelle Nordkette mit $47.679 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ registriert. Im Nordosten Österreichs lag der höchste AOT40 bei $46.670 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Wiesmath, im Südosten Österreichs bei $44.976 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Klöch, in Kärnten bei $40.559 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Vorhegg.

AOT40-Werte unter $20.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ wurden an wenigen Messstellen in alpinen Tälern – Wietersdorf, St. Johann i.P., Wald a.A., Zederhaus und Liezen – sowie an städtischen Messstellen beobachtet.

2.8.4 Trend der Ozonbelastung

2.8.4.1 Spitzenbelastung

Hinsichtlich der Überschreitungen des Informationsschwellenwertes ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) wies das Jahr 2005 – verglichen mit dem Zeitraum seit 1990, in dem einigermaßen flächendeckende Ozonmessungen in Österreich vorliegen – eine relativ geringe Ozonbelastung auf. Verantwortlich dafür war ein insgesamt eher wechselhaftes Wetter im Sommer, v. a. die hohen Niederschlagsmengen im August, der sich durch eine vergleichsweise sehr niedrige Ozonbelastung (keine Überschreitungen der Informationsschwelle) auszeichnete.

Der Belastungsverlauf der letzten fünfzehn Jahre zeigt klar die Abhängigkeit der Ozonspitzenbelastung vom Wettergeschehen. Die bislang höchste Belastung seit Beginn 1990 wurde im Jahr 2003 auf (siehe Tabelle 29) erreicht, bedingt durch das Auftreten lange anhaltender Hochdruckgebiete im Hochsommer mit überdurchschnittlicher Temperatur und geringen Niederschlagsmengen, wodurch der Sommer 2003 in ganz Mitteleuropa der heißeste seit Jahrzehnten war. Auch die Sommer 1994, 1998 und 2000 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 29: Anzahl der Tage und der Messstellen mit 1-Stunden Mittelwerten (MW1) über 180 µg/m³ (Informationsschwellenwert zur Unterrichtung der Bevölkerung) sowie jene Messstellen mit den meisten Überschreitungen, 1990–2005.

Jahr	Anzahl der Tage	Anzahl der Messstellen (Gesamtzahl)	Messstellen mit den meisten Überschreitungstagen
1990	43	30 (70)	Sulzberg (18)
1991	20	27 (82)	Gänserdorf (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)

Tabelle 30: Anzahl der Tage mit Überschreitung der Informationsschwelle in den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten, 1990 bis 2005.

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



Der Trend der Ozonspitzenbelastung wird in Abbildung 38 anhand des 98-Perzentils der Einstundenmittelwerte der Jahre 1993 bis 2005 (wobei alle Messstellen, die in diesem Zeitraum durchgehend in Betrieb waren, ausgewertet wurden) dargestellt, wobei neben den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten die Messstellen im Hoch- und Mittelgebirge über 1.500 m gesondert ausgewiesen werden, da diese für den Dauersiedlungsraum weniger relevant sind.

In keinem dieser Gebiete zeigt das 98-Perzentil der MW1 einen statistisch signifikanten Trend. 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 (7) die mit Abstand höchsten 98-Perzentile aufwies. Die besonders hohen Spitzenbelastungen in Vorarlberg (OÜG 6) 2003 lassen sich auf starken Transport belasteter Luftmassen aus Südwestdeutschland zurückführen.

**Kein klarer
Trend bei
Spitzenbelastung**

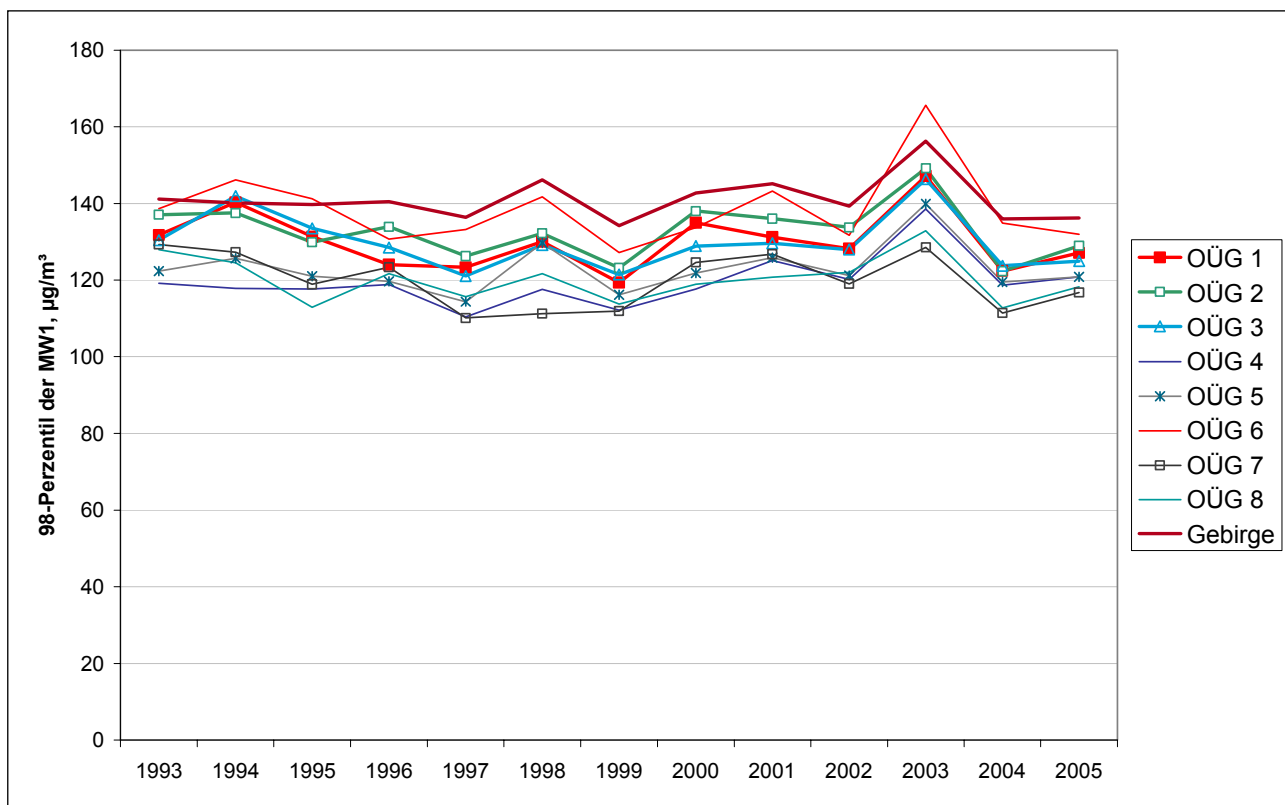


Abbildung 38: 98-Perzentil der Einstundenmittelwerte in den Jahren 1993 bis 2005 nach Ozonüberwachungsgebieten. (Gebirge = Messstellen > 1.500 m).

Die Überschreitungen der Alarmschwelle (MW1 > 240 µg/m³), welche seit 1990 in Österreich beobachtet wurden, sind in Tabelle 31 aufgelistet. Die bislang meisten Überschreitungen wurden im Jahr 1992 registriert, gefolgt von 2003.

Tabelle 31: Überschreitungen des Alarmschwellenwertes ($MW1 > 240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) seit 1990.

Jahr	Datum	Messstelle	MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1990	30.7.	Illmitz	276	
1992	31.7.	Exelberg ³²	417	
		Tulln	265	
		Wien Hermannskogel	326	
		Wien Hohe Warte	261	
		Wien Stephansplatz	275	
		6.8.	Exelberg ³²	241
1992	7.8.	Tulln	258	
		Exelberg ³²	280	
		Streithofen	267	
		St. Pölten	247	
		St. Leonhard a.W.	251	
		Wien Hermannskogel	267	
	20.8.	St. Leonhard a.W.	244	
1994	28.6.	Dunkelsteinerwald	241	
	4.7.	Wien Hohe Warte	293	
	23.7.	Exelberg ³²	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	

2.8.4.2 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 39 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 bis 2005 dargestellt.

Abbildung 40 zeigt die Anzahl der Tage mit MW8 über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an ausgewählten Messstellen im Zeitraum von 1990 bis 2005.

³² Messung 70 m über Grund, daher nicht mit bodennahen Messungen vergleichbar.



Die Überschreitungen zeigen tendenziell zwischen 1994 und 1997 oder 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, im Jahr 2005 stieg sie – ausgenommen in Vorarlberg (OÜG 6) 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, wobei – anders als bei den MW1 über $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, welche fast ausschließlich im Hochsommer beobachtet werden – bei den Überschreitungen von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als MW8 das gesamte Jahr, v. a. im Gebirge, von Relevanz ist. In keinem der ausgewiesenen Gebiete außer dem OÜG 4 weist der Trend der Überschreitungen eine statistische Signifikanz auf, lediglich im Ozonüberwachungsgebiet 4 ergibt sich – auf einem Signifikanzniveau von 90 % – ein Anstieg von 0,8 Tagen pro Jahr.

**Starke
Variationen der
Überschreitungen**

Im Mittel über alle Stationen der einzelnen Ozonüberwachungsgebiete wurde der Zielwert des Ozongesetzes – maximal 25 Tage mit MW8 über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – im gesamten Zeitraum seit 1992 im Ozonüberwachungsgebiet 6 (Vorarlberg) sowie im Mittel- und Hochgebirge überschritten ($> 1.500 \text{ m}$), im Gebiet 2 (Südostösterreich) in zwölf von 14 Jahren, in den Gebieten 1 und 3 in zehn von 14 Jahren. Die langfristig niedrigste Belastung wurde im Gebiet 5 (Nordtirol – Messstellen unter 1.500 m) beobachtet (im Mittel mehr als 25 Tage über $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in sechs von 14 Jahren).

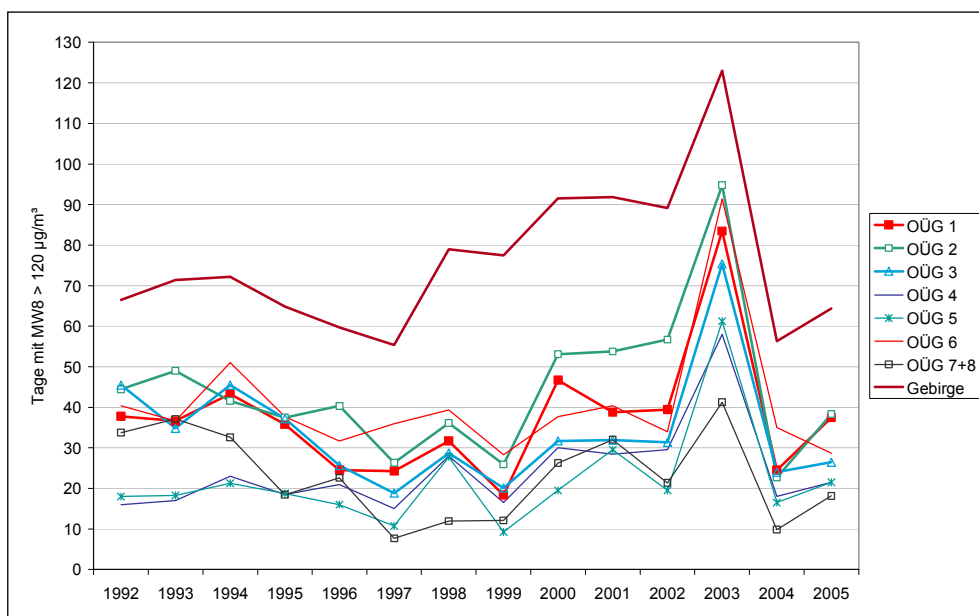


Abbildung 39: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Zielwertes (MW8 > $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) pro Jahr in den Ozonüberwachungsgebieten als Mittelwert der Stationen im jeweiligen Gebiet (Gebirge = Messstellen > 1.500 m).

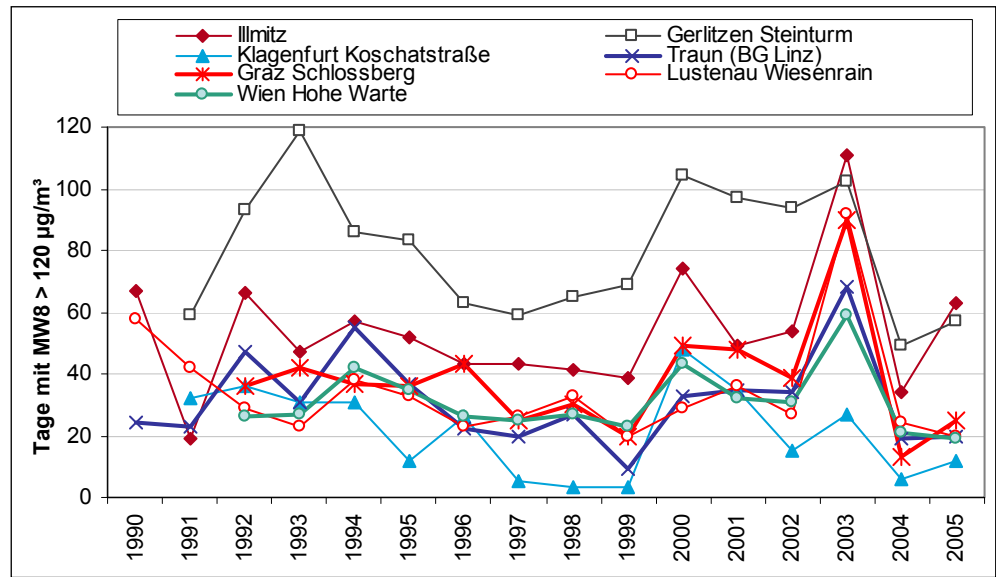


Abbildung 40: Jährliche Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit an ausgewählten Messstellen, 1990 bis 2005.

2.8.4.3 Überschreitungen des Vegetationsschwellenwertes

**Abnahme Anfang
der 90er Jahre,
Zunahme 1999–2003**

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 – in Hinblick auf die spezifisch hohe langzeitige Ozonbelastung im Hoch- und Mittelgebirge ist die gesonderte Auswertung dieses Gebietes sinnvoll – ist für den Zeitraum 1992 bis 2005 in Abbildung 41 dargestellt.

Die AOT40-Werte weisen ein etwas anderes zeitliches Verhalten auf als die Überschreitungen von 120 µg/m³ als MW8 oder 180 µg/m³ als MW1. 1992, besonders aber die Jahre 1996 bis 1999 wiesen relativ niedrige Belastungen auf, zwischen 2000 und 2003 ist ein starker Anstieg zu beobachten – in allen Gebieten wies 2003 die höchsten AOT40-Werte auf – und 2004 ein markanter Rückgang. Das Jahr 2005 wies dann in den Ozonüberwachungsgebieten 1 und 2 eine durchschnittliche Belastung, verglichen mit den letzten 15 Jahren, auf, in den anderen Gebieten sowie im Hoch- und Mittelgebirge eine vergleichsweise niedrige.

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 564 µg/m³.h pro Jahr.

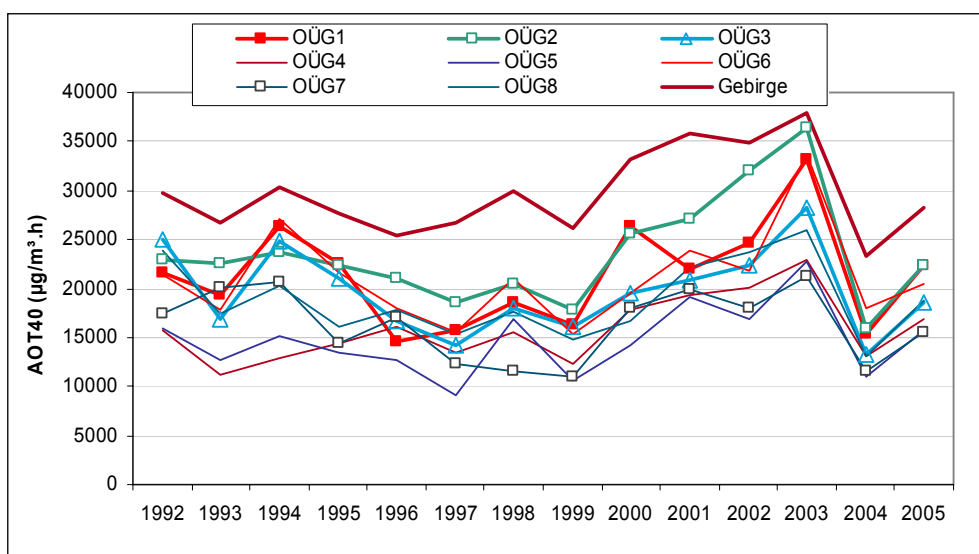


Abbildung 41: Mittlere AOT40-Werte gemäß RL 2002/3/EG pro Jahr in den Ozonüberwachungsgebieten (Gebirge = Messstellen > 1.500 m).

2.8.4.4 Trend der Jahresmittelwerte

In Abbildung 42 werden Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte jener 77 Ozonmessstellen dargestellt, die im Zeitraum von 1993 bis 2005 in Betrieb standen. Abbildung 43 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 µg/m³ zu und erreichte 2003 mit 65 µg/m³ ihren Höchstwert. Das Jahr 2005 wies mit einem Mittelwert von 59 µg/m³ eine etwas überdurchschnittliche Konzentration auf.

Der Mittelwert und das 95-Perzentil der Jahresmittelwerte aller Messstellen zeigen im Zeitraum 1993–2005 eine statistisch hoch signifikante Zunahme (99 %-Konfidenzniveau), die beim Mittelwert 0,6 µg/m³ pro Jahr ausmacht. Das Maximum der Jahresmittelwerte (zumeist an der Messstelle Sonnblick) steigt (bei einem Signifikanzniveau von 95 %) um 0,3 µg/m³ pro Jahr.

Zunahme der mittleren Belastung

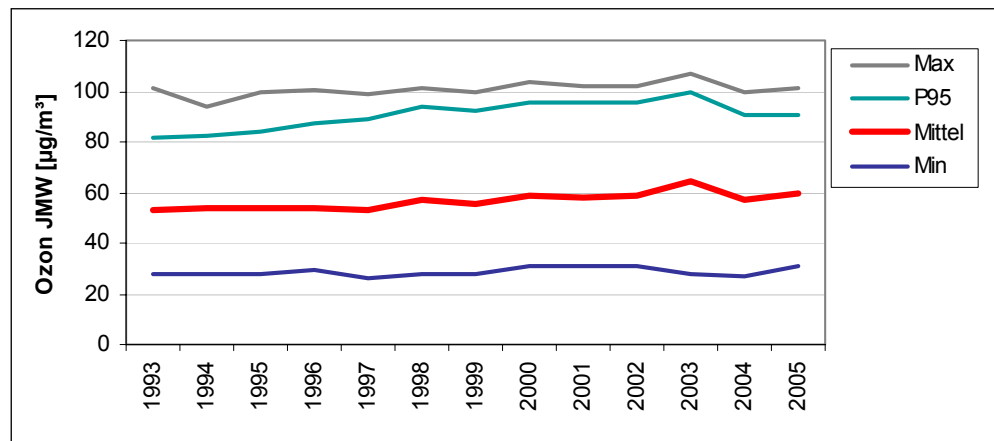


Abbildung 42: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der JMW der 77 durchgehend betriebenen Ozonmessstellen in den Jahren 1993 bis 2005.

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 2005 zumeist eine ähnliche mittlere Ozonbelastung auf wie die Jahre um 2000; im Ozonüberwachungsgebiet 2 (Südostösterreich) wurde 2005 hingegen der zweithöchste Mittelwert seit 1993 registriert.

Ein anderes Verhalten zeigen die inneralpinen Ozonüberwachungsgebiete 4, 5 und 7. Im Ozonüberwachungsgebiet 4 (Nordsteiermark, Pongau, Pinzgau) war die mittlere Ozonbelastung in den Neunzigerjahren relativ niedrig und stieg kontinuierlich an. Die Gebiete 5 (Nordtirol) und 7 (Kärnten und Osttirol) weisen – in den alpinen Tal- und Beckenlagen – nicht nur ein niedrigeres mittleres Konzentrationsniveau auf als das übrige Österreich, sondern auch einen geringeren Anstieg nach 1997, wobei im Gebiet 7 die mittlere Konzentration sogar abnahm.

Der Jahresmittelwert der Ozonkonzentration zeigt im Gebiet 4 (unter 1.500 m) und im Mittel über alle Messstellen über 1.500 m einen statistisch hoch signifikanten (Konfidenzniveau 99 %) Anstieg von durchschnittlich 1,1 µg/m³ pro Jahr; in den Ozonüberwachungsgebieten 1 und 6 je 0,7 µg/m³ pro Jahr, im Gebiet 6 0,6 µg/m³ pro Jahr und im Gebiet 3 0,3 µg/m³ pro Jahr. Im Gebiet 5 (Konfidenzniveau nur 95 %) liegt die mittlere Zunahme bei 0,5 µg/m³. Einzig die Gebiete 7 und 8 zeigen keinen statistisch signifikanten Trend.

