



umweltbundesamt^u

**JAHRESBERICHT
DER LUFTGÜTEMESSUNGEN
IN ÖSTERREICH 2003**

Wien, 2004



Autoren

Wolfgang Spangl
Jürgen Schneider
Christian Nagl

Daten

Ämter der Österreichischen Landesregierungen
Umweltbundesamt

Titelphoto

Rauchende Schloten

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, 2004
Alle Rechte vorbehalten
ISBN 3-85457-745-1

INHALTSVERZEICHNIS

1	ZUSAMMENFASSUNG.....	3
1.1	Überschreitung von Grenzwerten gemäß IG-L zum Schutz der menschlichen Gesundheit.....	4
1.2	Alarmwerte gemäß IG-L	8
1.3	Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und der Ökosysteme	8
1.4	Grenzwerte gemäß RL 1999/30/EG und 2000/69/EG	9
1.5	Schwellenwerte und Zielwerte für Ozon.....	10
1.6	Empfehlungen zur Immissionsmessung in Österreich	12
2	EXECUTIVE SUMMARY	15
3	EINLEITUNG	19
3.1	Das Immissionsschutzgesetz - Luft.....	19
3.2	Die Messkonzept-Verordnung zum IG-L.....	21
3.3	Das Ozongesetz.....	23
4	ERGEBNISSE DER IMMISSIONSMESSUNGEN.....	25
4.1	Schwebestaub, PM10 und PM2,5	25
4.1.1	Anzahl der Messstellen zur Kontrolle der Einhaltung der Gesamtschwebstaub- und PM10-Grenzwerte	25
4.1.2	Die Gesamtschwebstaubbelastung 2003.....	26
4.1.3	Trend der Schwebstaubbelastung	27
4.1.4	Die PM10-Belastung im Jahr 2003	28
4.1.5	Ursachen der PM10-Belastung.....	32
4.1.6	Entwicklung der PM10-Belastung seit 2000.....	35
4.1.7	PM2,5 und PM1	37
4.2	Stickstoffdioxid	38
4.2.1	Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit.....	38
4.2.2	Überschreitungen des Grenzwertes zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation	44
4.2.3	Trend.....	45
4.3	Schwefeldioxid	48
4.3.1	Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit.....	48
4.3.2	Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation.....	50
4.3.3	Trend.....	50
4.4	Kohlenstoffmonoxid.....	52
4.5	Blei im Schwebestaub.....	55
4.6	Benzol	57
4.7	Ozon	60
4.7.1	Überschreitung der Informations- und Alarmschwelle.....	60

4.7.2	Überschreitung des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit	66
4.7.3	Überschreitung des Zielwertes zum Schutz der Vegetation.....	68
4.7.4	Trend.....	71
4.8	Staubniederschlag	75
4.9	EMEP-Messergebnisse	76
5	ÜBERSCHREITUNGEN DER GRENZWERTE DER EU-RICHTLINIEN 1999/30/EG UND 2000/69/EG	77
5.1	Schwefeldioxid	77
5.2	Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide.....	77
5.3	PM10.....	79
5.4	Blei	81
5.5	Kohlenstoffmonoxid.....	81
5.6	Benzol	81
6	RESÜMEE UND AUSBLICK.....	83
6.1	Die Immissionssituation 2003	83
6.2	Stuserhebungen und Maßnahmenkataloge.....	85
6.2.1	Stuserhebungen – Probleme und Empfehlungen am Beispiel PM10.....	89
6.2.2	Staubstrategie	93
6.2.3	Maßnahmenkataloge.....	93
6.2.4	Maßnahmen zur Verminderung der NOx-Emissionen.....	94
6.3	Vorschau: Neue gesetzliche Regelungen 2004 – 4. Luftqualitäts- Tochterrichtlinie	95
6.4	„Saubere Luft für Europa“	95
7	LITERATUR	97
ANHANG 1: IMMISSIONSGRENZWERTE DER EU-RICHTLINIEN 1999/30/EG, 2000/69EG UND 2002/3/EG		99
ANHANG 2: GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN.....		101
ANHANG 3: EINHEITEN UND UMRECHNUNGSFAKTOREN.....		103
ANHANG 4: MITTELWERTDEFINITIONEN		105
ANHANG 5: VERFÜGBARKEIT DER MESSDATEN UND MESSERGEBNISSE ..		107
ANHANG 6: ANGABEN ZUR QUALITÄTSSICHERUNG		135
ANHANG 7: PROBLEME DER PM10-STANDORTFUNKTIONSBESTIMMUNG...		137

1 ZUSAMMENFASSUNG

Der vorliegende Bericht bietet einen Überblick über die Luftgütesituation in Österreich im Jahr 2003. 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, BGBl. I 115/97, idgF) und der dazugehörigen Messkonzept-VO (BGBl. II 358/98, idF. BGBl. II 344/2001) sowie dem Ozongesetz (BGBl. I 34/2003) durchgeführt werden.