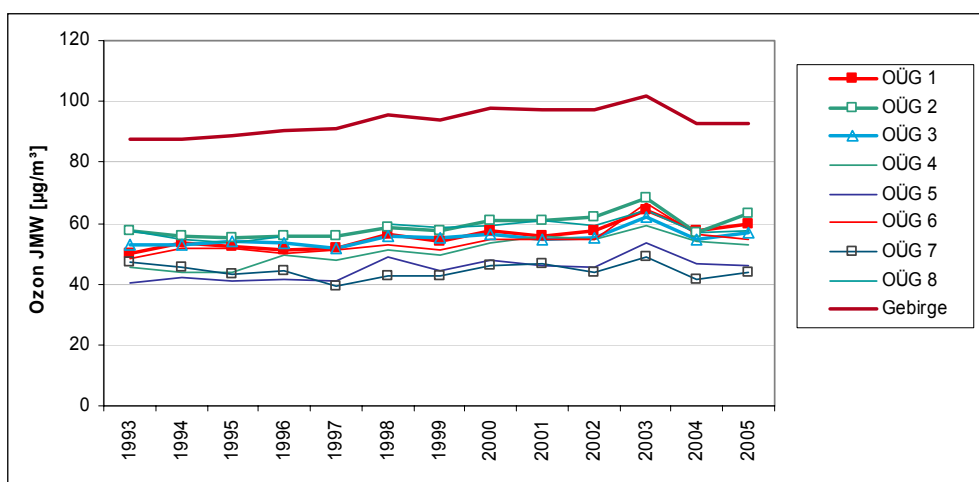


Abbildung 43: Mittelwert der Jahresmittelwerte für die acht Ozonüberwachungsgebiete (Gebirge = Messtellen > 1.500 m), 1993 bis 2005.

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 Mödling (Anstieg im Mittel 1,3 µg/m³ pro Jahr), Mistelbach (1,1 µg/m³ pro Jahr), Hainburg, Bludenz (1,0 µg/m³ pro Jahr) und Amstetten (0,9 µg/m³ pro Jahr). Zunahmen auf 99 % Signifikanzniveau weisen Illmitz, Villach, Gänserndorf, Heidenreichstein, Irnfritz, Klosterneuburg, Krems, Schwechat, St. Pölten, Wiener Neustadt, Wolkersdorf, Hallein Winterstall, St. Johann i.P., Masenberg, Rennfeld, Karwendel West, Lustenau, Wien Hohe Warte und Wien Stephansplatz auf – d. h. Messstellen an den unterschiedlichsten Standorttypen, vom Zentrum der Großstadt Wien bis zum Hochgebirge. Die höchste Zunahme kennzeichnet Schwechat mit 1,6 µg/m³ pro Jahr.

Anstieg in Nordostösterreich

Die langfristige Zunahme der mittleren Ozonkonzentration kann damit nur in Einzelfällen mit einer Abnahme der NO-Konzentration (und damit einer Verringerung des lokalen Ozonabbaus) erklärt werden, da davon nur verkehrsnaher Messstellen (etwa Villach) betroffen wären, nicht aber ländliche Messstellen, an denen das NO/NO_x-Verhältnis nahe null ist, und vor allem nicht Hintergrundmessstellen im Gebirge. Die Zunahme der mittleren Ozonkonzentration im Gebirge deutet auf einen Anstieg der mitteleuropäischen Hintergrundbelastung hin. Die langfristige Zunahme der mittleren Konzentration in Wien und Niederösterreich – wohingegen die Spitzenwerte keinerlei signifikanten Trend zeigen – könnte u. U. mit Veränderungen im Ozonbildungspotenzial der NO_x- und NMVOC-Emissionen dieser Region in Verbindung stehen.

2.9 Staubbiederschlag

Staubbiederschlag besteht in der Hauptsache aus Grobstaub, der durch den Wind meist nur wenige hundert Meter von der Ursprungsquelle 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

Gefahrenpotenzial

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 Staubbiederschlag sind dessen Inhaltsstoffe. Während mineralische Komponenten zumeist nur eine Belästigung darstellen, können einige Schwermetallkomponenten (u. a. Pb und Cd) auch ein gesundheitliches Problem darstellen (potenziell besonders gefährdet sind etwa Kleinkinder).

Das österreichische Staubbiederschlagsmessnetz zur Überwachung der Einhaltung der entsprechenden Grenzwerte ist räumlich relativ heterogen verteilt. Im Jahr 2005 wurden 155 Staubbiederschlagsmessstellen betrieben, an 105 dieser Messstellen wurden die Schwermetalle Blei und Cadmium (an einigen industrienahen Messstellen zusätzlich andere Schwermetalle) im Staubbiederschlag analysiert. Umfangreiche Messungen erfolgen im weiteren Umgebungsbereich von einigen Industrieanlagen u. a. in Leoben, Kapfenberg, Arnoldstein und Brixlegg.

2.9.1 Grenzwertüberschreitungen im Jahr 2005

Die Überschreitungen der Grenzwerte für Staubbiederschlag, Blei und Cadmium im Staubbiederschlag sind in Tabelle 32 fett angegeben.

Überschreitungen des Grenzwertes

Der Grenzwert für den Staubbiederschlag (210 mg/(m².Tag)) wurde an mehreren Messstellen in Kapfenberg und Leoben überschritten, wofür v. a. industrielle Emissionen verantwortlich sein dürften.

Die Überschreitung an der Messstelle Arnoldstein Forst West IV ist wenig aussagekräftig, da sich die Messstelle im Wald befindet und die hohen Staubbiederschlagswerte von Pflanzenmaterial dominiert werden.

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

Der Grenzwert für Cadmium im Staubbiederschlag (0,002 mg/(m².Tag)) wurde an zwei Messstellen im Raum 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 32: Grenzwertüberschreitungen bei Staubbiederschlag, Blei und Cadmium im Staubbiederschlag (mg/m². Tag) im Jahr 2005.

Gebiet	Messstelle	Staubbiederschlag	Blei	Cadmium
K	Arnoldstein – Forst Ost I	123	0,146	0,0015
K	Arnoldstein – Forst West IV	212	0,040	0,0003
K	Arnoldstein – Gailitz Werkswohnung	(86) ³³	(0,4729)	(0,0019)
K	Arnoldstein – Kuppe Südost	45	0,209	0,0008
K	Arnoldstein – Siedlung Ost	53	0,132	0,0012
K	Arnoldstein – Stossau West II	67	0,150	0,0015
St	Kapfenberg Forststraße	302	0,023	0,0009
St	Kapfenberg Zoisgraben	386	0,022	0,0009
St	Leoben BFI	353	0,092	0,0011
St	Leoben Donawitz	266	0,072	0,0010
St	Leoben Judaskreuzsiedlung	319	0,128	0,0011
T	Brixlegg Bahnhof	112	0,109	0,0020
T	Brixlegg Innweg	107	0,314	0,0034
T	Reith Matzenau	195	0,042	0,0029

2.9.2 Trend der Belastung durch Staubbiederschlag

Die in Abbildung 44 dargestellte Entwicklung des Staubbiederschlags an ausgewählten Messstellen zeigt sehr unterschiedliche Trends. In Arnoldstein Gailitz Werkswohnung (unmittelbar an der Zufahrt zum EuroNova Industriepark³⁴) konnte die Belastung durch Staubbiederschlag zwischen 1993 und 1997 massiv abgesenkt werden. 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 2002, in Leoben Judaskreuzsiedlung eine leichte Zunahme.

Abnahme der Belastung in den Neunziger Jahren

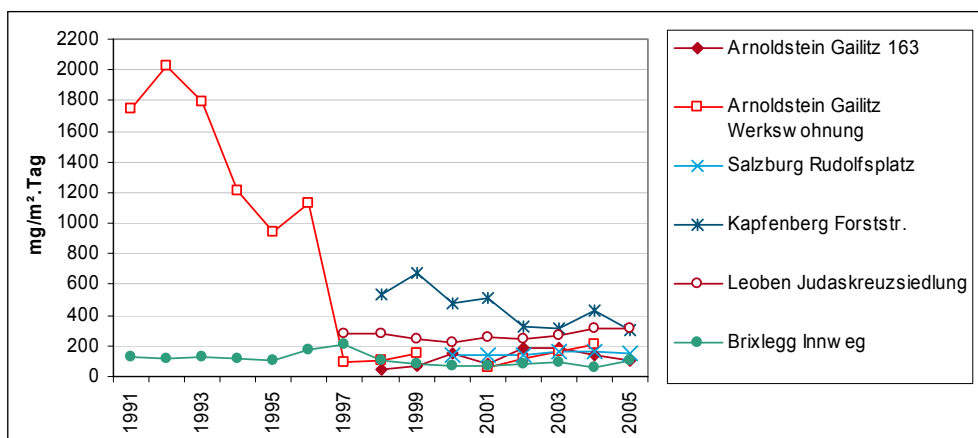


Abbildung 44: Trend des Staubbiederschlags an ausgewählten Messstellen, 1993 bis 2005.

³³ Verfügbarkeit der Einzelwerte nur 67 %.

³⁴ ehemaliger Standort der Bleihütte der BBU AG.

Die Belastung durch Blei im Staubniederschlag (siehe Abbildung 45) konnte in Arnoldstein (Gailitz Werkswohnung) ab 1993 und vor allem 2000/2001 stark abgesenkt werden, stieg seit 2002 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 Neunziger Jahren eine Abnahme der Bleideposition auf.

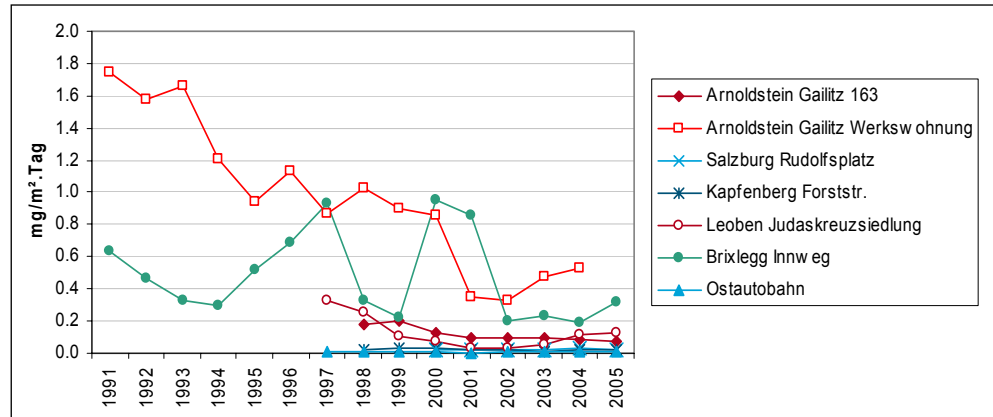


Abbildung 45: Trend von Blei im Staubniederschlag, 1991 bis 2005.

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 (siehe Abbildung 46) ging in Arnoldstein (Gailitz Werkswohnung) bereits vor 1995 ungefähr auf das heutige Niveau zurück. In Brixlegg zeigt Cadmium im Staubniederschlag seit Beginn der Analysen 1998 keine wesentliche Veränderung, in Leoben Judaskreuzsiedlung zwischen 1998 und 2001 eine Abnahme.

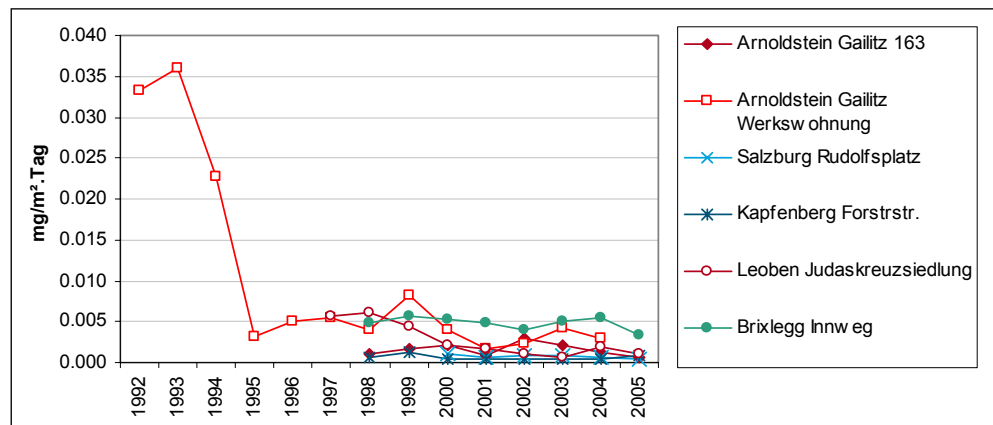


Abbildung 46: Trend von Cadmium im Staubniederschlag, 1991 bis 2005.



2.10 EMEP-Messergebnisse

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

**Messstellen Illmitz,
Vorhegg,
Zöbelboden**

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

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

Eine detaillierte Beschreibung der Messungen findet sich im Jahresbericht 2005 der Luftgütemessungen des Umweltbundesamtes (UMWELTBUNDESAMT 2006).

2.11 Vorerkundungsmessungen für die 4. Luftqualitäts-Tochrichtlinie

Die 2005 in Kraft getretene 4. Luftqualitäts-Tochrichtlinie 2004/107/EG legt Zielwerte für Arsen, Cadmium und Nickel sowie für Benzo(a)pyren im PM10 fest (siehe Tabelle 33).

Entsprechende Messdaten liegen in Österreich von einzelnen Messstellen v. a. im Rahmen beschränkter Kampagnen vor.

Tabelle 33: Zielwerte für Schwermetalle und B(a)P im PM10, Jahresmittelwert.

Arsen	Cadmium	Nickel	B(a)P
6 ng/m ³	5 ng/m ³	20 ng/m ³	1 ng/m ³

2.11.1 Cadmium, Arsen und Nickel

In Tabelle 34 bis Tabelle 36 sind Jahresmittelwerte (oder Periodenmittelwerte über den Zeitraum von ungefähr einem Jahr) der Konzentration der Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel im PM10 aus dem Zeitraum von 1998 bis 2005 zusammengestellt.

Der Zielwert für Cadmium im PM10 von 5 ng/m³ wurde seit dem Jahr 2000 an allen Messstellen eingehalten. Die höchste Konzentration wurde in den letzten Jahren in Arnoldstein gemessen, bei allerdings deutlich rückläufigem Trend; Konzentrationen um oder über 1 ng/m³ wurden ferner in Klagenfurt und Graz beobachtet.

Cadmium

Tabelle 34: Jahresmittelwerte (oder Periodenmittelwerte über den Zeitraum von ungefähr einem Jahr) der Konzentration von Cadmium im PM10, in ng/m³. Grau unterlegt: Probenahmezeitraum kein Kalenderjahr.

Gebiet	Messstelle	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
B	Illmitz				0,4	0,5	0,6	0,3	0,4
K	Arnoldstein Kugi	2,6	6,2	2,7	2,1	2,5	1,9	1,1	0,7
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.							0,4	1,1
K	Unterloibach		0,4 ³⁵						
K	Vorhegg				0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
N	Flughafen Schwechat					0,7 ³⁶			
N	Streithofen			0,3 ³⁷					
O	Enns Kristein						0,3	0,2	0,2
O	Steyr								0,2
O	Wels						0,3	0,2	0,2
O	Zöbelboden							0,1	0,1
O-L	Linz Bernaschekplatz			0,5					
O-L	Linz Kleinmünchen			0,6					
O-L	Linz Neue Welt				0,6	0,4	0,5	0,3	0,3
O-L	Linz ORF-Zentrum				0,5 ³⁸	0,4			
O-L	Linz Römerberg								0,3
O-L	Steyregg		0,6	0,6	0,6	0,3	0,4	0,3	0,3
S	Hallein Hagerkreuzung				0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
S	Salzburg Lehen								0,2
S	Salzburg Rudolfplatz				0,2	0,3	0,2		0,2
S	St. Koloman						0,2		
S	Zederhaus				0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
St	Leoben Donawitz BFI					0,7 ³⁹			
St	Leoben Donawitz Kindergarten					0,8 ⁴⁰			
St-G	Graz Don Bosco								1,0 ⁴¹
St-G	Graz Süd				0,5 ⁴²				1,0
W	Erdberg					0,4 ⁴³			
W	Kaiserebersdorf					0,6 ⁴⁴			
W	Spittelau			0,4 ⁴⁵					
W	Währinger Gürtel			0,4 ⁴⁶					

³⁵ März 99–Feb. 01

³⁶ Feb 02–April 04

³⁷ Juni 99–Mai 00

³⁸ Okt. 00–Sept. 01

³⁹ Feb 02–April 06

⁴⁰ Feb 02–April 05

⁴¹ meist < Nachweisgrenze

⁴² Okt. 00–Sept. 01

⁴³ Sept. 01–Mai 02

⁴⁴ Feb 02–April 03

⁴⁵ Sept. 99 –Sept.00



Der Zielwert für Arsen von 6 ng/m³ wurde in den letzten Jahren in ganz Österreich eingehalten. Die höchste Belastung – bei deutlich abnehmendem Trend – trat in Arnoldstein auf. Weitere Belastungsschwerpunkte sind Leoben Donawitz sowie Wien Kaiserebersdorf und Flughafen Wien Schwechat im Einflussbereich der Raffinerie. **Arsen**

Tabelle 35: Jahresmittelwerte (oder Periodenmittelwerte über den Zeitraum von ungefähr einem Jahr) der Konzentration von Arsen im PM₁₀, in ng/m³. Grau unterlegt: Probenahmezeitraum kein Kalenderjahr.

Gebiet	Messstelle	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
B	Illmitz						1,5	1,5	
K	Arnoldstein Kugi	2,6	2,6	1,9	2,2	1,8	1,5	1,4	1,4
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.							1,1	0,6
K	Unterloibach		1,5 ⁴⁷						
K	Vorhegg						0,9 ⁴⁸		
N	Flughafen Schwechat					2,0 ⁴⁹			
N	Streithofen			0,7 ⁵⁰					
O	Enns Kristein						0,7	0,4	0,4
O	Steyr								0,3
O	Wels						0,8	0,3	0,5
O	Zöbelboden								
O-L	Linz Bernaschekplatz			0,8					
O-L	Linz Kleinmünchen			0,8					
O-L	Linz Neue Welt				1,0	1,0	1,2	1,1	0,7
O-L	Linz ORF-Zentrum				0,9 ⁵¹	1,0			
O-L	Linz Römerberg								0,6
O-L	Steyregg			0,9	1,0	0,7	1,0	0,7	0,5
S	Hallein Hagerkreuzung								0,3
S	Salzburg Lehen								0,3
S	Salzburg Rudolfsplatz								0,4
S	Zederhaus								0,2
St	Leoben Donawitz BFI					1,9 ⁵²			
St	Leoben Donawitz Kindergarten					2,2 ⁵³			
St-G	Graz Don Bosco								0,7
St-G	Graz Süd				0,8 ⁵⁴				0,7
W	Erdberg					1,6 ⁵⁵			
W	Kaiserebersdorf					1,7 ⁵⁶			
W	Spittelau			2,1 ⁵⁷					
W	Währinger Gürtel			0,9 ⁵⁸					

⁴⁶ Juni 99 –Mai 00

⁴⁷ März 99–Feb. 01

⁴⁸ April 03–März 04

⁴⁹ Feb 02–April 04

⁵⁰ Juni 99–Mai 00

⁵¹ Okt. 00–Sept. 01

⁵² Feb 02–April 06

⁵³ Feb 02–April 05

⁵⁴ Okt. 00–Sept. 01

⁵⁵ Sept. 01–Mai 02

⁵⁶ Feb 02–April 03

⁵⁷ Sept. 99–Sept.00

⁵⁸ Juni 99–Mai 00

Nickel Die Nickel-Konzentration im PM10 lag in den letzten Jahren an allen Messstellen unter dem Zielwert von 20 ng/m³. Die höchsten Belastungen von etwa 30 % des Zielwertes wurden in Arnoldstein, in Leoben Donawitz, in Graz und in Wien Erdberg registriert.

Tabelle 36: Jahresmittelwerte (oder Periodenmittelwerte über den Zeitraum von ungefähr einem Jahr) der Konzentration von Nickel im PM10, in ng/m³. Grau unterlegt: Probenahmezeitraum kein Kalenderjahr.

Gebiet	Messstelle	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
B	Illmitz						2,9	2,8	
K	Arnoldstein Kugi	3,6	3,3	3,30	4,4	2,3	2,4	1,6	1,7
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.							2,3	6,6
K	Unterloibach		0,43 ⁵⁹						
K	Vorhegg						2,1 ⁶⁰		
N	Flughafen Schwechat					4,0 ⁶¹			
N	Streithofen			0,74 ⁶²					
O	Enns Kristein						1,7	1,7	1,2
O	Steyr								1,0
O	Wels						2,2	2,2	1,6
O	Zöbelboden								
O-L	Linz Bernaschekplatz			3,40					
O-L	Linz Kleinmünchen			3,30					
O-L	Linz Neue Welt				3,4	3,4	4,1	3,4	2,5
O-L	Linz ORF-Zentrum				1,6 ⁶³	3,2			
O-L	Linz Römerberg								1,8
O-L	Steyregg			3,70	2,5	2,2	3,3	2,4	1,5
S	Hagerkreuzung				2,2	1,9	2,5	2,4	1,6
S	Salzburg Lehen								1,6
S	Rudolfsplatz				2,1	2,6	2,6		2,1
S	Zederhaus				0,9	1,5	1,5	2,4	0,6
St	Leoben Donawitz BFI					7,0 ⁶⁴			
St	Leoben Donawitz Kindergarten					6,6 ⁶⁵			
St-G	Graz Don Bosco								6,0 ⁶⁶
St-G	Graz Süd				1,3 ⁶⁷				6,0
W	Erdberg					5,1 ⁶⁸			
W	Kaiserebersdorf					4,1 ⁶⁹			
W	Spittelau			3,8 ⁷⁰					
W	Währinger Gürtel			1,6 ⁷¹					

⁵⁹ März 99–Feb. 01

⁶⁰ April 03–März 04

⁶¹ Feb 02–April 04

⁶² Juni 99–Mai 00

⁶³ Okt. 00–Sept. 01

⁶⁴ Feb 02–April 06

⁶⁵ Feb 02–April 05

⁶⁶ meist < Nachweisgrenze

⁶⁷ Okt. 00–Sept. 01

⁶⁸ Sept. 01–Mai 02

⁶⁹ Feb 02–April 03

⁷⁰ Sept. 99–Sept.00

⁷¹ Juni 99–Mai 00



Eine repräsentative Bewertung der Belastungssituation durch die Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel im PM10 ist derzeit nur in Arnoldstein und im Ballungsraum Linz möglich. Von einzelnen anderen Standorten liegen Messkampagnen vor, die die Berechnung von Mittelwerten über Zeiträume von ca. zwölf Monaten erlauben.

Die Belastung durch die Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel liegt an allen verfügbaren Messstellen im Jahr 2005 deutlich unter den Zielwerten der 4. Tochterrichtlinie und sogar unter der unteren Beurteilungsschwelle der 4. TRL.

Cd, As, Ni unter Zielwert

2.11.2 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 PAHs 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 (BaP) bestimmt.

Bedeutung und Herkunft von PAHs

In Tabelle 37 sind Jahresmittelwerte (oder Periodenmittelwerte über den Zeitraum von ungefähr einem Jahr) der Konzentration von Benzo(a)pyren im PM10 zusammengestellt (siehe u. a. UMWELTBUNDESAMT 2000, 2002). Zu berücksichtigen ist, dass die Probenahme mit unterschiedlichen Verfahren erfolgte, in den früheren Jahren teilweise ohne größe selektierenden Einfluss, d. h. im Gesamtschwebstaub/TSP (kursiv), sowie mit unterschiedlichem Ansaugvolumen. Die Werte sind daher nicht vollständig vergleichbar.

Tabelle 37: Jahresmittelwerte (oder Periodenmittelwerte über den Zeitraum von ungefähr einem Jahr) der Konzentration von Benzo(a)pyren im PM10, in ng/m³. Fett dargestellt: Zielwert überschritten; kursiv: Benzo(a)pyren im TSP.

Gebiet	Messstelle	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
K	Klagenfurt Südring							1,70
K	Magersdorf					2,4⁷²		
N	Pillersdorf						0,75 ⁷³	
O-L	Linz ORF-Zentrum			1,15⁷⁴				
S	Hallein Hagerkreuzung			0,98	1,45	2,23	1,26	1,66
S	Salzburg Rudolfsplatz		0,72	0,46	0,87	1,24		0,88
S	Zederhaus		1,70	2,84	2,10	2,06	1,36	1,61
St-G	Graz Süd			2,27⁷⁵				
W	Währinger Gürtel	0,98 ⁷⁶						

⁷² April 03–April 04

⁷³ Juni 03–Juli 04

⁷⁴ Okt. 00–Sept. 01

⁷⁵ Okt. 00–Sept. 01

⁷⁶ Feb.–Dez. 99

**Zielwerte PAH in
weiten Teilen
überschritten**

Der Zielwert der 4. Tochterrichtlinie wird am Großteil der verfügbaren Messstellen überschritten, besonders deutlich in alpinen Tälern und Becken. Große Städte wie Wien und Salzburg weisen geringere B(a)P-Konzentrationen auf als ländliche Regionen in alpinen Regionen, in denen hohe Emissionen aus Holzverbrennung und ungünstige Ausbreitungsbedingungen zusammen wirken. So ist in der Stadt Salzburg die B(a)P-Belastung geringer als in Hallein und Zederhaus, was u. a. auf niedrigere lokale Emissionsdichten zurückzuführen sein dürfte, aber auch auf vergleichsweise bessere Ausbreitungsbedingungen. Die Variationen von Jahr zu Jahr dürften, analog zur PM₁₀-Belastung, auf unterschiedliche meteorologische Bedingungen zurückzuführen sein; so dürfte die hohe B(a)P-Belastung in Salzburg und Hallein im Jahr 2003 durch die ungünstigen Ausbreitungsbedingungen in den ersten Monaten dieses Jahres bedingt sein.

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

**Weitere PAH-
Messungen
erforderlich**

Weitere Messungen zur flächenhaften Erfassung der PAH-Konzentration sind jedenfalls in ganz Österreich erforderlich, um ein repräsentatives Bild zu gewinnen und auch die Variation von Jahr zu Jahr, die von den meteorologischen Einflussfaktoren mit bedingt wird, zu erfassen.

In Hinblick auf die Beurteilungsschwellen der 4. Luftqualitäts-Tochterrichtlinie ist festzustellen, dass die B(a)P-Konzentration selbst am niedrigsten belasteten bisher untersuchten Standort, in Pillersdorf, deutlich über der oberen Beurteilungsschwelle von 0,6 ng/m³ liegt. Somit kann – ausgehend von der vorliegenden Datenbasis – davon ausgegangen werden, dass im gesamten Dauersiedlungsraum die obere Beurteilungsschwelle überschritten wird und damit Messungen im ganzen Bundesgebiet verpflichtend sind.



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

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).

Grenzwerte z. T. unterschiedlich

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 2001 bis 2005. Ein kürzerer Zeitraum als fünf Jahre kann herangezogen werden, wenn keine ausreichend langen Messreihen zur Verfügung stehen.

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 an die minimale Anzahl der erforderlichen Messstellen abhängen. Diese Anforderungen gelten für die gemäß RL 96/62/EG ausgewiesenen Zonen, deren Belastungssituation anhand der am höchsten belasteten Messstelle innerhalb der Zone beurteilt wird.

Beurteilungsschwellen

Die Werte der Beurteilungsschwellen beziehen sich auf einen Zeitraum von 5 Jahren – für das Jahr 2005 auf den Zeitraum 2001–2005 – 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 ab 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 2005 an den 53 in Tabelle 38 angeführten Messstellen überschritten.

Der ab 1.1.2005 einzuhaltende, als Jahresmittelwert definierte Grenzwert von 40 µg/m³ wurde zudem an den Messstellen Graz Don Bosco und Graz Mitte überschritten (in Tabelle 38 fett).

Tabelle 38: Überschreitungen der Grenzwerte für PM₁₀ gemäß RL 1999/30/EG im Jahr 2005.

Gebiet	Messstelle	Methode	TMW > 50µg/m ³	JMW (µg/m ³)
B	Eisenstadt	beta	47	30
B	Kittsee	beta	42	29
B	Illmitz	gravi	38	27
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	gravi	82	38
K	Wolfsberg	gravi	63	35
N	Amstetten	TEOM	44	29
N	Großenzersdorf Glinzendorf	TEOM	36	30
N	Himberg	TEOM	37	28
N	Mödling	TEOM	43	29
N	Purkersdorf	TEOM	40	30
N	Schwechat	TEOM	42	31
N	St. Pölten Europaplatz	TEOM	85	39
N	St. Pölten Eybnerstraße	TEOM	39	29
N	Stockerau	TEOM	47	31
N	Vösendorf	TEOM	80	39
N	Wiener Neustadt	TEOM	42	28
N	Pillersdorf	gravi	37	27
O-L	Linz 24er-Turm	TEOM	56	31
O-L	Linz Neue Welt	gravi	48	32
O-L	Linz ORF-Zentrum	TEOM	59	32
O-L	Linz Römerberg	gravi	68	38
O	Wels	gravi	39	27
S	Salzburg Rudolfsplatz	gravi	39	33
St	Gratwein	TEOM	36	30
St	Hartberg	TEOM	65	34
St	Knittelfeld	TEOM	47	30
St	Köflach	TEOM	44	32
St	Leoben Donawitz	TEOM	36	29
St	Peggau	TEOM	51	35
St	Voitsberg Mühlgasse	TEOM	46	32
St	Weiz	TEOM	75	36
St-G	Graz Don Bosco	gravi	117	45
St-G	Graz Mitte	TEOM	113	43
St-G	Graz Nord	TEOM	56	33
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	gravi	95	39
T	Hall i.T.	beta	45	30
T	Imst Imsterau	beta	42	29
T	Innsbruck Reichenau	beta	55	31
T	Innsbruck Zentrum	gravi	41	29
T	Lienz	beta	43	29
T	Vomp Raststätte A12	gravi	40	32
V	Feldkirch Bärenkr.	gravi	40	31



Gebiet	Messstelle	Methode	TMW > 50µg/m ³	JMW (µg/m ³)
V	Lustenau Zollamt Au	gravi	38	30
W	Belgradplatz	gravi	64	32
W	Floridsdorf	beta	49	29
W	Gaudenzdorf	beta	46	28
W	Kaiserebersdorf	beta	46	29
W	Kendlerstraße	beta	53	30
W	Laaerberg	beta	46	28
W	Liesing	gravi	78	34
W	Rinnböckstraße	gravi	92	40
W	Stadlau	beta	62	32
W	Währinger Gürtel	gravi	50	30

Die Überschreitungen des ab 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 Luftqualitäts-RL eine Fristerstreckung für die Einhaltung der PM10-Grenzwerte vor, sofern folgende Bedingungen erfüllt sind: a) Programme und Pläne wurden ausgearbeitet und umgesetzt; b) 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 außer-alpinen Raum Österreichs von hoher Relevanz) zustande.

3.1.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die untere Beurteilungsschwelle für den PM10-TMW 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 2001–2005 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 µg/m³, die obere Beurteilungsschwelle 14 µg/m³.

An den Messstellen Vorhegg und Zöbelboden lag im Bezugszeitraum 2001–2005 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

**Überschreitung
Einstundenmittel-
wert NO₂ in Wien
Hietzinger Kai**

Der als Einstundenmittelwert definierte Grenzwert der RL 1999/30/EG zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO₂ von 200 µg/m³ (wobei bis zu 18 Überschreitungen pro Jahr erlaubt sind) wurde 2005 mit 24 Überschreitungen an der Messstelle Wien Hietzinger Kai überschritten.

An der Station Imst Imsterau wurden 14 Überschreitungen registriert, in Vomp Raststätte A12 Raststätte acht, Feldkirch Bärenkreuzung zwei sowie Linz Römerbergtunnel, Hallein Autobahn A10, Kufstein Praxmarerstraße und Wien Taborstraße je eine.

Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge von 250 µg/m³ (wobei bis zu 18 Überschreitungen pro Jahr erlaubt sind) wurde an keiner Messstelle überschritten. Mit 270 µg/m³ wurde der höchste Einstundenmittelwert an der Messstelle Imst Imsterau in Tirol registriert.

Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert der RL 1999/30/EG zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO₂ von 40 µg/m³ wurde im Jahr 2005 an insgesamt 20 Stationen überschritten, welche in Tabelle 39 angeführt sind.

Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge von 50 µg/m³ für den Jahresmittelwert wurde an elf Messstellen überschritten (Tabelle 39).

Tabelle 39: Überschreitungen des Grenzwertes für NO₂ (JMW 40 µg/m) sowie der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge (> 50 µg/m³, fett) im Jahr 2005.

Gebiet	Messstelle	NO ₂ JMW (µg/m ³)
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	43
O	Enns Kristein Westautobahn A1	56
O-L	Linz Römerbergtunnel	50
S	Hallein Tauernautobahn A10	58
S	Hallein Hagerkreuzung	53
S	Salzburg Rudolfsplatz	59
St-G	Graz Don Bosco	53
St-G	Graz Mitte	42
T	Gärberbach A13	53
T	Hall i.T. Münzergasse	49
T	Innsbruck Reichenau	42
T	Innsbruck Zentrum	52
T	Vomp – An der Leiten	51
T	Vomp Raststätte A12	74
V	Feldkirch Bärenkreuzung	59
V	Höchst Gemeindeamt	43
V	Lustenau Zollamt	48
W	Hietzinger Kai	73
W	Rinnböckstraße	48
W	Taborstraße	44



Pläne und Programme

Für diese elf Stationen ist ein Plan oder Programm gemäß RL 1996/62/EG zu erstellen und bis Ende 2007 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 – $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, zu berechnen als NO_2 – wurde 2005 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 NO_2 -Grenzwert zum Schutz der Gesundheit – $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als MW1, wobei bis zu 18 Überschreitungen pro Jahr erlaubt sind – wurde im Bezugszeitraum 2001–2005 an den Messstellen Enns A1 Westautobahn, Linz Römerberg, Hallein A10 Tauernautobahn, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco, Vomp Raststätte A12 Inntalautobahn, Feldkirch und Wien Hietzinger Kai überschritten.

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 Völkermarkterstraße, Villach, Schwechat, St. Pölten Europaplatz, Vösendorf, Linz 24er Turm, Linz Kleinmünchen, Linz Neue Welt, Linz ORF-Zentrum, Linz Urfahr, Traun, Wels, Hallein Hagerkreuzung, Salzburg Lehen, Salzburg Mirabellplatz, Zederhaus, Graz Mitte, Graz Nord, Graz Süd, Graz West, Gärberbach A13, Hall i.T., Heiterwang, Innsbruck Reichenau, Innsbruck Zentrum, Lienz, Vomp a.d.L., Wörgl, Bludenz, Dornbirn, Höchst, Lustenau Zollamt, Wald a.A., Wien Belgradplatz, Wien Floridsdorf, Wien Gaudenzdorf, Wien Hohe Warte, Wien Kaiserebersdorf, Wien Kendlerstraße, Wien Laaerberg, Wien Liesing, Wien Rinnböckstraße, Wien Stadlau, Wien Stephansplatz, 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 2001 bis 2005 an den folgenden Messstellen überschritten: Klagenfurt Völkermarkterstraße, St. Pölten Europapl., Enns A1, Linz Neue Welt, Linz ORF-Zentrum, Linz Römerberg, Linz Urfahr, Hallein A10, Hallein Hagerkreuzung, Salzburg Lehen, Salzburg Mirabellpl., Salzburg Rudolfspl., Zederhaus, Graz Don Bosco, Graz Mitte, Graz Süd, Gärberbach A13, Hall i.T., Imst Imsterau, Innsbruck Reichenau, Innsbruck Zentrum, Lienz, Vomp a.d.L., Vomp Raststätte A12, Wörgl, Dornbirn, Feldkirch, Höchst, Lustenau Zollamt, Wien Belgradplatz, Wien Gaudenzdorf, Wien Floridsdorf, Wien Hietzinger Kai, Wien Rinnböckstraße und Wien Taborstraße.

Zwischen der unteren Beurteilungsschwelle für den als Jahresmittelwert definierten NO_2 -Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit ($26 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und der oberen Beurteilungsschwelle lag die NO_2 -Belastung im Bezugszeitraum 2001 bis 2005 an den folgenden Messstellen: Klagenfurt Koschatstraße, St. Andrä i.L., St. Veit a.d.G., Villach, Wolfsberg, Amstetten, Vösendorf, Linz Kleinmünchen, Traun, Wels, Judendorf, Graz Nord, Graz West, Leoben Göss, Peggau, Heiterwang, Kufstein, Wörgl, Bludenz, Wald a.A., Wien Kaiserebersdorf, Wien Kendlerstraße, Wien Laaerberg, Wien Liesing, Wien Stadlau, Wien Stephansplatz. und Wien Währinger Gürtel.

Die Tatsache, dass die obere Beurteilungsschwelle in Niederösterreich sowie die untere Beurteilungsschwelle im Burgenland nicht überschritten wurden, könnte dadurch bedingt sein, dass in diesen Bundesländern keine Messstellen in der Nähe von Autobahnen betrieben werden.

Die obere Beurteilungsschwelle für NO_x für den Grenzwert zum Schutz der Vegetation (24 µg/m³) wurde im Bezugszeitraum 2001 bis 2005 an der Messstelle Kram-sach Angerberg überschritten (in allen Jahren).

An allen anderen zur Überwachung des Grenzwertes zum Schutz der Vegetation betriebenen Messstellen lag die NO_x-Belastung unter der unteren Beurteilungsschwelle.

In Tabelle 40 wird die Höhe der maximalen NO₂- bzw. NO_x-Belastung in Relation zu den Grenzwerten sowie den oberen und unteren Beurteilungsschwellen der RL 1999/30/EG in den einzelnen gemäß RL 96/62/EG festgelegten Zonen dargestellt.

Tabelle 40: 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		
O		x				x	x				
S		x				x	x				
St										x	
T		x			x	x	x	x			
V		x				x	x				
W		x	x			x	x				
Linz				x		x	x				
Graz		x				x	x				

3.3 Schwefeldioxid

3.3.1 Grenzwertüberschreitungen

SO₂-EU-Grenzwerte 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 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 2001 bis 2005 an allen Messstellen eingehalten.

An der Messstelle Straßengel lag die Belastung im fünfjährigen Bezugszeitraum 2001 bis 2005 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 2001 bis 2005).

3.4 Blei im PM10

3.4.1 Grenzwertüberschreitungen 2005

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

Pb-EU-Grenzwert 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 2001–2005 lag die Blei-Konzentration in Brixlegg über der oberen Beurteilungsschwelle.

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

3.5 Kohlenstoffmonoxid

3.5.1 Grenzwertüberschreitungen 2005

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

CO-Grenzwert 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 2001 bis 2005 – 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 2005

Benzol-Grenzwert eingehalten

Der Grenzwert für Benzol der RL 2000/69/EG ist ident mit jenem des IG-L (5 µg/m³ als JMW). Der Grenzwert wurde an allen Messstellen 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 2001 bis 2005 lag die Benzol-Konzentration an den Messstellen Hallein Hagerkreuzung⁷⁷ (Daten ab 2003 verfügbar) und Graz Don Bosco sowie Bregenz Montfortstraße (Daten 2001 bis 2003 verfügbar) über der oberen Beurteilungsschwelle.

An den Messstellen Klagenfurt Völkermarkterstraße, Linz Neue Welt, Linz Bernaschekplatz, Linz Urfahr⁷⁸, Salzburg Rudolfplatz, Innsbruck Zentrum, Feldkirch, Wien Hietzinger Kai und Wien Rinnböckstraße lag die Benzol-Konzentration zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle.

Tabelle 41 gibt die Höhe der Benzolbelastung in den einzelnen Zonen gem. RL 96/62/EG in Relation zur oberen und unteren Beurteilungsschwelle an.

⁷⁷ nicht gemäß IG-L betrieben

⁷⁸ Linz Bernaschekplatz und Linz Urfahr nicht gemäß IG-L betrieben.



Tabelle 41: Überschreitung der oberen und unteren Beurteilungsschwelle für Benzol in den Zonen gemäß RL 96/62/EG.

Zone	Obere Beurteilungsschwelle überschritten	Zw. unterer und oberer Beurteilungsschwelle
Burgenland		
Kärnten		X
NÖ		
OÖ		
Salzburg	X	
Steiermark		
Tirol		X
Vorarlberg	X ⁷⁹	
Wien		X
BR Linz		X
BR Graz	X	

⁷⁹ Beurteilung anhand der Messstelle Bregenz Montfortstr. (2001-2003).

4 STATUSERHEBUNGEN UND MASSNAHMENKATALOGE

4.1 Zeitplan

Das IG-L ist seit 1. April 1998 in Kraft. Das erste Jahr, innerhalb dessen 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 Rahmen-RL 96/62/EG sind in Tabelle 42 zusammengestellt. Die Fristen wurden mit der IG-L-Novelle 2001 und 2003 modifiziert. So gab es etwa bis zur Novelle 2003 keine Vorgaben, bis wann Maßnahmenkatalogverordnungen 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 für den Jahresmittelwert bzw. eines Wertes mit jahresbezogener Überschreitungsmöglichkeit (Benzol, PM₁₀, Blei im PM₁₀, Staubbiederschlag, Blei bzw. Cadmium im Staubbiederschlag) ist diese im Jahresbericht auszuweisen, der bis spätestens 30. Juli des Folgejahres veröffentlicht werden muss. Längstens neun Monate nach Ausweisung ist eine Statuserhebung⁸⁰ zu erstellen, nach weiteren sechs Monaten ist ein Maßnahmenkatalog⁸¹ zu erlassen. Überschreitungen von Grenzwerten bzw. Grenzwerten und Toleranzmargen gemäß der 1. und 2. Tochterrichtlinie 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-Novelle 2006 vom Land und vom Lebensministerium im Internet zu veröffentlichen.

⁸⁰ Eine Linkliste mit Verweisen auf die Internetseiten der Bundesländer, auf denen die Statuserhebungen zu finden sind, ist abrufbar unter:

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

⁸¹ Linkliste zu den Maßnahmenkatalogen: <http://www.umweltbundesamt.at/massnahmen/>



Tabelle 42: Fristen für die Ausweisung von Grenzwertüberschreitungen sowie die Erstellung von Stuserhebungen, Massnahmenkatalogen und Plänen gemäß IG-L und Rahmen-RL.

	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	
Rahmen RL 96/62/EG																																					
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 ⁸²																																				X	
Veröffentlichung Programm bzw. Übermittlung an Kommission ⁸³																																					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 ⁸²																																				X	
Veröffentlichung Programm bzw. Übermittlung an Kommission ⁸³																																					X

⁸² Für Überschreitungen gemäß IG-L nach dem 1.1.2005.

⁸³ Für Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge gemäß RL 1999/30/EG.

4.2 Stuserhebungen für PM10

Tabelle 43 stellt die seit 2001 an den gemäß IG-L betriebenen Messstellen registrierten Grenzwertüberschreitungen für PM10 und die auf diese folgenden Stuserhebungen und Massnahmenkataloge zusammen. In mehreren Fällen wurde für dieselbe Messstelle bereits zuvor eine Stuserhebung nach einer Grenzwertüberschreitung bei Schwebstaub durchgeführt.

Tabelle 43: Grenzwertüberschreitungen, Stuserhebungen und Massnahmenkataloge für PM10 seit 2001. Der Grenzwert für PM10 ist ab 7.7.2001 in Kraft.