Die Beschreibung der Luftgütesituation erfolgt in diesem Bericht in erster Linie im Rahmen einer Bewertung der Belastung in Relation zu den Grenz- und Zielwerten, wie sie im Immissionsschutzgesetz bzw. im Ozongesetz festgelegt sind.

Im Jahr 2003 wurden zahlreiche Überschreitungen der Grenzwerte des IG-L für PM₁₀ (vor allem beim Tagesmittelwert) und für NO₂ (vor allem beim Jahresmittelwert) registriert, darüber hinaus vereinzelt Grenzwertverletzungen bei Schwebstaub, SO₂, Staubniederschlag sowie Pb und Cd im Staubniederschlag. Verglichen mit den letzten Jahren hat die Gesamtzahl der Grenzwertüberschreitungen zugenommen, vor allem bei PM₁₀ (dies ist nicht nur auf die Ausweitung des PM₁₀-Messnetzes zurückzuführen). Mit einer Ursache für die vergleichsweise hohe PM₁₀ und NO₂-Belastung des Jahres 2003 waren die ungünstigen Ausbreitungsbedingungen im relativ kalten Winter 2002/03. Mitverantwortlich für die überdurchschnittliche NO₂-Belastung war darüber hinaus noch die hohe Ozonbelastung im Sommer 2003, die zu einer schnelleren Oxidation von NO zu NO₂ führte. Dadurch kam es auch an mehreren Messstellen, an denen die NO_x-Belastung zurückging, zu einem Ansteigen der NO₂-Konzentration im Jahresmittel.

Grenzwertverletzungen bei SO₂, Staubniederschlag sowie bei Blei und Cadmium im Staubniederschlag traten lokal im Nahbereich von Industriebetrieben auf.

Das Jahr 2003 wies eine außerordentlich hohe Ozonbelastung auf. Der Informationsschwellenwert gemäß Novelle zum Ozongesetz – 180 µg/m³ als Einstundenmittelwert – wurde im Jahr 2003 an 51 Tagen an insgesamt 97 Messstellen überschritten; dies war die höchste Belastung seit Beginn der flächendeckenden Ozonmessung Anfang der Neunzigerjahre.

Am stärksten betroffen war - wie in den früheren Jahren - der Nordosten Österreichs (Ozonüberwachungsgebiet 1), in vergleichsweise sehr hohem Ausmaß aber auch die Südsteiermark, Salzburg, Nordtirol und besonders Vorarlberg. Hinsichtlich der Anzahl der Tage mit Überschreitung stellen der Raum um Wien und Vorarlberg die Belastungsschwerpunkte dar. In Vorarlberg wurde zuletzt 1990 eine vergleichbar hohe Ozonbelastung registriert.

Ausschlaggebend für die außerordentlich hohe Ozonbelastung des Jahres 2003 war das Auftreten lange anhaltender Hochdruckwetterlagen im Hochsommer mit überdurchschnittlicher Temperatur und sehr geringen Niederschlagsmengen.

1.1 Überschreitung von Grenzwerten gemäß IG-L zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Die Grenzwerte für **Gesamtschwebstaub (TSP)**, **PM10**, **Schwefeldioxid** und **Stickstoffdioxid** wurden 2003 an den in Tabelle 1 bis Tabelle 4 zusammengestellten, gemäß IG-L betriebenen Messstellen überschritten.

Tabelle 1: Anzahl der Grenzwertüberschreitungen und maximaler Tagesmittelwert bei Gesamtschwebstaub (TSP, Grenzwert: Tagesmittelwert >150 µg/m³)

Gebiet	Messstelle	Anzahl TMW > 150 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)
BG ¹ Linz	Linz ORF-Zentrum	2	168
BG Graz	Graz West	2	194
Steiermark	Pöls	1	164
Wien	Kendlerstraße	2	162
Wien	Taborstraße	1	193

Tabelle 2: Maximaler Tagesmittelwert und Grenzwertüberschreitungen bei PM10 (35 Tagesmittelwerte >50 µg/m³ sind zulässig, Jahresmittelwert 40 µg/m³; JMW >40 µg/m³ sind fett gedruckt)