- A: Stuserhebung für eine TSP-Grenzwertüberschreitung wurde gemeinsam mit einer PM10-Grenzwertüberschreitung durchgeführt.
- B: Die Grenzwertüberschreitungen in der Steiermark für TSP und PM10 in den Jahren 2000 bis 2002 wurden in einer (summarischen) Stuserhebung abgearbeitet (STMK LANDESREGIERUNG 2003).
- C: Stuserhebung bereits nach Grenzwertüberschreitung(en) in früheren Jahren durchgeführt.
- D: Massnahmenkatalog bereits nach Grenzwertüberschreitung(en) – sowohl für TSP als auch für PM10 – in früheren Jahren erlassen.

Gebiet	Messstelle	Stuserhebung abgeschlossen	Massnahmenkatalog
2001			
Kärnten	Klagenfurt Völkermarkterstr.	2002	⁸⁴ , LGBl. 4/2006
NÖ	Amstetten	⁸⁵	
Steiermark	Köflach	Juli 2003 B	LGBl. 2/2004, 50/2004
BR Graz	Graz Don Bosco	Juli 2003 B	LGBl. 2/2004, 50/2004
BR Graz	Graz Mitte	Juli 2003 B	LGBl. 2/2004, 50/2004
BR Graz	Graz Ost	Juli 2003 B	LGBl. 2/2004, 50/2004
Tirol	Lienz	April 2003	LGBl. 20/2005
2002			
Burgenland	Eisenstadt	Okt. 2004	LGBl. 31/2006
Burgenland	Illmitz	Okt. 2004	LGBl. 31/2006
Burgenland	Kittsee	Okt. 2004	LGBl. 31/2006
Kärnten	Klagenfurt Völkermarkterstr.	A, C	D LGBl. 4/2006
NÖ	Amstetten	(April 2005) ⁸⁶	
NÖ	Hainburg	(April 2005) ⁸⁶	
NÖ	Himberg	(April 2005) ⁸⁶	
NÖ	Klosterneuburg	(April 2005) ⁸⁶	
NÖ	Mistelbach	(April 2005) ⁸⁶	
NÖ	Mödling	(April 2005) ⁸⁶	
NÖ	Schwechat	(April 2005) ⁸⁶	

⁸⁴ Massnahmenpaket des Magistrats Klagenfurt, 2004.

⁸⁵ 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.

⁸⁶ Vorläufige Stuserhebung ohne Feststellung und Beschreibung der Emittenten und Emittentengruppen, die einen erheblichen Beitrag zur Immissionsbelastung geleistet haben und eine Abschätzung ihrer Emissionen sowie ohne Angaben gemäß Anhang IV Z 1 bis 6 und 10 der Richtlinie 396L0062.



Gebiet	Messstelle	Stuserhebung abgeschlossen	Maßnahmenkatalog
NÖ	Stixneusiedl	(April 2005) ⁸⁶	
NÖ	Vösendorf	(April 2005) ⁸⁶	
BR Linz	Linz 24er Turm	2003	LGBI. 115/2003
BR Linz	Linz Neue Welt	2003	LGBI. 115/2003
BR Linz	ORF-Zentrum	2003	LGBI. 115/2003
BR Linz	Linz Römerberg	2003	LGBI. 115/2003
BR Linz	Steyregg	2003	LGBI. 115/2003
Steiermark	Bruck a.d.M.	April 2006	
Steiermark	Gratwein	April 2006	
Steiermark	Hartberg	April 2006	
Steiermark	Köflach	C	D LGBI. 2/2004, 50/2004
Steiermark	Peggau	April 2006	
BR Graz	Graz Don Bosco	C	D LGBI. 2/2004, 50/2004
BR Graz	Graz Mitte	C	D LGBI. 2/2004, 50/2004
BR Graz	Graz Ost	C	D LGBI. 2/2004, 50/2004
Tirol	Brixlegg	Jän. 2004	LGBI. 82/2004
Tirol	Hall i. T	Jän. 2004	LGBI. 82/2004
Tirol	Innsbruck Reichenau	Jän. 2004	LGBI. 82/2004
Tirol	Innsbruck Zentrum	Jän. 2004	LGBI. 82/2004
Tirol	Vomp a.d.L.	Jän. 2004	LGBI. 82/2004
Tirol	Wörgl	Jän. 2004	LGBI. 82/2004
Vorarlberg	Feldkirch	Dez. 2004	⁸⁷
Wien	Liesing	Dez. 2004	LGL. 47/2005
2003			
Burgenland	Eisenstadt	C	D Nr. 31/2006
Burgenland	Illmitz	C	D Nr. 31/2006
Burgenland	Kittsee	C	D Nr. 31/2006
Burgenland	Oberwart	März 2006	
Kärnten	Klagenfurt Völkermarkterstr.	C	D LGBI. 4/2006
Kärnten	Wolfsberg	Juli 2005	
NÖ	Amstetten	(April 2005) ⁸⁶	
NÖ	Großenzersdorf	(April 2005) ⁸⁶	
NÖ	Mannswörth	(April 2005) ⁸⁶	
NÖ	Mödling	(April 2005) ⁸⁶	
NÖ	Schwechat	(April 2005) ⁸⁶	
NÖ	St. Pölten Eybnerstraße	(April 2005) ⁸⁶	
NÖ	Stockerau	(April 2005) ⁸⁶	
NÖ	Vösendorf	(April 2005) ⁸⁶	
NÖ	Wiener Neustadt	(April 2005) ⁸⁶	
OÖ	Enns Kristein	August 2005	
OÖ	Steyr	August 2005	

⁸⁷ Maßnahmenprogramm der Vorarlberger LR von Mai 2005.

Gebiet	Messstelle	Statuserhebung abgeschlossen	Maßnahmenkatalog
OÖ	Wels	August 2005	
BR Linz	Linz 24er Turm	C	D LGBl. 115/2003
BR Linz	Linz Neue Welt	C	D LGBl. 115/2003
BR Linz	Linz ORF-Zentrum	C	D LGBl. 115/2003
BR Linz	Linz Römerberg	C	D LGBl. 115/2003
BR Linz	Steyregg	C	D LGBl. 115/2003
Salzburg	Hallein Hagerkreuzung	September 2005	⁸⁸
Salzburg	Salzburg Rudolfsplatz	September 2005	
Steiermark	Bruck a.d.M.	April 2006	
Steiermark	Hartberg	April 2006	
Steiermark	Köflach	C	D LGBl. 2/2004, 50/2004
Steiermark	Leoben Donawitz	April 2006	
Steiermark	Niklasdorf	April 2006	
Steiermark	Peggau	April 2006	
BR Graz	Graz Don Bosco	C	D LGBl. 2/2004, 50/2004
BR Graz	Graz Mitte	C	D LGBl. 2/2004, 50/2004
BR Graz	Graz Nord	C	D LGBl. 2/2004, 50/2004
BR Graz	Graz Ost	C	D LGBl. 2/2004, 50/2004
BR Graz	Graz Süd Tiergartenweg	C	D LGBl. 2/2004, 50/2004
Tirol	Brixlegg	C	D LGBl. 82/2004
Tirol	Hall i. T	C	D LGBl. 82/2004
Tirol	Imst	Februar 2005	LGBl. 72/2005, 73/2005
Tirol	Innsbruck Reichenau	C	D LGBl. 82/2004
Tirol	Innsbruck Zentrum	C	D LGBl. 82/2004
Tirol	Lienz	C	D LGBl. 20/2005
Tirol	Wörgl	C	D LGBl. 82/2004
Vorarlberg	Dornbirn	März 2005	
Vorarlberg	Feldkirch	Dez. 2004	
Wien	Belgradplatz	Dez. 2004	LGBl. 47/2005
Wien	Gaudenzdorf	Dez. 2004	LGBl. 47/2005
Wien	Liesing	Dez. 2004	LGBl. 47/2005
Wien	Rinnböckstraße	Dez. 2004	LGBl. 47/2005
Wien	Schafbergbad	Dez. 2004	LGBl. 47/2005
2004			
Kärnten	Klagenfurt Völkermarkterstr.	C	D LGBl. 4/2006
Kärnten	Wolfsberg	C	
NÖ	St. Pölten Europaplatz		
BR Linz	Linz ORF-Zentrum	C	D LGBl. 115/2003
BR Linz	Linz Römerberg	C	D LGBl. 115/2003
Steiermark	Bruck a.d.M.	C	

⁸⁸ Maßnahmenpaket der Salzburger Landesregierung: „Zusätzliche Maßnahmen aufgrund von Grenzwertüberschreitungen für NO₂ und PM10“, das im April 2005 verabschiedet wurde:

http://www.salzburg.gv.at/massnahmenkatalog_luft.pdf



Gebiet	Messstelle	Statuserhebung abgeschlossen	Maßnahmenkatalog
Steiermark	Hartberg	C	
Steiermark	Knittelfeld	C	
Steiermark	Köflach	C	D LGBl. 2/2004, 50/2004
Steiermark	Niklasdorf	C	
Steiermark	Peggau	C	
Steiermark	Voitsberg Mühlgasse	C	D LGBl. 2/2004, 50/2004
Steiermark	Weiz	C	
BR Graz	Graz Don Bosco	C	D LGBl. 2/2004, 50/2004
BR Graz	Graz Mitte	C	D LGBl. 2/2004, 50/2004
BR Graz	Graz Nord	C	D LGBl. 2/2004, 50/2004
BR Graz	Graz Ost	C	D LGBl. 2/2004, 50/2004
BR Graz	Graz Süd Tiergartenweg	C	D LGBl. 2/2004, 50/2004
Tirol	Hall i. T	C	D LGBl. 82/2004
Tirol	Imst	C	D LGBl. 72/2005, 73/2005
Tirol	Innsbruck Reichenau	C	D LGBl. 82/2004
Tirol	Lienz	C	D LGBl. 20/2005
Vorarlberg	Feldkirch Bärenkreuzung	C	
Vorarlberg	Lustenau Zollamt Au	Jänner 2006	
Wien	Kendlerstraße	C ⁸⁹	D LGBl. 47/2005
Wien	Liesing	C	D LGBl. 47/2005
Wien	Rinnböckstraße	C	D LGBl. 47/2005

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.

Die Statuserhebungen nach Grenzwertüberschreitungen bei PM10 (und teilweise Schwebstaub) 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 bis 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, u. a. 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-Mess-

Schwierigkeiten bei der Erstellung der Statuserhebungen

⁸⁹ Wird von der Statuserhebung nach den Überschreitungen 2003 abgedeckt.

reihen an mehreren fixen Messstellen in der Steiermark, 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 Statuserhebung 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, wodurch Ferntransport über mehrere 100 km v. a. im außeralpinen Raum Österreichs eine erhebliche Rolle spielt.

Wie Tabelle 44 zeigt, traten Grenzwertüberschreitungen bei PM10 in weiten Teilen Österreichs während mehrerer aufeinander folgender Jahre auf. Die nur relativ langsame Erarbeitung und Umsetzung der nach den ersten Grenzwertüberschreitungen erarbeiteten Maßnahmenkataloge, aber auch die Tatsache, dass die vorliegenden Maßnahmenkataloge nur einen – i.d.R. kleinen Teil – der verantwortlichen Emissionen betreffen, lassen erwarten, dass die Einhaltung der Grenzwerte erst mit größerer Zeitverzögerung möglich sein wird.

Tabelle 44: Auftreten von Grenzwertüberschreitungen und Erlassung von Maßnahmenkatalogen für TSP und PM10.

Messstellen	erste Überschreitung	Maßnahmenkatalog	weitere Überschreitungen
Eisenstadt, Illmitz, Kittsee	PM10 2002	LGBl. 31/2006	PM10: 2003, 2005
Oberwart	PM10 2003		
Klagenfurt Völkermarkterstr.	TSP 1999 PM10 2001	LGBl. 4/2006	TSP 2000 PM10 2002, 2003, 2004, 2005
Wolfsberg	PM10 2003		PM10: 2004, 2005
Amstetten	PM10 2002		PM10: 2003, 2005
St. Pölten	PM10 2003		PM10: 2004, 2005
Östliches Niederösterreich	PM10 2002		PM10: 2003, 2005
Enns A1	PM10 2003		PM10 2005
BR Linz	TSP 1999 PM10 2002	LGBl. 115/2003	TSP: 2000, 2001, 2002, 2003 PM10: 2003, 2004, 2005
Steyr	PM10 2003		
Wels	PM10 2003		PM10 2005
Hallein Hagerkreuzung	PM10 2003		
Salzburg Rudolfspl.	TSP 1999 PM10 2003		PM10 2005
Bruck a.d.M., Peggau	PM10 2002		PM10: 2003, 2004, 2005



Messstellen	erste Überschreitung	Maßnahmenkatalog	weitere Überschreitungen
Gratwein	PM10 2002		PM10: 2005
BR Graz	TSP 1999 PM10 2001	LGBl. 2/2004	TSP: 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 PM10: 2002, 2003, 2004, 2005
Hartberg	TSP 2000 PM10 2002		PM10: 2003, 2004, 2005
Knittelfeld	PM10 2004		PM10 2005
Köflach	TSP 2000 PM10: 2001	LGBl. 2/2004	PM10: 2002, 2003, 2004, 2005
Leoben Donawitz	TSP 1999 PM10 2003		PM10 2005
Leoben Göss	TSP 2002		
Leoben Zentrum	TSP 2002		TSP 2004
Niklasdorf	PM10 2003		PM10 2004, 2005
Pöls	TSP 2002		TSP 2003
Voitsberg	PM10 2004		PM10 2005
Weiz	TSP 1999 PM10 2004		TSP 2000, 2001, 2002 PM10 2005
Brixlegg	TSP 2002 PM10 2002	LGBl. 82/2004	PM10: 2003
Hall i.T.	PM10 2002	LGBl. 82/2004	PM10: 2003, 2004, 2005
Imst	PM10 2003	LGBl. 72/2005, 73/2005	PM10: 2005
Innsbruck	TSP 2000 PM10 2002	LGBl. 82/2004	TSP 2002 PM10: 2003, 2004, 2005
Lienz	TSP 2001 PM10 2001	LGBl. 20/2005	TSP: 2002 PM10 2003, 2004, 2005
Vomp a.d.L	PM10 2002	LGBl. 82/2004	
Vomp A12	PM10 2005		
Wörgl	PM10 2002	LGBl. 82/2004	PM10: 2003
Dornbirn	PM10 2003		
Feldkirch	TSP: 1999 PM10: 2002		PM10: 2003, 2004, 2005
Lustenau Zollamt	PM10 2004		PM10 2005
BR Wien	TSP: 2001 PM10: 2002	LGBl. 47/2005	TSP: 2002, 2003 PM10: 2003, 2004, 2005

4.3 Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide

Tabelle 45 stellt die seit 1999 an den gemäß IG-L betriebenen Messstellen registrierten Grenzwertüberschreitungen für NO₂ bzw. NO_x und die auf diese folgenden Statuserhebungen und Maßnahmenkataloge zusammen.

***Straßenverkehr
Hauptverursacher***

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

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



Tabelle 45: Grenzwertüberschreitungen, Stuserhebungen und Massnahmenkataloge für NO₂ bzw. NO_x seit 1999. TM: Toleranzmarge. „singulär“: Singuläres Ereignis.

Messstellen	erste Überschreitung	Status-erhebung	Maßnahmen-katalog	weitere Überschreitungen
Klagenfurt Koschatstraße	NO ₂ HMW 1999	singulär		
Klagenfurt Völkermarkterstraße	NO ₂ HMW, JMW + TM 2005	⁹⁰		
St. Veit a.d.G.	NO ₂ HMW 2004	singulär		
Villach	NO ₂ HMW 1999	singulär		
Klosterneuburg	NO ₂ HMW 2002	singulär		
Vösendorf	NO ₂ HMW 2001	singulär		
Braunau	NO ₂ HMW 2000	singulär		
Enns Kristein A1	NO ₂ HMW, JMW + TM 2003	Aug. 2005		HMW 2004, 2005 JMW + TM 2005
Steyr	NO ₂ HMW 2004	singulär		
Römerbergtunnel	NO ₂ HMW, JMW + TM 2004			HMW 2005 JMW + TM 2004, 2005
Hallein A10	NO ₂ HMW, JMW + TM 2003	⁹¹	LGBl. Nr. 31/2005 ⁸⁸	HMW 2005 JMW + TM 2004, 2005
Hallein Hagerkreuzung	NO ₂ HMW 2002	Feb. 2003	LGBl. Nr. 31/2005	2003, 2004
Hallein Hagerkreuzung	NO ₂ JMW + TM 2004	⁸⁹	LGBl. Nr. 31/2005	2004, 2005
Salzburg Lehen	NO ₂ HMW 2002	Feb. 2003	LGBl. Nr. 31/2005	
Salzburg Mirabellplatz	NO ₂ HMW 2000	singulär		
Salzburg Mirabellplatz	NO ₂ HMW 2002	Feb. 2003	LGBl. Nr. 31/2005	
Salzburg Rudolfsplatz	NO ₂ HMW, JMW + TM 2002	Feb. 2003	LGBl. Nr. 31/2005 ⁸⁸	HMW: 2003, 2005 JMW + TM: 2003, 2004, 2005
Graz Don Bosco	NO ₂ HMW, JMW + TM 2003			HMW 2005 JMW + TM 2004, 2005
Graz Mitte	NO ₂ HMW 1999	2000		2002, 2003
Graz Mitte	JMW + TM 2005			
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 ⁹²		

⁹⁰ 2006 geplant

⁹¹ Wird von der im Feb. 2003 erstellten Stuserhebung für den Raum Salzburg-Hallein abgedeckt.

Messstellen	erste Überschreitung	Status-erhebung	Maßnahmen-katalog	weitere Überschreitungen
Gärberbach A13	NO ₂ JMW + TM 2004			2005
Gärberbach A13	NO ₂ HMW 2005			
Hall i. T	NO ₂ HMW 1999	Feb. 2001	BGBl. II 349/2002 ⁹³ BGBl. II 278/2003 ⁹⁴ LGBl. 79/2004	
Hall i.T.	JMW + TM 2005			
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			
Innsbruck Zentrum	NO ₂ HMW, JMW + TM 2004			2005
Kramsach	NO _x Vegetation 2002	Jän. 2004		2003, 2004, 2005
Kufstein	NO ₂ HMW 2003	singulär		2005 singulär
Vomp an der Leiten	JMW + TM 2004			2005
Vomp Raststätte A12	NO ₂ HMW 1999	Feb. 2001	BGBl. II 349/2002 ⁹³ BGBl. II 278/2003 ⁹⁴	2003, 2004, 2005
Vomp Raststätte A12	NO ₂ JMW + TM 2002	Feb. 2003	BGBl. II 278/2003 BGBl. II 279/2003 LGBl. 79/2004	2003, 2004, 2005
Feldkirch	NO ₂ HMW 2003	Jän. 2004	⁹⁵	2005
Feldkirch	NO ₂ JMW + TMW 2003	Dez. 2004	⁹⁵ ; LGBl. 38/2004	2004, 2005
Höchst	JMW + TM 2005			
Lustenau Zollamt	NO ₂ HMW, JMW + TM 2005			
Hietzinger Kai	NO ₂ HMW 2000	Aug. 2001		2001, 2002, 2003, 2004, 2005
Hietzinger Kai	NO ₂ JMW + TM 2002	Dez. 2004		2003, 2004, 2005
Liesing	NO ₂ HMW 2001	singulär		
Rinnböckstraße	JMW + TM 2005			
Stephansplatz	NO ₂ HMW 2001	singulär		2003 singulär
Taborstraße	NO ₂ HMW 2000	singulär		
Taborstraße	NO ₂ HMW, JMW + TM 2005			

⁹² Störfall SAPPI Zellstoffwerk.

⁹³ korrigiert durch BGBl. II 423/2002.

⁹⁴ Maßnahmenplan nach HMW-Überschreitung (BGBl. II 349/2002) wurde durch die VO II 278/2003 ersetzt.

⁹⁵ 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 46 stellt die seit 1999 an den gemäß IG-L betriebenen Messstellen registrierten Grenzwertüberschreitungen für SO₂ und die auf diese folgenden Statuserhebungen und Maßnahmenkataloge zusammen.

Die meisten Grenzwertüberschreitungen der letzten Jahre wurden

1. durch Schadstofftransport aus dem Ausland (Slowakei, Slowenien) oder
2. durch Störfälle bei nahe gelegenen Industriebetrieben oder Kraftwerken

verursacht und in letzteren Fällen als singuläre Ereignisse klassifiziert, wobei auffällt, dass manche Industrieanlagen immer wieder Grenzwertüberschreitungen durch Störfälle verursachen.

Tabelle 46: Grenzwertüberschreitungen, Statuserhebungen und Maßnahmenkataloge für SO₂ (HMW) seit 1999.

Gebiet	Messstelle	Überschreitung	Statuserhebung	Maßnahmenkatalog
Burgenland	Kittsee	2003 2004	⁹⁶	
Kärnten	St. Georgen	1999	April 2002	nicht erforderlich ⁹⁶
Kärnten	Wietersdorf	2005	⁹⁷	
NÖ	Hainburg	2003	⁹⁶	
NÖ	St. Pölten	2002	2005	
OÖ	Lenzing	2004	singuläres Ereignis ⁹⁸	
Salzburg	Hallein Hagerkreuzung	2003	singuläres Ereignis ⁹⁹	
Salzburg	Hallein Winterstall	2003	singuläres Ereignis ⁹⁹	
Steiermark	Arnfels	2002	2003 ^{100, 96}	
Steiermark	Köflach	2002	singuläres Ereignis ¹⁰¹	
Steiermark	Straßengel	2002 2003	2003	
Tirol	Brixlegg	2003	singuläres Ereignis ¹⁰²	
Tirol	Brixlegg	2004	singuläres Ereignis ¹⁰²	
Wien	Hermannskogel	2005	März 2006 ¹⁰³	

⁹⁶ Transport aus dem Ausland.

⁹⁷ Technische Probleme bei Umbauarbeiten am Zementwerk Wietersdorf.

⁹⁸ Störfall Chemiefaser Lenzing.

⁹⁹ Technische Störung bei Papierfabrik Hallein.

¹⁰⁰ Bearbeitet wurde auch eine Grenzwertüberschreitung in Arnfels 2000, die formal keine Überschreitung gemäß IG-L war.

¹⁰¹ Störfall Kraftwerk Voitsberg.

¹⁰² Störfall Montanwerke Brixlegg.

¹⁰³ UMWELTBUNDESAMT 2006c.

4.5 Staubniederschlag

Tabelle 47 stellt die seit 2002 an den gemäß IG-L betriebenen Messstellen registrierten Grenzwertüberschreitungen für Staubniederschlag, Blei und Cadmium im Staubniederschlag und die auf diese folgenden Stuserhebungen und Maßnahmenkataloge zusammen.

Die Grenzwertüberschreitungen waren i.d.R. auf Emissionen nahe gelegener Industriebetriebe zurückzuführen, in Imst auf Aufwirbelung von Straßenstaub.

Tabelle 47: Grenzwertüberschreitungen, Stuserhebungen und Maßnahmenkataloge für den Staubniederschlag, Blei und Cadmium seit 2002.

Gebiet	Messstelle	Überschreitung	Stuserhebung	Maßnahmenkatalog
Kärnten	Arnoldstein	2002 2003 2004 2005	2005 ¹⁰⁴	
BR Graz	Graz TU	2003	Singuläres Ereignis	
Steiermark	Kapfenberg	2002 2003 2004 2005		
Steiermark	Leoben	2002 2003 2004 2005		
Tirol	Brixlegg	2002 2003 2004 2005	Jän. 2004 ¹⁰⁵	
Tirol	Imst	2003 2005	2005 ¹⁰⁶	
Tirol	St. Johann i. T	2003	Singuläres Ereignis	

4.6 Maßnahmenkataloge

4.6.1 Schwebestaub und PM10

Erst wenige Maßnahmenkataloge gemäß IG-L

Wie Tabelle 43 zu entnehmen ist, wurden bisher relativ wenige Maßnahmenkataloge auf gesetzlicher Basis zur Reduzierung der PM10-Belastung erlassen. Tabelle 48 gibt eine kurze Übersicht über die in diesen Verordnungen erlassenen Maßnahmen.

¹⁰⁴ UMWELTBUNDESAMT 2006b.

¹⁰⁵ UMWELTBUNDESAMT 2004b.

¹⁰⁶ UMWELTBUNDESAMT 2005e.



Tabelle 48: 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 Völkermarkterstr. 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 ; Dieselpartikelfilter für Baumaschinen.
Linz 2002	LGBl. 115/2003	BR Linz	Emissionsmindernde Maßnahmen für die voestalpine.
Graz, Köflach 2001	LGBl. 50/2004	BR Graz, Voitsberger Becken	Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Autobahnen 100 km/h, auf Freilandstraßen 80 km/h von 1.11. bis 31.3. ¹⁰⁷
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
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 50 km/h auf Gemeindestraßen.

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

¹⁰⁷ Die VO LGBl. 2/2004 vom 20.1.2004 umfasste strengere Geschwindigkeitsbeschränkungen.

Von einigen Bundesländern wurden daher weitergehende Maßnahmenpakete außerhalb des IG-L beschlossen und z. T. auch schon umgesetzt¹⁰⁸. 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, welches u. a. Geschwindigkeitsbeschränkungen, die Förderung des ÖPNV, 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 gehend sind.

4.6.2 Stickstoffdioxid

Die Maßnahmenkataloge, welche nach Grenzwertüberschreitungen bei NO₂ (siehe Tabelle 45) erlassen wurden, sind in Tabelle 49 zusammengestellt.

Tabelle 49: Maßnahmenkataloge gemäß IG-L für NO₂.

Sanierungsgebiet	VO	Maßnahmen
Raum Salzburg – Hallein	LGBl. 31/2005	Geschwindigkeitsbeschränkung auf der Tauernautobahn A10 zwischen Salzburg und Golling
Unteres Inntal	BGBl. II 349/2002 ¹⁰⁹	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
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, welche ein grundsätzlich geeignetes und kosteneffektives Mittel zur Verringerung der NO_x-Emissionen darstellen, wurden – teilweise zeitlich und sektoral differenzierte – Verkehrsbeschränkungen verordnet.

¹⁰⁸ Eine Linkliste zu Maßnahmenplänen der Bundesländer ist zu finden auf:

<http://www.umweltbundesamt.at/massnahmen/>

¹⁰⁹ Ergänzung/Korrektur durch die Kundmachung BGBl. II 423/2002.



Wie die Entwicklung der NO₂-Belastung (siehe Kapitel 2.3.3 und Tabelle 45) zeigt, waren die bisher erlassenen Maßnahmen allerdings 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 fast durchwegs stark zu, d. h. das NO₂/NO_x-Verhältnis stieg stark an.

So weisen in den o. g. Sanierungsgebieten die Messstellen Salzburg Rudolfsplatz, Hall i.T. und Feldkirch zwischen 2000 und 2005 nahezu keine Veränderung der NO_x-Jahresmittelwerte auf, hingegen stieg diese in Hallein Hagerkreuzung und Innsbruck Reichenau um 14 %. Demgegenüber nahm die NO₂-Konzentration im Jahresmittel von 2000 bis 2005 in Hallein Hagerkreuzung, Vomp Raststätte A12 und Feldkirch um jeweils ca. 25 % zu, in Innsbruck Reichenau um fast 30 %, in Hall um 18 %; lediglich Salzburg Rudolfsplatz registrierte eine stagnierende NO₂-Konzentration (siehe auch Kapitel 2.3.3).

Die verordneten Maßnahmen zielen grundsätzlich auf eine Verminderung der NO_x-Emissionen (d. h. nicht speziell NO₂) ab, konnten bis 2005 dieses Ziel aber nicht erreichen (lediglich in Salzburg konnte 2003–2005 eine signifikante Reduktion der NO_x-Belastung um ca. 15 % erzielt werden, wobei noch nicht klar ist, ob dieser Rückgang witterungsbedingt war, da die Belastung 2005 ähnlich hoch war wie 2000). Der mittlerweile relativ gut dokumentierte Anstieg der primären NO₂-Emissionen des Straßenverkehrs bedingt ein höheres NO₂/NO_x-Verhältnis der Immission an verkehrsnahen Standorten, wodurch bei konstanter NO_x-Belastung die NO₂-Belastung steigt. 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 50 (PM₁₀) und Tabelle 51 (NO₂) angeführten Messstellen die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge überschritten. Pläne und Programme sind bis spätestens zum Ende des übernächsten Jahres an die Europäische Kommission zu übermitteln. Überschreitungen, für welche 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 50: Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für PM10 (2005: Grenzwert einzuhalten, d. h. Toleranzmarge null), 2001–2005. Überschreitungen, für welche bereits Pläne erstellt und an die Europäische Kommission übermittelt wurden, sind fett gedruckt.

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



Jahr/Grenzwert	Gebiet	Messstelle	spätere Überschreitungen
TMW	B	Illmitz	
TMW	NÖ	Großenzersdorf Glinzendorf	
TMW	NÖ	Himberg	
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	
TMW	BR Linz	Linz 24er Turm	
TMW	Steiermark	Gratwein	
TMW	Steiermark	Knittelfeld	
TMW	Steiermark	Leoben Donawitz	
TMW	Steiermark	Peggau	
TMW	Tirol	Innsbruck Zentrum	
TMW	Tirol	Lienz	
TMW	Tirol	Vomp Raststätte A12	
TMW	Vorarlberg	Lustenau Zollamt	
TMW	BR Wien	Floridsdorf	
TMW	BR Wien	Kaiserebersdorf	
TMW	BR Wien	Kendlerstraße	
TMW	BR Wien	Laaerberg	
TMW	BR Wien	Währinger Gürtel	

Im Jahr 2001 wurde an der Messstelle Graz Don Bosco die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für den PM10-Tagesmittelwert – 70 µg/m³ (wobei 35 Überschreitungen zulässig sind) – überschritten. Die entsprechenden Pläne und Programme gemäß RL 96/62/EG wurden der Europäischen Kommission Anfang 2005 von der Steiermärkischen Landesregierung übermittelt. Diese Pläne und Programme entsprechen dem am 11.10.2004 von der Steiermärkischen Landesregierung beschlossenen Maßnahmenpaket (STMK LANDESREGIERUNG 2004).

Für Überschreitungen im Jahr 2005 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.

Gemäß Rahmenrichtlinie sind ab dem Einholdedatum 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 51: Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für NO₂ (alle für den Jahresmittelwert), 2001–2005. Überschreitungen, für welche bereits Pläne erstellt und an die Europäische Kommission übermittelt wurden, sind fett gedruckt.

Jahr	Gebiet	Messstelle	spätere Überschreitungen
2002	Tirol	Vomp Raststätte A12	2003, 2004, 2005
2002	Wien	Hietzinger Kai	2003, 2004, 2005
2003	OÖ	Enns Kristein A1	2005
2003	Salzburg	Hallein A10	2004, 2005
2004	Salzburg	Hallein Hagerkreuzung	2005
2003	Salzburg	Salzburg Rudolfsplatz	2004, 2005
2003	BR Graz	Graz Don Bosco	2005
2003	Vorarlberg	Feldkirch	2004, 2005
2005	Tirol	Gärberbach A13	
2005	Tirol	Innsbruck Zentrum	
2005	Tirol	Vomp a.d.L.	

Für Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge im Jahr 2005 sind die Programme bis Ende 2007 an die Europäische Kommission zu übermitteln.



5 NEUE GESETZLICHE REGELUNGEN

5.1 „Saubere Luft für Europa“

Im September 2005 hat die Europäische Kommission eine Mitteilung an den Rat und das Europäische Parlament über eine Thematische Strategie zur Luftreinhaltung vorgelegt¹¹⁰. Basis für die Thematische Strategie ist das 6. Umweltaktionsprogramm der Europäischen Union, welches 2002 vom Parlament und dem Rat beschlossen wurde (EU 2002). Dieses 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.*‘

**Thematische
Strategie Luft**

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 werden genannt:

**Effekte der
Luftschadstoffe**

- die Belastung durch Feinstaub; trotz z. T. signifikanter Minderungen wird diese 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 sich zwar auch vermindert, aber weit über einem nachhaltigem Niveau liegen wird. Wesentlich dabei ist, dass nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen mit schwerwiegenden Auswirkungen von Ozon auf die Gesundheit auch bei Konzentrationen unter dem Zielwert von 120 µg/m³ als Achtstundenmittelwert gerechnet werden muss;
- der Anteil an Waldflächen, der potenziell von einer Überdüngung betroffen ist, ist sehr hoch;
- die Versauerung 2020 in Österreich nur einen sehr geringen Anteil der Ökosystemfläche betreffen wird.

Um diese Auswirkungen zu vermindern, schlägt die Europäische Kommission vor, weitere Emissionsminderungsmaßnahmen 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

¹¹⁰ „Clean Air For Europe – CAFE“ siehe <http://ec.europa.eu/environment/air/cafe/index.htm>

kleinen und mittleren stationären Verbrennungsanlagen. Als weitere Sektoren, in denen Maßnahmen notwendig sind, werden der Schiffsverkehr und die Landwirtschaft angeführt.

5.2 Revision der EU-Luftgüterichtlinien

Zusammenfassung der Luftgüterichtlinien

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

Neue Regelungen für PM_{2,5}

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. Als zweites Instrument wurde ein so genannter Expositionsreduktionsansatz vorgeschlagen, der vorsieht, dass die Belastung in städtischen Hintergrundgebieten von 2010 bis 2020 um 20 % abzusinken ist.

Weitere Neuerungen sehen vor, dass

- das (in Österreich in dieser Form nicht umgesetzte) Einholdedatum für bestimmte Grenzwerte unter bestimmten Bedingungen nach hinten verschoben werden kann;
- bei der PM₁₀-Belastung jener Teil ‚herausgerechnet‘ werden darf, der auf natürliche Quellen oder den Winterdienst zurückzuführen ist.

Derzeit finden zu dieser Richtlinie Verhandlungen im Rat und im Europäischen Parlament statt, mit einem Inkrafttreten ist in etwa einem Jahr zu rechnen.

6 EMPFEHLUNGEN

6.1 PM-Messung

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 einige Empfehlungen aufgelistet, um den Kenntnisstand über die PM10-Belastung weiter zu verbessern.

Wissenslücken bei PM10

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. 2005 (abgesehen von der Messstelle des Umweltbundesamtes in Pillersdorf) keine gravimetrischen Messdaten vorlagen.

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 einigermaßen abgesicherte Herkunftszuordnung auf:

Kombination unterschiedlicher Messungen

- eine quantitative Aufgliederung der PM10-Belastung auf verschiedene Herkunftsbereiche – d. h. die Auftrennung 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 durchgeführt werden können;
- andererseits sind kontinuierliche Werte in Halbstundenauflösung für eine Analyse des Belastungsbildes auf meteorologische Einflüsse und in Hinblick auf den Tagegang 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. Auch kontinuierliche Messwerte, die mit einer auf Basis von Parallelmessun-

gen 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 in den letzten Jahren an den Messstellen des Umweltbundesamtes und des Amtes der Burgenländischen Landesregierung vorliegenden Parallelmessungen zeigen, dass im ländlichen Raum Nordostösterreichs in manchen Fällen (abhängig von den eingesetzten Messsystemen) Standortfaktoren (deutlich) über 1,3 realistisch sind;
- unter Umständen wird mit einem für das ganze Jahr konstanten Standortfaktor eine PM10-Konzentration ermittelt, die – 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 oder gewerblicher Emittenten, städtische Hintergrundstandorte sowie ländliche Hintergrundstandorte zur Erfassung von regionaler Schadstoffanreicherung und Ferntransport.

Empfehlungen für das PM10-Messnetz

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

- Rasche Erweiterung der gravimetrischen PM10-Messung auf ca. die Hälfte der Messstellen;
- 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, da in den Messnetzen des Burgenlandes und der Steiermark (teilweise) noch der Default-Faktor 1,3 zur Anwendung kommt und die im Niederösterreichischen Messnetz verwendeten Standortfaktoren bereits vor längerer Zeit und aufgrund von nur sehr kurzen Messreihen abgeleitet wurden;
- realitätsnähere kontinuierliche PM10-Messung durch unterschiedliche Standortfaktoren im Winter und im Sommer.

Mit der Inbetriebnahme der gravimetrischen PM10-Messung durch das Umweltbundesamt in Klöch 2006 sowie der geplanten Ausweitung des PM10-Messnetzes des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung im außeralpinen Teil der Steiermark wurden bereits wesentliche Schritte zur Verbesserung des Kenntnisstandes über die PM10-Belastung in diesem Teil Österreichs gesetzt.

6.1.2 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. Luftqualitätsrichtlinie der EU auch fest, dass Strategien zur Verringerung der PM10-Konzentration auch auf die Verringerung der

PM_{2,5}-Konzentration abzielen müssen. Die künftige revidierte Luftqualitäts-RL 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 auch sein, verlässliche Aussagen über Belastungsschwerpunkte sowie die Exposition der Bevölkerung zu erhalten. Die Kenntnis der PM_{2,5}-Belastung ist nicht nur für die Herkunftsanalyse von PM₁₀ von hoher Relevanz, sondern auch für zukünftige Gesundheitsstudien von hohem Wert.

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 sollte beachtet werden, alle unterschiedlichen Standorttypen (ländlich – städtisch, verkehrsnah – Hintergrund) zu erfassen, um ein repräsentatives Bild der PM_{2,5}-Belastung zu erhalten und PM_{2,5}/PM₁₀-Verhältniszahlen ableiten zu können. Schwerpunktartig sollten städtische Hintergrundstandorte, die die höchste Relevanz für die Exposition der Bevölkerung besitzen, abgedeckt werden. 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, aber in weiterer Folge auch routinemäßig erhoben werden sollten, umfassen die Partikelanzahlkonzentration, die kontinuierliche Erfassung von Staubinhaltsstoffen wie Sulfat, Nitrat und EC/OC etc.

6.1.3 Herkunftsanalysen mittels Trajektorien

Für den außeralpinen Bereich Österreichs wurden Staturerhebungen bzw. Vorstudien erstellt, in deren Rahmen u. a. Herkunftsanalysen erhöhter PM₁₀-Belastungen mittels Rückwärtstrajektorien durchgeführt wurden (UMWELTBUNDESAMT 2004a, 2004c, 2005a, 2006e). Diese erlauben eine Zuordnung zu Ferntransport aus bestimmten Quellregionen bzw. zu regionaler Schadstoffanreicherung. Trotz der relativ schmalen Datenbasis der für diese Region zur Verfügung stehenden PM₁₀-Inhaltsstoffanalysen konnten auch signifikante Unterschiede im Ausmaß des Ferntransportes von Sulfat, Nitrat und primären Partikeln erarbeitet werden. Für andere Gebiete fehlen analoge Auswertungen.

**Zuordnung zu
Quellregionen**

Diese Art von Herkunftsuntersuchungen wird derzeit im Rahmen eines vom BMLFUW mitfinanzierten Projektes für den Zeitraum 1999 bis 2006 für den außeralpinen Bereich Österreichs erweitert und um die in den letzten Jahren in Betrieb genommenen gravimetrischen Messreihen ergänzt.

Präzisere Aussagen bei der Herkunftszuordnung von Ferntransport wären durch Verbesserungen der eingesetzten meteorologischen Modelle und der Einbeziehung von Emissionsinventuren möglich.

6.1.4 PM10-Inhaltsstoffe

Voraussetzung für Minderungsmaßnahmen

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, die einerseits bei primären Partikelemissionen, andererseits bei den Emissionen der Vorläufer für sekundäre Aerosole (SO₂, NO_x, NH₃ und NMVOC) ansetzen müssen. Dies ist sowohl beim Ferntransport als auch bei der regional verursachten PM10-Belastung von Relevanz.

Längere Messkampagnen zur Untersuchung der PM10-Zusammensetzung liegen v. a. aus dem AUPHEP-Projekt (Wien, Streithofen, Graz, Linz; 1999–2001) (AUPHEP 2004), aus dem laufenden AQUELLA-Projekt der TU-Wien (Graz, Salzburg, Wien, Kärnten, Linz, Niederösterreich) sowie aus verschiedenen Kampagnen (Wien Spittelau – Illmitz; 1999–2000, UMWELTBUNDESAMT 2002a) vor. Vor allem aus dem AQUELLA-Projekt sind wesentliche neue Kenntnisse aus bisher wenig untersuchten Regionen zu erwarten.

Ein paralleler 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 Forschungsbedarf nach wie vor bezüglich organischem Kohlenstoff und mineralischem Material:

- Organisches Material: Dieses 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. Eine 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, welcher 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 am 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 industrienah Standorte, während dem Straßenverkehr als dominierender Schadstoffquelle weniger Augenmerk gewidmet wurde.

Mittlerweile haben sich die Prioritäten verschoben, die SO₂-Belastung ist im Großteil Österreichs deutlich zurückgegangen, während mit PM10, für den erstmals 1999 in der RL 1999/30/EG Grenzwerte festgelegt wurden, ein neuer Schadstoff ins Zentrum des Interesses gerückt wurde, über dessen Belastungssituation zunächst nur wenig Information vorlag. Rasch zeigte sich, dass die PM10-Grenzwerte in weiten Teilen Österreichs überschritten werden, allerdings ging der Aufbau eines adäquaten, flächendeckenden PM10-Messnetzes nur eher schleppend voran. Hohe Belastungen treten v. a. an städtischen verkehrsnahen Standorten auf.



Mit der Einführung eines Grenzwertes für den NO_2 -Jahresmittelwert in der RL 1999/30/EG wurde auch die Langzeit- NO_2 -Belastung als Problem erkannt und damit die Notwendigkeit, verstärkt an verkehrsnahen Standorten in städtischer Umgebung sowie außerorts NO_2 zu messen.

Die Messkonzept-VO 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.

Wie Abbildung 47 zeigt, sind die verkehrsnahen Messstellen sehr ungleichmäßig über Österreich verteilt, was sich auch in der Ausweisung von Grenzwertüberschreitungen bei PM_{10} und NO_2 , v. a. beim NO_2 -JMW, 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 NO_2 -Belastung ausgewiesen wird als in Oberösterreich, Salzburg oder Tirol.

ungleiche Verteilung von verkehrsnahen Messstellen

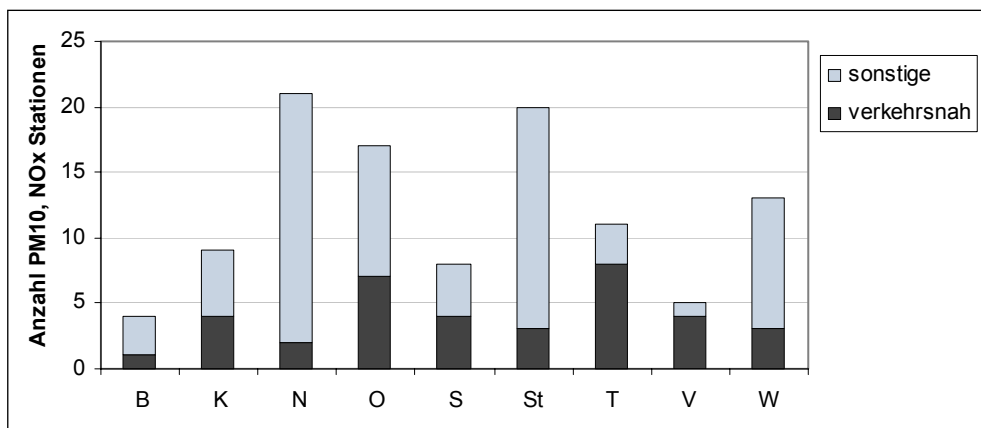


Abbildung 47: Anzahl der verkehrsnahen und sonstigen PM_{10} und NO_x -Messstationen in den Bundesländern.