Gebiet	Messstelle	max. TMW (µg/m ³)	Anzahl TMW > 50 µg/m ³	JMW (µg/m ³)
Bgld	Eisenstadt	151	53	33
Bgld	Illmitz	137	54	32
Bgld	Kittsee	147	48	29
Bgld	Oberwart	89	37	28
Ktn	Klagenfurt Völkermarkterstr.	99	74	38
Ktn	Wolfsberg	123	70	37
NÖ	Amstetten	112	91	39
NÖ	Groß Enzersdorf	128	36	32
NÖ	Mannswörth	134	43	33
NÖ	Mödling	127	43	31
NÖ	Schwechat	137	50	35
NÖ	St. Pölten Eybnerstraße	131	58	34
NÖ	Stockerau	124	45	33
NÖ	Vösendorf	97	52	36
NÖ	Wiener Neustadt	125	38	31
OÖ	Enns Kristein	83	38	34
OÖ	Steyr	131	37	29
OÖ	Wels	131	57	33
BG Linz	Linz 24er-Turm	193	44	32
BG Linz	Linz Neue Welt	165	76	37
BG Linz	Linz ORF-Zentrum	172	80	38
BG Linz	Linz Römerberg	161	75	39
BG Linz	Steyregg	167	49	32
Sbg	Hallein Hagerkreuzung	105	49	32
Sbg	Salzburg Rudolfsplatz	109	62	37

¹ Ballungsgebiet

Gebiet	Messstelle	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anzahl TMW > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Stmk	Bruck a.d.M.	113	46	32
Stmk	Hartberg	157	85	41
Stmk	Köflach	129	97	42
Stmk	Leoben Donawitz	86	42	32
Stmk	Niklasdorf	115	49	33
Stmk	Peggau	154	63	37
BG Graz	Graz Don Bosco	156	131	52
BG Graz	Graz Mitte	143	129	48
BG Graz	Graz Nord	134	69	37
BG Graz	Graz Ost	151	82	39
BG Graz	Graz Süd Tiergartenweg	144	49	
Tirol	Brixlegg	142	45	32
Tirol	Hall i.T.	103	55	31
Tirol	Imst	117	92	39
Tirol	Innsbruck Reichenau	115	60	33
Tirol	Innsbruck Zentrum	102	38	29
Tirol	Lienz	111	41	29
Tirol	Wörgl	97	46	30
Vbg	Dornbirn Stadtstr.	114	38	31
Vbg	Feldkirch Bärenkr.	139	66	36
Wien	Belgradplatz	183	65	35
Wien	Gaudenzdorf	148	58	33
Wien	Liesing	174	66	38
Wien	Rinnböckstr.	187	95	43
Wien	Schafbergbad	118	40	26

Der für den Tagesmittelwert definierte PM10-Grenzwert wurde 2003 in fast ganz Österreich überschritten (siehe Figure 1); Belastungsschwerpunkte stellen verkehrsnah Standorte in größeren Städten, dar, v.a. in Graz. Lokale und regionale Emissionen, die meteorologischen Verhältnisse (Ausbreitungsbedingungen) und Ferntransport spielen als Ursachen erhöhter PM10-Belastung in den verschiedenen Regionen Österreichs in unterschiedlichem Ausmaß zusammen.

- Die inneralpinen Täler und Becken sowie jene am Südostrand der Alpen (Graz) sind im Winter häufig von ungünstigen Ausbreitungsbedingungen (Inversionslagen) betroffen. Dies kann zu einer starken Anreicherung von lokal emittierten Partikeln führen.
- Grenzüberschreitender Ferntransport spielt in allen außeralpinen Regionen eine wesentliche Rolle. Für das bis jetzt gut untersuchte Nordburgenland lassen sich v.a. Südosteuropa (Rumänien, Serbien, Bosnien, Ungarn, daneben Slowenien) sowie Polen und Tschechien als wichtigste Herkunftsgebiete identifizieren.

Hauptquellen primärer Partikel in Österreich sind der Straßenverkehr (Abgas, Abrieb, Wiederaufwirbelung) und der Hausbrand (Festbrennstoffheizungen), daneben Industrie, Bauwirtschaft, Bergbau und Off-Road-Verkehr. Die Industrie hat v.a. in Linz einen hohen Anteil an der PM10-Belastung. NO_x-Emissionen des Straßenverkehrs sind wesentlich verantwortlich für die Bildung von Ammoniumnitrat auf regionaler Skala (d.h., auf Grund von Emissionen in einem Umkreis von rund 50 km und mehr).

Bei der Beurteilung der PM10-Emissionen und deren Einfluss auf die an den Messstellen gemessenen Immissionskonzentrationen ist zu beachten, dass v.a. die Abschätzungen der

Aufwirbelungsemissionen des Straßenverkehrs sowie diffuser Emissionen aus Industrie, Bautätigkeit und Bergbau großen Unsicherheiten unterliegen.