In Hinblick auf eine repräsentative Erfassung des Belastungsbildes, v. a. bei NO_2 und PM_{10} , wären daher zusätzliche expositionsrelevante Messstellen an hochrangigen Straßen im Burgenland, in Kärnten und in Niederösterreich sowie in der Steiermark (außerhalb des BR Graz) erforderlich.

Weitere NO_2 - und PM_{10} -Messstellen an städtischen Belastungsschwerpunkten wären wünschenswert; mit der Messstelle St. Pölten Europaplatz wurde in Niederösterreich ein erster Schritt zur Ausweitung des Messnetzes auf derartige Standorte gesetzt. Die hohe PM_{10} - und NO_2 -Belastung in St. Pölten Europaplatz ist ein deutlicher Hinweis, dass auch in weiteren Kleinstädten in außeralpiner Lage mit Grenzwertüberschreitungen gerechnet werden kann.

Bei SO_2 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 Messkonzept-VO geforderte Mindestanzahl der SO_2 - und CO -Messstellen trägt diesem Sachverhalt bereits Rechnung; eine Reduktion des tatsächlich betriebenen Bestandes an SO_2 - und CO -Messstellen wäre gerechtfertigt.

Reduktion CO - und SO_2 -Messstellen empfehlenswert

Die Umsetzung der 4. Tochterrichtlinie 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 Messkonzept-VO.

Messungen von Schwermetallen industrienahe

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 und sich das Messnetz für Cd, As und Ni daher auf wenige industriennahe Standorte und einzelne städtische und ländliche Hintergrundstandorte beschränken kann.

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 Ausgangsbeurteilung gemäß RL 96/62/EG bereitzustellen.

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, so dass Messungen gemäß RL 2004/107/EG in ganz Österreich erforderlich sein werden.

Vor der Festlegung der konkreten Standorte wären Vorerkundungsmessungen in wünschenswert, um ein repräsentatives Bild über die flächenhafte Verteilung der B(a)P-Belastung zu gewinnen und die Immissions-schwerpunkte (in denen die Messungen durchzuführen sind) ausfindig zu machen.

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.

Wichtige Hilfsmittel

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.

Atmosphärische Ausbreitungsmodelle sind demgegenüber weit 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 räumlicher und zeitlicher Variabilität). Gerade bei Schwebstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) besteht hier noch 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 (Prof. Puxbaum) behandelt, das mit Anfang 2004 begonnen hat. Erste Ergebnisse liegen bereits vor.

Prognosen – insbesondere von Ozon und PM10 – sind unerlässlich, um kurzfristig wirksame Maßnahmen setzen zu können, aber auch eine wichtige Information für empfindliche Bevölkerungsgruppen. Zuverlässige Prognosen dieser Schadstoffe werden bereits in Frankreich (<http://www.prevaire.org/en/>) und in einigen Bundesländern in Deutschland eingesetzt (http://www.eurad.uni-koeln.de/index_e.html). An der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik wird derzeit in Zusammenarbeit mit dem Institut für Meteorologie und Physik auf der Wiener Universität für Bodenkultur eine Ozonprognose entwickelt. Um eine rasche Fertigstellung zu ermöglichen, sollte daher diese Entwicklung entsprechend unterstützt werden.

**Prognosen für
effiziente
Maßnahmen
entscheidend**

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, 2004.
- 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 2004.
- CARSLAW, D. C. & BEEVERS, S. D. (2005): Estimations of road vehicle primary NO₂ exhaust emission fractions using monitoring data in London. Atmospheric Environment 39 (2005). 167–177.
- EU (2002): Beschluss Nr. 1600/2002/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juli 2002 über das sechste Umweltaktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaft. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 242/1 vom 10.9.2002.
- 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.
- OÖ LANDESREGIERUNG - Amt der Oberösterreichischen Landesregierung (2003): Stuserhebung für das Jahr 2002. Grenzwertüberschreitungen der Luftschadstoffe Schwebstaub und PM10, Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Linz 2003.
- STMK LANDESREGIERUNG - Amt der Steiermärkischen Landesregierung (2003): Stuserhebungen gemäß §8 IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.g.F. Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 17C. 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, Fachabteilung 17C. 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 PM2,5 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, Band 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 a.: 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. Erstellt im Auftrag des Amtes der Wiener Landesregierung, MA 22 – Umweltschutz, 2004. 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, Band 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., Nagl, C., Moosmann, L.: Jahresbericht 2005: Luftgütemessungen des Umweltbundesamtes und meteorologische Messungen. Reports, Bd. REP-0066. Umweltbundesamt, Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2006a): Spangl, W.: Luftgütemessstellen in Österreich. Stand Jänner 2006. Reports, Bd. REP-0015. 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): Internationale und nationale Vergleichsmessungen des EU-Referenzlabors des Umweltbundesamtes 1999 bis 2002. Umweltbundesamt, Wien. (In Vorbereitung).
- WHO (1987): Air quality guidelines for Europe. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 1987 (WHO Regional Publications, European Series, No. 23).
- WHO (2000): Air quality guidelines for Europe, 2nd ed. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2000 (WHO Regional Publications, European Series, No. 91)
http://www.euro.who.int/air/Activities/20020620_1
- WHO (2004a): Health Aspects of Air Pollution. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2004.
<http://www.euro.who.int/document/E83080.pdf>
- WHO (2004b). Deutsche Kurzfassung zum Bericht „Health effects of transport-related air pollution“, Krzyzanowski M., Kuna-Dibbert, B., Schneider, J. Eds., WHO Regional Office for Europe, 2005. ISBN 92 890 1373 7.
<http://www.euro.who.int/document/e86650sumg.pdf>
- WHO (2005): Air quality guidelines global update 2005. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2005 (WHO Regional Publications EUR/07/5046029).



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

Da das IG-L im Vergleich zu den EU-Richtlinien bei manchen Schadstoffen strengere Grenzwerte bzw. keine Toleranzmargen vorsieht, sind nachfolgend die entsprechenden Grenz-, Ziel- und Schwellenwerte der entsprechenden Richtlinien 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 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 und lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um 2 µg/m ³ bis 0 % am 1.1.2010.	

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

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert (NO_x als NO₂)
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 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 gemäß Anhang I (II)

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

Informations- und Alarmschwelle gemäß Anhang II (I)

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

ANHANG 2: GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN

AOT40	Summe der Differenz zwischen Ozonkonzentrationen über 40 ppb als nicht-gleitender Einstundenmittelwert und 40 ppb (sofern die Ozonkonzentration über 40 ppb liegt) über den Zeitraum Mai–Juli unter Verwendung eines täglichen Zeitfensters von 08:00 bis 20:00 Uhr.
BR	Ballungsraum (gemäß Messkonzept-VO zum IG-L)
CO	Kohlenmonoxid
ECMWF	European Centre for Medium-range Weather Forecast
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	8-Stundenmittelwert
NMVOG	Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (Non-Methane Volatile Organic Compounds)
NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickstoffoxide (Summe aus NO ₂ und NO)
OÜG	Ozonüberwachungsgebiet
O ₃	Ozon
PM10	Particulate Matter kleiner 10 µm Jener Anteil am Schwebestaub, der kleiner als 10 µm ist und damit bei gesunden Menschen über den Kehlkopf hinaus in die unteren Atemwegsorgane gelangt.
PM2,5	Particulate Matter kleiner 2,5 µm Jener Anteil am Schwebestaub, der kleiner als 2,5 µm ist und damit bei gesunden Menschen bis in die Lungenbläschen (Alveolen) gelangt.
SO ₂	Schwefeldioxid
TMW	Tagesmittelwert
TSP	Gesamtschwebestaub (Total Suspended Particulates) Bislang in Österreich übliche Messgröße bei der Bestimmung der Schwebestaubbelastung (bei der auch teilweise gröbere Staubfraktionen erfasst werden)
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe



ANHANG 3: EINHEITEN UND UMRECHNUNGSFAKTOREN

Alle abgeleiteten Mittelwerte wurden am 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	gleitender Dreistundenmittelwert (48 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
MW8a	nicht gleitender Achtstundenmittelwert (3 Werte pro Tag: 00:00–08:00 Uhr, 08:00–16:00 Uhr, 16:00–24:00 Uhr)	12
MW8b	Achtstundenmittelwert 12:00–20:00 Uhr	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: MESSDATEN UND MESSERGEBNISSE 2005

PM10

Messmethode: Kontinuierliche Messung: beta (β -Absorption), TEOM; gravimetrische Messung: gravi. Standortfaktor (var.: 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.

BL	Messstelle	IG-L	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	x	beta	1,30	99	47	168	30
B	Kittsee	x	beta	1,42	95	42	187	29
B	Oberwart	x	beta	1,30	98	26	108	25
B	Illmitz	x	gravi		100	38	157	27
B	Illmitz PM1		gravi		99	10	94	16
B	Illmitz PM2,5	x	gravi		98	24	146	22
K	Arnoldstein Kugi	x	gravi		98	1	61	20
K	Klagenfurt Koschatstraße	x	gravi		100	30	86	26
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	x	gravi		100	82	123	38
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße PM2,5	x	gravi		82	11	81	23
K	Villach	x	gravi		100	33	71	29
K	Wolfsberg	x	gravi		100	63	115	35
K	Vorhegg	x	gravi		95	0	44	10
N	Amstetten	x	TEOM	1,20	100	44	117	29
N	Brunn a.G.	x	TEOM	1,20	87	30	130	27
N	Forsthof	x	TEOM	1,10	100	3	62	17
N	Großenzersdorf Glinzendorf	x	TEOM	1,10	84	36	141	30

BL	Messtelle	IG-L	Methode	Faktor	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50µg/m³	Max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
N	Hainburg	x	TEOM	1,10	100	33	134	28
N	Heidenreichstein	x	beta	1,10	100	14	68	23
N	Himberg	x	TEOM	1,10	96	37	104	28
N	Klosterneuburg	x	TEOM	1,10	98	25	132	25
N	Krems	x	beta	1,20	95	10	84	23
N	Mannswörth	x	beta	1,20	95	17	117	24
N	Mistelbach	x	TEOM	1,10	100	24	96	27
N	Mödling	x	TEOM	1,2	99	43	135	29
N	Pöchlarn	x	TEOM	1,20	99	15	95	27
N	Purkersdorf	x	TEOM	1,10	94	40	112	30
N	Schwechat	x	TEOM	1,20	94	42	126	31
N	St. Pölten Europaplatz	x	TEOM	1,30	98	85	124	39
N	St. Pölten Eybnerstraße	x	TEOM	1,30	100	39	107	29
N	St. Valentin	x	TEOM	1,30	94	7	92	22
N	Stixneusiedl	x	beta	1,10	99	25	130	25
N	Stockerau	x	TEOM	1,20	94	47	130	31
N	Vösendorf	x	TEOM	1,20	98	80	128	39
N	Wiener Neustadt	x	TEOM	1,30	92	42	143	28
N	Pillersdorf	x	gravi		99	37	101	27
O	Bad Ischl	x	beta	1,30	94	6	66	19
O	Braunau	x	TEOM	1,30	89	21	90	25
O	Enns Kristein A1	x	gravi		84	32	125	28
O	Enns Kristein A1		TEOM	1,15	77	32	133	30
O	Grünbach	x	TEOM	1,30	90	2	55	13



BL	Messtelle	IG-L	Methode	Faktor	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50µg/m³	Max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
O	Lenzing	x	TEOM	1,30	96	18	83	23
O	Steyr	x	gravi		100	20	99	22
O	Steyr	p	TEOM	1,30	100	27	98	25
O	Vöcklabruck	x	TEOM	1,30	99	16	87	23
O	Wels	p	TEOM	1,30	99	44	129	30
O	Wels	x	gravi		94	39	117	27
O	Enzenkirchen	x	gravi		98	22	86	22
O	Zöbelboden	x	gravi		97	1	56	11
O	Zöbelboden PM2,5		gravi		96	1	51	9
O-L	Linz 24er-Turm	x	TEOM	1,20	100	56	171	31
O-L	Linz Neue Welt	x	gravi		100	48	138	32
O-L	Linz Neue Welt	p	TEOM	1,15	99	54	143	32
O-L	Linz Neue Welt PM2,5	x	gravi		90	21	113	24
O-L	Linz ORF-Zentrum	x	TEOM	1,15	98	59	150	32
O-L	Linz Römerberg	x	gravi		100	68	163	38
O-L	Linz Römerberg	p	TEOM	1,15	99	62	162	36
O-L	Steyregg	x	gravi		99	29	126	28
O-L	Steyregg	p	TEOM	1,20	96	26	139	27
O-L	Traun	x	TEOM	1,20	98	30	118	27
S	Hallein A10	x	TEOM	1,30	89	9	67	27
S	Hallein Hagerkreuzung	x	gravi		100	27	101	29
S	Hallein Hagerkreuzung	p	TEOM	1,16	98	22	90	29
S	Salzburg Lehen	x	gravi		99	27	91	25
S	Salzburg Lehen	p	TEOM	1,19	98	19	82	25
S	Salzburg Mirabellplatz	x	TEOM	1,19	99	21	78	25

BL	Messtelle	IG-L	Methode	Faktor	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50µg/m³	Max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
S	Salzburg Rudolfsplatz	x	gravi		100	39	89	33
S	Salzburg Rudolfsplatz	p	TEOM	1,15	97	43	89	33
S	Salzburg Rudolfsplatz PM2,5	x	gravi		80	18	81	26
S	Tamsweg	x	TEOM	1,00	99	15	98	20
S	Zederhaus	x	gravi		98	5	71	17
S	Zederhaus	p	TEOM	1,00	77	1	56	17
St	Bruck a.d.M.	x	TEOM	1,30	100	34	69	28
St	Deutschlandsberg	x	TEOM	1,30	65	19	119	27
St	Gratwein	x	TEOM	1,30	98	36	96	30
St	Hartberg	x	TEOM	1,30	95	65	135	34
St	Judenburg	x	TEOM	1,30	98	9	75	22
St	Knittelfeld	x	TEOM	1,30	99	47	98	30
St	Köflach	x	TEOM	1,30	98	44	112	32
St	Leoben Donawitz	x	TEOM	1,30	100	36	85	29
St	Leoben Göss		TEOM	1,30	99	19	92	26
St	Liezen	x	TEOM	1,30	99	21	88	25
St	Masenberg	x	TEOM	1,30	99	2	61	15
St	Mürzzuschlag	x	TEOM	1,30	76	6	71	22
St	Niklasdorf	x	beta	1,30	100	19	76	25
St	Peggau	x	TEOM	1,30	86	51	93	35
St	Voitsberg Mühlgasse	x	TEOM	1,30	100	46	105	32
St	Weiz	x	TEOM	1,30	99	75	102	36
St-G	Graz Don Bosco	x	gravi		100	117	165	45
St-G	Graz Don Bosco	p	beta	1,30	99	127	179	47



BL	Messtelle	IG-L	Methode	Faktor	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50µg/m³	Max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
St-G	Graz Mitte	x	TEOM	1,30	100	113	152	43
St-G	Graz Nord	x	TEOM	1,30	99	56	104	33
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	x	gravi		100	95	159	39
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	p	beta	1,30	90	96	195	43
T	Brixlegg	p	beta	1,30	100	27	88	29
T	Brixlegg	x	gravi		99	27	83	28
T	Gärberbach	x	beta	1,30	100	10	61	24
T	Hall i.T.	x	beta	1,30	99	45	124	30
T	Heiterwang	x	beta	1,30	100	6	65	15
T	Imst Imsterau	x	beta	1,30	100	42	99	29
T	Innsbruck Reichenau	x	beta	1,30	100	55	143	31
T	Innsbruck Zentrum	x	gravi		100	41	88	29
T	Innsbruck Zentrum	p	beta	1,30	99	34	82	27
T	Innsbruck Zentrum PM2,5	x	gravi		100	14	77	21
T	Kufstein Praxmarerstraße	x	beta	1,30	100	5	64	20
T	Lienz	x	beta	1,30	100	43	115	29
T	Vomp a.d.L.	x	beta	1,30	100	20	90	26
T	Vomp A12	x	gravi		100	40	95	32
T	Vomp A12	p	beta	1,30	99	19	94	29
T	Wörgl	x	beta	1,30	99	17	94	26
V	Bludenz Herrengasse	x	gravi		98	13	89	23
V	Dornbirn Stadtstraße	x	gravi		98	22	94	27
V	Feldkirch Bärenkr.	x	gravi		100	40	131	31
V	Höchst Gemeindeamt	x	gravi		100	30	119	29
V	Lustenau Wiesenrain	x	gravi		99	22	98	25

BL	Messtelle	IG-L	Methode	Faktor	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50µg/m³	Max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
V	Lustenau Zollamt Au	x	gravi		100	38	114	30
W	Belgradplatz	x	gravi		100	64	142	32
W	Belgradplatz	p	beta	variabel	100	52	154	29
W	Floridsdorf	x	beta	variabel	100	49	141	29
W	Gaudenzdorf	x	beta	variabel	100	46	127	28
W	Kaiserebersdorf	x	beta	variabel	100	46	141	29
W	Kendlerstraße	x	beta	variabel	100	53	149	30
W	Laaerberg	x	beta	variabel	100	46	151	28
W	Liesing	x	gravi		100	78	151	34
W	Liesing	p	beta	variabel	99	60	143	31
W	Lobau	x	beta	variabel	100	25	126	24
W	Rinnböckstraße	p	beta	variabel	100	66	142	35
W	Rinnböckstraße	x	gravi		100	92	151	40
W	Schafbergbad	p	beta	variabel	100	29	147	24
W	Schafbergbad	x	gravi		99	33	134	26
W	Stadlau	x	beta	variabel	99	62	142	32
W	Währinger Gürtel	x	gravi		100	50	139	30
W	Währinger Gürtel PM2.5	x	gravi		96	26	118	24



Schwefeldioxid

Verfügbarkeit (%), maximaler Halbstundenmittelwert 2005 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 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 2003–März 2005 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). 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	97	63	0	37	3	5
B	Illmitz	IG-L, ÖV	97	54	0	23	2	3
B	Kittsee	IG-L	93	164	0	30	6	8
B	Oberwart – Brunnenfeld	IG-L	93	56	0	20	3	4
K	Arnoldstein Gailitz	IG-L	90	87	0	14	4	3
K	Arnoldstein Hohenthurn		98	70	0	12	4	4
K	Arnoldstein Waldsiedlung		97	84	0	14	4	6
K	Bleiburg Koschatstraße	IG-L	98	51	0	15	4	5
K	Klagenfurt Koschatstraße	IG-L	98	149	0	30	8	12
K	Obervellach Schulzentrum	IG-L, ÖV	98	13	0	11	2	3
K	Soboth Forsthaus	IG-L, ÖV	98	40	0	17	5	8
K	St. Andrä i.L. Volksschule	IG-L	97	66	0	16	3	4
K	St. Georgen im Lavanttal – Herzogberg	IG-L, ÖV	98	50	0	13	3	4
K	Villach Tirolerbrücke	IG-L	97	28	0	12	5	7
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L, ÖV	96	42	0	6	1	1
K	Wiiersdorf Pemberg	IG-L	92	548	31	139	4	3
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	98	38	0	17	7	9
N	Dunkelsteinerwald	IG-L	97	42	0	20	3	4
N	Forsthof am Schöpfung	IG-L, ÖV	98	45	0	28	3	3
N	Gänsersdorf	IG-L	98	169	0	26	6	8

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	Großenzersdorf – Glinzendorf	IG-L	79	140	0	24	4	5
N	Hainburg	IG-L	98	101	0	34	5	8
N	Heidenreichstein	IG-L, ÖV	98	43	0	29	3	4
N	Irrfritz	IG-L	97	44	0	30	4	4
N	Klosterneuburg	IG-L	98	92	0	39	5	6
N	Kollmitzberg	IG-L	98	41	0	24	3	4
N	Krems	IG-L	96	41	0	23	3	4
N	Mistelbach	IG-L	98	57	0	33	4	5
N	Mödling	IG-L	97	83	0	46	5	6
N	Neusiedl im Tullnerfeld		86	85	0	28	4	5
N	Payerbach – Kreuzberg	IG-L	98	22	0	13	3	3
N	Pillersdorf bei Reitz	IG-L, ÖV	97	53	0	29	3	4
N	Purkersdorf	IG-L	91	58	0	39	3	4
N	Schwechat	IG-L	98	88	0	32	5	6
N	St. Pölten Eybnerstraße	IG-L	95	87	0	23	4	5
N	Stixneusiedl	IG-L	97	98	0	32	4	6
N	Stockerau	IG-L	92	59	0	37	4	5
N	Streithofen		88	50	0	29	5	6
N	Trasmauer		94	41	0	26	4	
N	Trasdorf		90	47	0	31	7	6
N	Tulbinger Kogel		90	72	0	45	10	
N	Tulln – Wilhelmstraße		85	53	0	37	5	6
N	Vösendorf	IG-L	91	69	0	49	4	6
N	Wiener Neustadt – Neuklosterwiese	IG-L	91	57	0	36	4	5
N	Zwentendorf		94	51	0	36	7	6



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	Bad Ischl	IG-L	98	59	0	13	2	3
O	Braunau Zentrum	IG-L	90	18	0	10	3	3
O	Enzenkirchen im Sauwald	IG-L, ÖV	97	35	0	21	2	2
O	Grünbach bei Freistadt	IG-L, ÖV	91	29	0	19	4	4
O	Lenzing	IG-L	91	131	0	40	5	5
O	Schöneben	IG-L, ÖV	96	27	0	15	2	3
O	Steyr	IG-L	98	23	0	15	3	3
O	Vöcklabruck	IG-L	93	47	0	16	4	4
O	Wels Linzerstraße	IG-L	87	28	0	16	3	4
O	Zöbelboden – Reichraminger Hintergebirge	IG-L, ÖV	97	23	0	13	1	1
O-L	Linz 24er Turm	IG-L	93	72	0	14	2	
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	97	42	0	15	3	3
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	98	92	0	21	4	6
O-L	Linz ORF-Zentrum	IG-L	95	138	0	26	5	6
O-L	Steyregg Weih	IG-L	86	108	0	23	5	6
O-L	Traun	IG-L	97	39	0	21	3	4
S	Hallein Hagerkreuzung	IG-L	96	177	0	34	7	9
S	Hallein Winterstall		97	134	0	15	3	4
S	Haunsberg	IG-L, ÖV	96	24	0	14	3	3
S	Salzburg Lehen		95	102	0	16	4	5
S	Salzburg Mirabellplatz		98	76	0	14	3	4
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	97	71	0	19	7	8
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	94	16	0	10	3	4
St	Arnfels – Remschnigg	IG-L	98	71	0	21	3	3
St	Bockberg	IG-L	98	52	0	18	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	Bruck an der Mur – Oberndorferstraße	IG-L	98	52	0	13	4	6
St	Deutschlandsberg Frauentalerstraße	IG-L	64	28	0	13	3	
St	Gratwein	IG-L	97	69	0	19	4	7
St	Grundsee	IG-L	97	20	0	13	2	2
St	Hartberg	IG-L	98	99	0	15	4	4
St	Hochgössnitz	IG-L	95	102	0	32	2	3
St	Judendorf Süd	IG-L	96	90	0	27	6	9
St	Kapfenberg	IG-L	98	33	0	8	2	3
St	Klöch bei Bad Radkersburg	IG-L	82	41	0	23	2	
St	Knittelfeld Parkstraße	IG-L	98	29	0	14	3	5
St	Köflach	IG-L	97	228	2	27	4	8
St	Leoben Donawitz	IG-L	96	90	0	20	5	6
St	Leoben Göss	IG-L	97	40	0	14	4	5
St	Leoben Zentrum	IG-L	98	75	0	19	3	5
St	Liezen	IG-L	97	50	0	22	3	5
St	Masenberg	IG-L	98	24	0	12	2	2
St	Niklasdorf	IG-L	97	48	0	10	2	4
St	Peggau	IG-L	96	31	0	10	2	5
St	Piber	IG-L	79	147	0	26	3	5
St	Pöls Ost – Unterer Zechner	IG-L	91	69	0	6	1	
St	Reiterberg	IG-L	96	21	0	6	1	1
St	Rennfeld	IG-L	98	24	0	10	1	1
St	Stolzalpe bei Murau	IG-L, ÖV	97	11	0	6	0	1
St	Straßengel Kirche	IG-L	97	195	0	62	15	16
St	Voitsberg Krems	IG-L	92	37	0	6	1	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	Voitsberg Mühlgasse	IG-L	98	101	0	16	3	7
St	Weiz	IG-L	97	162	0	13	3	4
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	97	56	0	26	9	10
St-G	Graz Nord	IG-L	98	40	0	15	4	5
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	95	107	0	20	5	7
St-G	Graz West	IG-L	97	38	0	22	5	7
T	Brixlegg Innweg	IG-L	95	174	0	21	4	4
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	97	49	0	24	5	10
T	Kufstein Praxmarerstraße	IG-L	98	20	0	13	2	3
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	98	22	0	12	3	5
T	St. Sigmund im Sellrain – Gleirschalm	IG-L, ÖV	97	39	0	5	0	0
V	Dornbirn Stadtstraße	IG-L	95	47	0	13	3	4
W	Floridsdorf	IG-L	98	79	0	43	5	7
W	Hermanskogel	IG-L	98	398	1	46	4	5
W	Hohe Warte (ZAMG)	IG-L	98	86	0	42	4	5
W	Kaiserebersdorf	IG-L	98	130	0	64	6	8
W	Liesing	IG-L	97	53	0	39	4	5
W	Lobau – Grundwasserwerk	IG-L	98	48	0	32	4	5
W	Rinnböckstraße	IG-L	97	176	0	34	4	5
W	Schafbergbad	IG-L	98	58	0	39	4	6
W	Stadlau	IG-L	97	62	0	35	5	6
W	Stephansplatz	IG-L	98	228	1	42	4	5

Stickstoffoxide (NO, NO₂ und NO_x)

Verfügbarkeit (%), maximaler Halbstundenmittelwert (NO₂), Anzahl der Halbstundenmittelwerte (NO₂) über 200 µg/m³, maximaler Tagesmittelwert (NO₂) 2005, Anzahl der Tagesmittelwerte (NO₂) über 80 µg/m³, NO₂-Jahresmittelwert, NO_x-Jahresmittelwert, NO_x-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	97	137	0	65	0	22	12	40
B	Illmitz	IG-L, ÖV	96	58	0	42	0	9	1	10
B	Kitzsee	IG-L	93	121	0	63	0	16	3	21
B	Oberwart – Brunnenfeld	IG-L	95	136	0	72	0	14	3	19
K	Arnoldstein Gailitz	IG-L	98	133	0	60	0	20	5	27
K	Klagenfurt Koschatstraße	IG-L	98	162	0	76	0	27	20	58
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	IG-L	98	214	1	106	12	43	41	106
K	Obervellach Schulzentrum	IG-L, ÖV	97	86	0	50	0	10	5	18
K	Soboth Forsthaus	IG-L, ÖV	98	26	0	11	0	2	0	2
K	Spittal a.d.Drau Oktoberstraße	IG-L	98	128	0	74	0	27	17	53
K	St. Andrä i.L. Volksschule	IG-L	97	103	0	74	0	26	28	69
K	St. Georgen im Lavanttal – Herzogberg	IG-L, ÖV	97	75	0	63	0	14	3	19
K	St. Veit a.d.Glan Oktoberplatz	IG-L	97	127	0	66	0	27	21	60
K	Villach Tirolerbrücke	IG-L	97	158	0	76	0	32	30	77
K	Vorhegg	IG-L, ÖV	95	38	0	21	0	4	0	5
K	Wiersdorf Pemberg	IG-L	88	140	0	66	0	17	21	50
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	98	126	0	76	0	31	30	77
N	Amstetten	IG-L	89	132	0	86	1	25	10	40
N	Bad Vöslau – Gainfarn	IG-L	84	149	0	73	0	15	5	23
N	Dunkelsteinerwald	IG-L	97	80	0	43	0	11	2	15
N	Forsthof am Schöpfl	IG-L, ÖV	93	84	0	33	0	9	2	12



Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit							NO ₂ JMW (µg/m ³)	NO _x JMW (µgNO ₂ /m ³)
		Messziel	(%)	Max. HMW (µg/m ³)	HMW > 200 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	TMW > 80 µg/m ³	NO JMW (µg/m ³)		
N	Gänsersdorf	IG-L	93	99	0	42	0	14	3	18
N	Großenzersdorf – Glinzendorf	IG-L	83	94	0	44	0	16	3	21
N	Hainburg	IG-L	95	99	0	60	0	16	3	21
N	Heidenreichstein	IG-L, ÖV	94	44	0	21	0	7	1	9
N	Klosterneuburg	IG-L	92	187	0	112	1	21	6	31
N	Kollnitzberg	IG-L	92	120	0	49	0	14	3	18
N	Krems	IG-L	94	153	0	52	0	20	7	31
N	Mödling	IG-L	91	132	0	87	1	22	8	34
N	Neusiedl im Tullnerfeld		91	82	0	57	0	15	3	20
N	Payerbach – Kreuzberg	IG-L	92	57	0	25	0	5	1	8
N	Pillersdorf	IG-L, ÖV	97	77	0	42	0	9	1	11
N	Pöchlarn	IG-L	94	128	0	68	0	18	7	29
N	Purkersdorf	IG-L	90	178	0	109	1	23	15	46
N	Schwechat	IG-L	95	180	0	101	2	27	9	41
N	St. Pölten Europaplatz	IG-L	97	166	0	95	3	40	38	99
N	St. Pölten Eybnerstraße	IG-L	94	149	0	82	1	26	8	38
N	St. Valentin	IG-L	90	115	0	77	0	18	6	28
N	Stixneusiedl	IG-L	93	76	0	45	0	13	2	17
N	Stockerau	IG-L	87	140	0	80	0	23	10	39
N	Streithofen		88	84	0	50	0	12	2	16
N	Traismauer		94	98	0	50	0	15	4	21
N	Trasdorf		86	71	0	48	0	10	3	16
N	Tulbinger Kogel		94	109	0	38	0	8	2	11
N	Tulln – Wilhelmstraße		92	163	0	92	1	27	15	50
N	Vösendorf	IG-L	96	159	0	85	1	29	14	51
N	Waidhofen an der Ybbs – Atzberg	IG-L	92	76	0	45	0	9	2	12

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit					max. TMW (µg/m³)	TMW > 80 µg/m³	NO ₂ JMW (µg/m³)	NO _x JMW (µgNO ₂ /m³)
			(%)	Max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	NO ₂ JMW (µg/m³)	NO _x JMW (µgNO ₂ /m³)				
N	Wiener Neustadt – Neuklosterwiese	IG-L	96	136	0	78	0	21	8	33	
N	Wolkersdorf	IG-L	94	124	0	45	0	15	3	19	
N	Zwentendorf		84	78	0	43	0	13	4	20	
O	Bad Ischl	IG-L	97	112	0	58	0	18	7	29	
O	Braunau Zentrum	IG-L	96	149	0	56	0	21	9	35	
O	Enns Kristein A1	IG-L	96	201	1	126	27	56	75	170	
O	Enzenkirchen	IG-L, ÖV	95	86	0	45	0	12	2	15	
O	Grünbach bei Freistadt	IG-L, ÖV	98	51	0	28	0	7	1	8	
O	Lenzing	IG-L	86	111	0	64	0	19	5	27	
O	Steyr	IG-L	98	120	0	80	0	20	9	33	
O	Vöcklabruck	IG-L	97	130	0	70	0	19	7	30	
O	Wels Linzerstraße	IG-L	89	182	0	96	5	33	20	64	
O	Zöbelboden	IG-L, ÖV	97	44	0	22	0	6	0	6	
O-L	Linz 24er Turm	IG-L	85	156	0	114	3	32	29	76	
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	92	148	0	96	1	29	18	57	
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	98	156	0	110	3	36	23	72	
O-L	Linz ORF-Zentrum	IG-L	92	133	0	106	2	33	20	63	
O-L	Linz Römerbergtunnel	IG-L	98	227	6	130	15	50	47	123	
O-L	Linz Urfahr	IG-L	87	178	0	138	14	40	20	70	
O-L	Steyregg Weih	IG-L	97	138	0	101	1	25	8	37	
O-L	Traun	IG-L	97	156	0	96	1	26	16	50	
S	Hallein Autobahn A10	IG-L	93	207	2	105	31	58	74	171	
S	Hallein Hagerkreuzung	IG-L	95	182	0	110	31	53	68	156	
S	Hallein Winterstall		96	113	0	66	0	15	4	21	
S	Haunsberg	IG-L, ÖV	96	113	0	48	0	8	2	12	
S	Salzburg Lehen	IG-L	96	168	0	89	6	33	18	60	



Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit							NO ₂ JMW (µg/m ³)	NO _x JMW (µgNO ₂ /m ³)
		Messziel	(%)	Max. HMW (µg/m ³)	HMW > 200 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	TMW > 80 µg/m ³	NO JMW (µg/m ³)		
S	Salzburg Mirabellplatz	IG-L	97	130	0	83	1	33	18	61
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	97	203	2	113	28	59	69	165
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	94	115	0	62	0	17	11	34
S	Zederhaus	IG-L	98	153	0	121	9	34	42	98
St	Bockberg	IG-L	95	133	0	55	0	14	2	17
St	Bruck an der Mur – Oberndorferstraße	IG-L	98	98	0	65	0	19	13	39
St	Deutschlandsberg	IG-L	64	132	0	72	0			
St	Gratwein	IG-L	97	104	0	63	0	20	9	34
St	Hartberg	IG-L	98	131	0	96	2	19	9	34
St	Hochgössnitz	IG-L	97	63	0	29	0	5	1	7
St	Judenburg	IG-L	97	95	0	66	0	17	7	28
St	Judendorf Süd	IG-L	91	135	0	75	0	27	13	46
St	Kapfenberg	IG-L	96	112	0	78	0	24	12	42
St	Knittelfeld Parkstraße	IG-L	96	114	0	72	0	20	13	40
St	Köflach	IG-L	97	119	0	66	0	24	16	49
St	Leoben Donawitz	IG-L	95	90	0	66	0	19	10	34
St	Leoben Göss	IG-L	94	128	0	88	3	32	28	75
St	Leoben Zentrum	IG-L	98	108	0	81	1	24	11	42
St	Liezen	IG-L	96	104	0	72	0	18	12	37
St	Masenberg	IG-L	98	31	0	17	0	5	0	5
St	Mürzzuschlag	IG-L	79	113	0	68	0			
St	Niklasdorf	IG-L	98	98	0	70	0	19	11	37
St	Peggau	IG-L	96	107	0	69	0	25	11	43
St	Piber	IG-L	98	81	0	45	0	9	2	12
St	Pöls	IG-L	98	76	0	62	0	10	2	13
St	Stolzalpe	IG-L, ÖV	97	22	0	11	0	3	0	3

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit						NO ₂ JMW (µg/m ³)	NO _x JMW (µgNO ₂ /m ³)	
		Messziel	(%)	Max. HMW (µg/m ³)	HMW > 200 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	TMW > 80 µg/m ³			
St	Straßengel Kirche	IG-L	98	105	0	70	0	24	10	39
St	Voitsberg Krems	IG-L	89	113	0	67	0	24	23	60
St	Voitsberg Mühlgasse	IG-L	94	105	0	61	0	21	14	42
St	Weiz	IG-L	98	145	0	86	1	22	13	42
St	Zeitweg	IG-L	98	140	0	75	0	20	15	43
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	97	204	1	146	33	53	70	160
St-G	Graz Mitte	IG-L	91	199	0	140	8	42	38	100
St-G	Graz Nord	IG-L	98	174	0	104	3	28	13	49
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	95	202	1	129	12	38	40	100
St-G	Graz West	IG-L	98	180	0	126	5	32	25	71
T	Gärberbach	IG-L	98	225	2	102	23	53	73	166
T	Hall i.T. Münzergasse	IG-L	98	184	0	121	37	49	61	143
T	Heiterwang – B179	IG-L	97	153	0	85	2	28	31	76
T	Imst – Imsterau	IG-L	98	286	27	124	15	38	41	101
T	Innsbruck Reichenau	IG-L	97	197	0	125	26	42	43	108
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	98	256	2	122	39	52	44	119
T	Kramsach Angerberg	IG-L, ÖV	98	118	0	89	1	27	16	51
T	Kufstein Praxmarterstraße	IG-L	98	311	2	106	8	33	22	67
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	98	196	0	98	15	40	61	133
T	Nordkette	IG-L	98	50	0	18	0	4	1	6
T	St. Sigmund	IG-L, ÖV	97	40	0	11	0	3	0	4
T	Vomp bei Schwaz – An der Leiten	IG-L	98	187	0	108	39	51	66	152
T	Vomp bei Schwaz, A12	IG-L	98	236	33	142	116	74	174	340
T	Wörgl Stelzhammerstraße	IG-L	98	166	0	104	14	37	29	82
V	Bludenz Herrngasse	IG-L	97	145	0	87	6	30	18	57
V	Dornbirn Stadtstraße	IG-L	96	146	0	88	2	33	28	77



Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit							NO ₂ JMW (µg/m ³)	NO _x JMW (µgNO ₂ /m ³)
		Messziel	(%)	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)		
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	97	270	2	115	33	59	56	145
V	Höchst Gemeindeamt	IG-L	98	157	0	92	6	43	32	92
V	Lustenau Wiesenrain	IG-L	97	120	0	74	0	22	9	36
V	Lustenau Zollamt	IG-L	97	199	0	101	21	48	47	120
V	Sulzberg	IG-L, ÖV	98	48	0	25	0	4	1	5
V	Wald am Arlberg	IG-L	96	155	0	95	3	30	24	67
W	Belgradplatz	IG-L	98	146	0	99	3	37	15	59
W	Floridsdorf	IG-L	98	186	0	98	3	34	12	53
W	Gaudenzdorf	IG-L	97	159	0	108	5	36	15	59
W	Hermannskogel	IG-L	98	149	0	90	1	13	2	16
W	Hietzinger Kai	IG-L	98	236	68	174	140	73	122	260
W	Hohe Warte (ZAMG)	IG-L	98	157	0	111	1	25	8	36
W	Kaiserebersdorf	IG-L	98	141	0	85	1	32	14	54
W	Kendlerstraße	IG-L	98	155	0	119	4	29	14	50
W	Laaer Berg	IG-L	98	143	0	75	0	34	14	56
W	Liesing	IG-L	97	192	0	110	2	30	18	58
W	Lobau – Grundwasserwerk	IG-L	98	116	0	51	0	16	2	19
W	Rinnböckstraße	IG-L	96	180	0	113	13	48	25	87
W	Schafbergbad	IG-L	98	148	0	94	1	17	5	25
W	Stadlau	IG-L	98	137	0	78	0	29	11	46
W	Stephansplatz	IG-L	98	193	0	100	3	32	10	48
W	Taborstraße	IG-L	98	212	1	115	14	44	24	82
W	Währinger Gürtel	IG-L	98	156	0	109	5	33	10	49

Kohlenstoffmonoxid

Verfügbarkeit (%), maximaler Achtstundenmittelwert 2005, Jahresmittelwert 2005.

Gebiet	Messtelle	IG-L	Verfügbarkeit (%)	max. MW8 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
B	Eisenstadt	x	97	2,00	0,35
B	Ilmitz	x	97	1,57	0,32
K	Arnoldstein Gailitz	x	98	1,04	0,39
K	Klagenfurt Koschatstraße	x	98	2,06	0,59
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	x	98	2,85	0,45
K	Villach Tirolerbrücke	x	97	2,10	0,43
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	x	95	0,47	0,21
K	Wolfsberg Hauptschule	x	98	2,41	0,42
N	Mödling	x	91	1,70	0,36
N	Schwechat		93	1,25	0,33
N	St. Pölten Europaplatz	x	92	2,33	0,49
N	Vösendorf	x	95	1,66	0,35
O	Braunau Zentrum	x	98	2,43	0,46
O	Enns Kristein A1	x	99	2,10	0,43
O	Steyr	x	99	1,39	0,35
O	Wels Linzerstraße	x	90	3,11	0,44
O-L	Linz 24er Turm	x	99	2,84	0,41
O-L	Linz Neue Welt	x	99	3,02	0,46
O-L	Linz ORF-Zentrum	x	99	2,87	0,44
O-L	Linz Urfahr	x	99	3,05	0,50
O-L	Steyregg Weih	x	99	2,85	0,28
O-L	Traun	x	99	2,74	0,41



Gebiet	Messtelle	IG-L	Verfügbarkeit (%)	max. MW8 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
S	Hallein Hagerkreuzung	x	97	1,90	0,60
S	Hallein Tauernautobahn A10		95	1,10	0,39
S	Salzburg Mirabellplatz	x	98	5,57	0,33
S	Salzburg Rudolfsplatz	x	96	1,80	0,64
S	Sonnblick	x	97	0,44	0,21
S	Tamsweg Untere Postgasse	x	94	2,46	0,43
S	Zederhaus	x	98	1,60	0,35
St	Graz Don Bosco	x	98	3,78	0,71
St	Graz Mitte	x	93	2,81	0,55
St	Graz Süd Tiergartenweg	x	98	3,79	0,63
St	Leoben Donawitz	x	97	6,76	0,81
T	Innsbruck Zentrum	x	99	2,09	0,52
T	Lienz Amlacherkreuzung	x	99	3,59	0,73
V	Feldkirch Bärenkreuzung	x	99	2,21	0,67
W	Gaudenzdorf	x	98	1,95	0,42
W	Hietzinger Kai	x	98	2,23	0,70
W	Rinnböckstraße	x	96	1,78	0,46
W	Taborstraße	x	97	1,81	0,48

Ozon

Verfügbarkeit (%), maximaler Einstundenmittelwert, Anzahl der Einstundenmittelwerte über 180 µg/m³, Anzahl der Achtstundenmittelwerte über 120 µg/m³, Anzahl der Achtstundenmittelwerte über 120 µg/m³ im Mittel 2003–2005, Jahresmittelwert 2005, AOT40 Mai–Juli 2005, AOT40 Mai–Juli Mittel 2001–2005, AOT40 April–September 2005.

Gebiet	Messtelle	Verfügbarkeit (%)	max. MW1 (µg/m ³)	MW1max > 180 µg/m ³	MW8max > 120 µg/m ³	MW8 > 120 µg/m ³ , 2003-05	JMW (µg/m ³)	AOT40 (Mai–Juli), 2005 (µg/m ³ .h)	AOT40 (Mai–Juli), Mittel 2001–2005 (µg/m ³ .h)	AOT40 (April–Sept) (µg/m ³ .h)
B	Eisenstadt	99	160	0	33	44	58	18.589	25.583	29.046
B	Illmitz	94	169	0	63	69	66	29.514	32.352	44.575
B	Kitzsee	96	177	0	52	49	61	31.893	28.616	46.243
B	Oberwart – Brunnenfeld	98	156	0	41	52	55	22.092	28.852	34.898
K	Arnoldstein Gailitz	98	175	0	27	24	45	19.667	19.722	26.744
K	Bleiburg Koschatstraße	98	157	0	14	26	41	16.086	20.904	22.494
K	Gerlitz Steinturm	98	173	0	57	69	91	28.779	35.177	46.883
K	Klagenfurt Koschatstraße	98	151	0	12	15	34	16.850	20.348	21.819
K	Klagenfurt Kreuzberg	97	162	0	27	38	47	19.401	23.408	27.785
K	Oberdrauburg Bundesstraße	95	184	1	20	21	44	15.617	18.275	20.216
K	Obervellach Schulzentrum	98	153	0	6	8	50	14.860	15.011	22.157
K	Soboth Forsthaus	98	165	0	26	31	72	24.986	27.263	33.916
K	Spittal a.d.Drau Oktoberstraße	98	140	0	2	7	35	10.690	11.684	14.006
K	St. Georgen im Lavanttal – Herzogberg	98	159	0	18	33	51	16.208	25.895	23.971
K	Villach Tirolerbrücke	97	167	0	8	6	31	11.030	10.384	14.798
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	91	199	1	50	52	77	28.009	26.937	40.559
K	Wietersdorf Pemberg	92	134	0	8	14	47	13.008	18.537	19.779
K	Wolfsberg Hauptschule	98	134	0	0	11	32	6.885	12.170	8.678
N	Amstetten	97	175	0	23	39	46	18.515	20.417	26.815
N	Annaberg – Joachimsberg	98	169	0	46	64	75	24.291	27.774	38.613



Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	max. MW1 (µg/m³)	MW1max	MW8max	MW8	JMW (µg/m³)	AOT40 (Mai-Juli), 2005 (µg/m³.h)	AOT40 (Mai-Juli), Mittel 2001-2005 (µg/m³.h)	AOT40 (April-Sept) (µg/m³.h)
				> 180 µg/m³	> 120 µg/m³	2003-05				
N	Bad Vöslau – Gainfarn	92	166	0	36	47	62	21.321	24.873	33.023
N	Dunkelsteinerwald	97	199	4	33	48	58	23.488	27.081	34.447
N	Forsthof am Schöpfung	98	175	0	52	67	71	22.507	26.189	35.041
N	Gänserndorf	98	183	1	43	58	60	22.198	27.561	35.113
N	Großenzersdorf – Glinzendorf	85	193	1	29	56	56	19.246	27.882	31.884
N	Hainburg	98	218	2	49	60	62	25.034	27.282	39.042
N	Heidenreichstein	96	181	1	41	49	66	23.400	26.101	36.239
N	Himberg	93	188	1	31	46	55	22.313	26.082	33.262
N	Irrfritz	97	186	1	45	54	71	23.288	27.284	37.110
N	Klosterneuburg	98	213	7	34	55	59	23.836	29.154	34.511
N	Kollmitzberg	97	177	0	45	64	63	22.958	25.028	34.098
N	Krems	97	187	2	29	36	54	19.342	21.274	28.750
N	Mistelbach	98	196	3	37	50	63	22.094	25.653	34.480
N	Mödling	97	189	1	30	50	56	21.182	25.708	31.618
N	Payerbach – Kreuzberg	98	155	0	62	75	84	27.334	30.210	42.175
N	Pillersdorf bei Retz	97	197	4	54	62	68	26.028	28.667	40.274
N	Pöchlarn	98	181	1	38	48	50	21.050	21.586	31.189
N	Purkersdorf	91	185	1	14	28	46	13.693	20.528	20.528
N	Schwechat	98	270	2	35	48	56	22.082	24.918	33.170
N	St. Pölten Eybnerstraße	98	183	1	25	36	48	16.588	19.719	25.183
N	St. Valentin	91	162	0	18	14	44	16.761	17.830	23.053
N	Stixneusiedl	97	187	1	47	55	65	24.413	26.479	37.711
N	Stockerau	92	223	5	34	42	51	22.153	22.073	32.854
N	Streithofen	91	185	1	20	34	55	17.629	24.256	26.824

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	max. MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MW1max > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW8max > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW8 > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2003-05	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AOT40 (Mai-Juli), 2005 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$)	AOT40 (Mai-Juli), Mittel 2001-2005 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$)	AOT40 (April-Sept) ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$)
N	Ternitz	97	145	0	29	26	56	20.921	22.655	31.216
N	Tulln – Wilhelmstraße	87	177	0	5	11	44		14.684	14.914
N	Vösendorf	95	183	3	35		52	21.124		31.238
N	Waidhofen an der Ybbs – Atzberg	98	164	0	15	39	58	14.896	21.497	21.441
N	Wiener Neustadt – Neuklosterwiese	97	152	0	38	54	55	23.050	27.742	34.910
N	Wiesmath	98	162	0	67	90	84	27.745	32.819	46.670
N	Wolkersdorf	98	195	5	40	49	63	23.279	25.449	35.511
N	Ziersdorf	98	204	4	43		55	22.265		35.385
O	Bad Ischl	93	180	0	18	34	46	14.404	17.801	19.616
O	Braunau Zentrum	91	167	0	19	39	45	16.418	20.810	23.058
O	Enns Kristein A1	91	127	0	0	0	27	1.193		2.577
O	Enzenkirchen im Sauwald	96	183	1	37	51	64	20.674	24.771	31.257
O	Grünbach bei Freistadt	94	173	0	53	64	78	20.872	27.519	35.552
O	Lenzing	95	175	0	24	41	55	19.312	21.331	26.928
O	Schöneben	93	168	0	46	55	73	24.059	24.795	36.726
O	Steyr	94	160	0	10	22	44	14.838	17.153	19.008
O	Zöbelboden – Reichraminger Hintergebirge	97	166	0	52	60	80	25.256	25.056	38.263
O-L	Linz Neue Welt	89	159	0	11	17	43	12.959	13.458	18.623
O-L	Steyregg Weih	95	160	0	28	48	53	17.178	22.048	27.262
O-L	Traun	96	158	0	20	36	42	16.275	22.211	23.663
S	Hallein Winterstall	97	185	1	34	50	64	21.811	24.352	30.115
S	Haunsberg	97	187	1	44	63	72	25.569	27.753	36.560
S	Salzburg Lehen	96	171	0	18	36	41	15.639	20.469	21.642
S	Salzburg Mirabellplatz	97	169	0	18	35	43	15.022	18.027	20.441



Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	max. MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MW1max > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW8max > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW8 > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2003-05	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AOT40 (Mai-Juli), 2005 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$)	AOT40 (Mai-Juli), Mittel 2001-2005 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$)	AOT40 (April-Sept) ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$)
S	Sonnblick	96	164	0	95	104	101	36.579	37.974	64.506
S	St. Johann im Pongau BH	94	163	0	14	20	38	14.196	14.669	19.725
S	St. Koloman Kleinhorn	97	194	1	33	57	78	21.873	25.745	30.809
S	Tamsweg Untere Postgasse	93	140	0	5	17	45	17.923	17.923	20.603
S	Zederhaus	98	132	0	3	10	41	12.172	13.790	17.594
S	Zell am See Krankenhaus	96	145	0	11	22	48	14.192	15.726	20.250
St	Arnfels – Remschnigg	95	161	0	50	71	74	26.054	34.122	40.758
St	Bockberg	86	163	0	49	66	66	24.472	32.904	37.040
St	Deutschlandsberg	64	152	0	23	33		17.884	23.520	30.652
St	Grundsee	97	181	1	29	45	73	19.710	24.169	29.788
St	Hartberg	98	151	0	32	42	45	19.748	25.734	29.564
St	Hochgössnitz	98	163	0	45	60	75	24.125	29.759	35.580
St	Hochwurzten	94	169	0	50	63	88	20.895	27.456	31.770
St	Judenburg	97	152	0	11	23	45	16.537	19.261	23.923
St	Klösch bei Bad Radkersburg	82	174	0	71	76	80	28.751	33.091	44.976
St	Leoben Zentrum	98	156	0	20	26	39	16.782	18.553	23.858
St	Liezen	96	137	0	6	17	44	11.481	16.238	16.572
St	Masenberg	98	161	0	60	79	84	27.055	34.141	43.565
St	Mürzzuschlag	97	140	0	16		44	14.956		21.763
St	Piber	96	162	0	27	45	61	22.626	26.624	32.195
St	Rennfeld	91	167	0	61	81	90	29.865	38.119	46.437
St	Stolzalpe bei Murau	96	147	0	27	29	70	20.827	23.597	31.517
St	Voitsberg Mühlgasse	98	156	0	22	36	37	18.632	25.432	26.458
St	Weiz	97	159	0	36	36	52	20.753	23.342	31.207

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	max. MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	MW1max > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW8max > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW8 > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2003-05	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AOT40 (Mai-Juli), 2005 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$)	AOT40 (Mai-Juli), Mittel 2001-2005 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$)	AOT40 (April-Sept) ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$)
St-G	Graz Nord	97	153	0	30	45	43	21.254	27.846	30.647
St-G	Graz Platte	91	158	0	59	75	78	27.759	36.028	42.496
St-G	Graz Schloßberg	88	146	0	25	43	50	18.248	26.130	25.519
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	96	145	0	15	30	38	17.182		23.900
T	Höfen Lärchbichl	98	188	1	29	38	61	18.583	20.524	26.978
T	Innsbruck Reichenau	98	151	0	8	21	31	10.987	13.396	15.768
T	Innsbruck Sadrach	97	167	0	25	37	46	17.935	20.384	26.348
T	Karwendel West	97	177	0	57	80	92	27.878	33.319	45.946
T	Kramsach Angerberg	98	176	0	24	37	41	15.132	16.662	20.905
T	Kufstein Festung	98	208	1	24	40	37	18.325	19.726	24.501
T	Lienz Sportzentrum	97	160	0	9	16	45	16.270	18.279	23.183
T	Nordkette	98	162	0	63	83	93	30.050	34.315	47.679
T	St. Sigmund im Sellrain – Gleitschalm	98	147	0	30	39	78	21.601	23.674	32.463
T	Zillertaler Alpen	98	158	0	53	70	91	24.951	29.028	40.786
V	Bludenz Herrengasse	97	170	0	18	11	41	15.301	18.071	20.739
V	Lustenau Wiesenrain	97	199	2	20	45	44	17.979	23.209	25.724
V	Sulzberg – Gmeind	97	182	1	48	75	79	27.969	30.371	38.867
V	Wald am Arlberg	96	161	0	11	27	41	12.113		17.712
W	Hermannskogel	98	209	7	53	63	70	24.906	27.632	37.829
W	Hohe Warte (ZAMG)	97	201	5	19	33	53	19.495	22.069	28.126
W	Laaer Berg	97	172	0	21	28	50	14.989	17.926	22.117
W	Lobau – Grundwasserwerk	98	220	2	38	46	52	19.919	24.303	31.505
W	Stephansplatz	98	166	0	4	12	47	8.985	15.689	13.436



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.

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag	Blei	Cadmium
K	Arnoldstein – Forst Ost I	100	123	0,146	0,0015
K	Arnoldstein – Forst Ost IV	75	52	0,045	0,0002
K	Arnoldstein – Forst West II	75	48	0,063	0,0004
K	Arnoldstein – Forst West IV	100	212	0,040	0,0003
K	Arnoldstein – Gailitz 163	92	99	0,076	0,0007
K	Arnoldstein – Gailitz Werkswohnung	67	(86,0)	(0,4729)	(0,0019)
K	Arnoldstein – Hohenthurm 42	100	31	0,020	0,0005
K	Arnoldstein – Kuppe Südost	100	45	0,209	0,0008
K	Arnoldstein – Siedlung Jeserz	100	43	0,022	0,0002
K	Arnoldstein – Siedlung Ost	92	53	0,132	0,0012
K	Arnoldstein – Siedlung Werda	75	41	0,062	0,0017
K	Arnoldstein – Stossau 23	83	44	0,063	0,0009
K	Arnoldstein – Stossau West II	100	67	0,150	0,0015
K	Ferlach	100	42	0,005	0,0002
K	Klagenfurt Koschatstraße	100	38	0,005	0,0001
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	100	136	0,011	0,0001
K	Obervellach	100	36	0,003	0,0001
K	St. Veit a.d.G.	100	53	0,007	0,0001
K	Villach	100	59	0,009	0,0002
N	Annaberg	100	24	0,004	0,0002
N	Hainburg	100	61	0,007	0,0002

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag	Blei	Cadmium
N	Heidenreichstein	100	27	0,005	0,0002
N	Krems	100	49	0,005	0,0001
N	Mistelbach	100	36	0,004	0,0001
N	St. Pölten Eybnerstraße	100	83	0,006	0,0001
N	St. Valentin	100	73	0,007	0,0002
N	Stockerau	93	64	0,006	0,0001
N	Vösendorf	100	82	0,005	0,0001
N	Wiener Neustadt	83	56	0,007	0,0001
O	Braunau Lach	100	83	0,007	0,0001
O	Kremsmünster	100	91	0,003	0,0001
O	Linz Kleinmünchen	100	108	0,006	0,0001
O	Schöneben	100	97	0,003	0,0002
O	Steyregg	100	193	0,019	0,0003
O	Wels	100	106	0,005	0,0001
S	Abtenau Sonnleiten, Güterweg	85	111		
S	Bad Gastein Felsenbad	100	87		
S	Bischofshofen Friedhofstraße	85	120		
S	Bürmoos 200m W Kirche	100	132		
S	Fuschl, 400m SO Kirche, Sportplatz	92	104		
S	Gartenau St. Leonhard	100	204	0,022	0,0010
S	Gartenau Steinbachbauer, Taxach	100	143	0,010	0,0016
S	Hallein Burgfried	69			
S	Hallein Gamp	77	182	0,006	0,0006
S	Hallein Rif, Föhrenweg	92	78	0,009	0,0004



Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag	Blei	Cadmium
S	Hallein Solvay	100	159		
S	Haunsberg	77	82	0,011	0,0002
S	Lend Buchberg	85	113	0,016	0,0003
S	Mariapfarr Örhoos	92	64	0,007	0,0002
S	Mariapfarr Ort, Schule	85	91		
S	Mittersill Forsthaus	100	81		
S	Puch Ortsrand	100	99	0,006	0,0003
S	Radstadt Bauhof	100	122	0,006	0,0002
S	Saalbach Ortsanfang Rotes Kreuz	85	96		
S	Saalfelden Oedt	92	67	0,003	0,0001
S	Salzburg Gnigl	77	136		
S	Salzburg Lehen	100	138	0,013	0,0003
S	Salzburg Maxglan	100	115	0,006	0,0002
S	Salzburg Nonntal	85	67	0,009	0,0002
S	Salzburg Rudolfsplatz	92	152	0,020	0,0005
S	Seekirchen Altes Gemeindeamt	85	188	0,010	0,0005
S	St. Johann Urreiting	85	88	0,005	0,0002
S	St. Koloman Kleinhorn	92	67	0,007	0,0002
S	St. Michael Wastwirt	92	169		
S	St. Veit Kurpark	100	97		
S	St. Veit Marktplatz	85	105		
S	St. Veit Schule	46			
S	Stuhlfelden Alte Salzach	100	80		
S	Stuhlfelden Amersbach	100	94		

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag	Blei	Cadmium
S	Stuhlfelden Flockstation	100	152		
S	Stuhlfelden Salzachbrücke Pirtendorf	100	96		
S	Tamsweg, Krankenhaus	77	138	0,006	0,0002
S	Tenneck Eisenwerk	100	86	0,008	0,0005
S	Uttendorf Salzsiedlung	92	98		
S	Vigaun Kirche	100	93		
S	Vigaun Kurzentrum	100	92		
S	Vigaun Riedl	92	144		
S	Wals Kirche	100	92		
S	Zell am See Nähe Gemeinde	100	73	0,007	0,0002
St	Graz Lustbühel	71			
St	Graz St.Leonhard, Herz Jesu Kirche	100	142	0,022	0,0009
St	Graz, BG Klusemannstraße	79	104	0,022	0,0009
St	Graz, Südgürtel/Liebenauer Hauptstraße	100	194	0,023	0,0009
St	Graz, TU, Innfeldgasse	100	126	0,023	0,0009
St	Graz, Universität Meteorologiemessstelle	93	80	0,022	0,0009
St	Graz-Don Bosco	100	181	0,039	0,0009
St	Graz-Mitte	100	128	0,023	0,0009
St	Graz-Nord	93	97	0,023	0,0009
St	Graz-Süd	93	130	0,023	0,0009
St	Graz-West, Gaswerkstraße	64			
St	Kapfenberg Finkenweg	71			
St	Kapfenberg Forststraße	86	302	0,023	0,0009
St	Kapfenberg Lainzgraben	93	109	0,022	0,0009



Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag	Blei	Cadmium
St	Kapfenberg Pötschenstraße	64			
St	Kapfenberg Volksschule Wienerstraße	100	121	0,022	0,0009
St	Kapfenberg Walter v.d.Vogelweid-Straße	64			
St	Kapfenberg Winklerstraße	86	151	0,023	0,0009
St	Kapfenberg Zoisgraben	86	386	0,022	0,0009
St	Leoben BFI	100	353	0,092	0,0011
St	Leoben Buschenschank – Lanner Huab`n	79	56	0,023	0,0009
St	Leoben Donawitz	100	266	0,072	0,0010
St	Leoben Haubenberg	100	74	0,023	0,0009
St	Leoben Judaskreuzsiedlung	86	319	0,128	0,0011
St	Leoben Judendorf	93	136	0,025	0,0009
St	Leoben Kittenwaldstraße	93	127	0,026	0,0011
St	Leoben Köllach	100	156	0,023	0,0009
St	Leoben Köllach – Berg	100	125	0,023	0,0009
St	Leoben Mötschlach	93	128	0,023	0,0011
St	Leoben Mühlthal	93	149	0,025	0,0010
St	Leoben Proleb	100	103	0,023	0,0009
St	Leoben Proleb – Berg	79	122	0,023	0,0009
St	Leoben Tivoli – Stadion	79	158	0,050	0,0009
St	Leoben Traidersberg LEO 3	100	159	0,023	0,0009
St	Leoben Traidersberg LEO 3-8	79	123	0,023	0,0009
St	Leoben Traidersberg LEO 8	86	130	0,023	0,0009
St	Leoben Utschmoar	71			
St	Leoben Zellenfeldgasse	100	209	0,044	0,0009

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag	Blei	Cadmium
St	Leoben Zentrum	100	179	0,059	0,0009
St	Niklasdorf – Bahnhof	93	98	0,023	0,0009
St	Niklasdorf – WIFI	86	130	0,023	0,0009
St	Niklasdorf Kraftwrk	86	87	0,023	0,0009
St	Niklasdorf Sportplatz	79	84	0,023	0,0009
St	St.Peter-Freienstein	93	137	0,027	0,0009
T	Brixlegg Bahnhof	100	112	0,109	0,0020
T	Brixlegg Innweg	100	107	0,314	0,0034
T	Brixlegg Kirche	100	105	0,019	0,0007
T	Imst Auf Arzill	100	112		
T	Imst B 171- Tankstelle	100	210		
T	Imst Brennbichl	100	95		
T	Imst Fabrikstraße	100	192		
T	Imst HTL-Garten	100	110		
T	Innsbruck Höttinger Au Daneygasse	100	106		
T	Innsbruck Hungerburgbahn Talstation	100	138	0,011	
T	Innsbruck Innpromenade Rennweg	100	63		
T	Innsbruck Olympisches Dorf An-der-Lan Straße	100	86		
T	Innsbruck Reichenau Andechsstraße	100	111		
T	Innsbruck Zentrum Fallmerayerstraße	100	99	0,013	0,0003
T	Kramsach Hagau	100	84	0,045	0,0011
T	Kramsach Voldöpp	100	89	0,014	0,0016
T	Münster Innufer	100	64	0,024	0,0008
T	Reith Matzenau	100	195	0,042	0,0029



Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag	Blei	Cadmium
T	Reith Matzenköpfl	100	111	0,051	0,0018
T	St. Johann i.T. Apfeldorf	100	50		
T	St. Johann i.T. Griesbach	100	72		
T	St. Johann i.T. Siedlung Apfeldorf	100	101		
T	St. Johann i.T. Sommerer	100	56		
T	St. Johann i.T. Weiberndorf	100	78		
T	Wörgl Ladestraße-Hochhaus Dach	100	65		
T	Wörgl Peter-Anich-Straße	100	77		
T	Wörgl Salzburgerstraße-Garten	<75			
V	Dornbirm Quellgasse	92	136	0,013	0,0002
V	Feldkirch Gisingen	92	121		
W	Laaer Wald	100	67	0,005	0,0006
W	Ostautobahn Kanzelgarten	100	24	0,011	0,0003

ANHANG 6: ANGABEN ZUR QUALITÄTSSICHERUNG

Die Durchführung von geeigneten qualitätssichernden Maßnahmen bei der Immissionsmessung obliegt den einzelnen Messnetzbetreibern.

Zur Vereinheitlichung der Vorgehensweise für die gasförmigen Komponenten SO₂, NO_x, CO und O₃ wurde von den Ämtern der Landesregierungen in Kooperation mit dem Umweltbundesamt ein Leitfaden ausgearbeitet, der die grundlegenden Anforderungen an die Immissionsmessung enthält¹¹¹.

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 Umweltbundesamtes erfolgt (siehe auch Jahresbericht 2005 der Luftgütemessungen des Umweltbundesamtes (UMWELTBUNDESAMT 2006). Die Ergebnisse des Workshops werden vom Umweltbundesamt publiziert (UMWELTBUNDESAMT 2006g).

¹¹¹ Dieser wurde zwischenzeitlich als Richtlinie 14: Leitfaden zur Immissionsmessung nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft – Kontinuierliche Immissionsmessung. BMLFUW. Wien 2000, herausgegeben.