Die Zielwerte für PM₁₀ (20 µg/m³ als Jahresmittelwert bzw. 7 Überschreitungen des Tagesmittelwerts von 50 µg/m³ pro Jahr) wurden an fast allen Messstellen überschritten.

Die seit 2000 vorliegenden PM₁₀-Daten zeigen bis 2003 eine zumeist ansteigende Tendenz, für die zumindest teilweise die ungünstigen Ausbreitungsbedingungen im Winter 2002/2003 verantwortlich sind. Auf ein generelles Ansteigen der Emissionen von PM₁₀ und dessen gasförmige Vorläufersubstanzen kann daraus nicht geschlossen werden.

Bei der Belastung durch Gesamtschwebstaub zeigte sich bis Mitte der Neunzigerjahre in Österreich eine abnehmende Tendenz, in den letzten Jahren ist im Mittel keine wesentliche Veränderung mehr festzustellen.

Bei **Stickstoffdioxid** stellen die größeren Städte, aber auch ländliche verkehrsnahen Standorte die Belastungsschwerpunkte dar. 2003 traten einzelne Überschreitungen des als Halbstundenmittelwert (HMW) formulierten Grenzwertes auf, v.a. in Salzburg und Graz (Tabelle 3).

Der Grenzwert für den Jahresmittelwert (30 µg/m³) – welcher ab 2012 einzuhalten ist – wurde an den in Tabelle 4 angeführten Messstellen überschritten.

Die Summe aus Grenzwert (30 µg/m³) und Toleranzmarge² – diese beträgt im Jahr 2003 20 µg/m³) – d.h. 50 µg/m³, wurde 2003 an den Messstellen Enns Kristein A1, Hallein A10, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco, Vomp A12 Raststätte, Feldkirch Bärenkreuzung und Wien Hietzinger Kai überschritten. Der höchste Jahresmittelwert trat mit 68 µg/m³ in Vomp A12 auf.

Tabelle 3: Überschreitungen des IG-L Grenzwertes für NO₂ (HMW > 200 µg/m³)

Gebiet	Messstelle	max. HMW (µg/m ³)	Anzahl HMW > 200 µg/m ³
OÖ	Enns - Kristein A1	232	6
Sbg	Hallein A10	220	1
Sbg	Hallein Hagerkreuzung	203	1
Sbg	Salzburg Rudolfsplatz	220	2
BG Graz	Graz Don Bosco	249	7
BG Graz	Graz Mitte	280	12
BG Graz	Graz Ost	205	1
BG Graz	Graz Süd	249	7
Tirol	Imst - Imsterau	232	5
Tirol	Innsbruck Zentrum	247	1
Tirol	Kufstein Zentrum	290	1
Tirol	Vomp bei Schwaz, A12 Raststätte	228	4
Vbg	Feldkirch Bärenkreuzung	258	10
Wien	Hietzinger Kai	247	25
Wien	Stephansplatz	295	1

² Toleranzmarge im Sinne des IG-L bezeichnet das Ausmaß, in dem der Immissionsgrenzwert innerhalb der in Anlage 1 festgesetzten Fristen überschritten werden darf, ohne die Erstellung von Stuserhebungen (§ 8) und Maßnahmenkatalogen (§ 10) zu bedingen.

Tabelle 4: Überschreitungen des IG-L Grenzwertes von $30 \mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ (als Jahresmittelwert); Überschreitungen von Grenzwert und Toleranzmarge ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sind fett gedruckt

Gebiet	Messstelle	NO ₂ JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Ktn	Klagenfurt Koschatstraße	38
Ktn	Klagenfurt Völkermarkter Str.	45
Ktn	St. Andrä i.L. Volksschule	34
Ktn	St. Veit a.d.Glan Oktoberplatz	36
Ktn	Villach Tirolerbrücke	31
Ktn	Wolfsberg Hauptschule	31
NÖ	Vösendorf	33
OÖ	Enns - Kristein A1	58
OÖ	Wels Linzerstraße	33
BG Linz	Linz 24er Turm	38
BG Linz	Linz Kleinmünchen	34
BG Linz	Linz Neue Welt	38
BG Linz	Linz ORF-Zentrum	35
BG Linz	Linz Römerbergtunnel	48
BG Linz	Linz Urfahr	35
BG Linz	Traun	32
Sbg	Hallein A10	61
Sbg	Hallein Hagerkreuzung	50
Sbg	Salzburg Lehen	34
Sbg	Salzburg Mirabellplatz	37
Sbg	Salzburg Rudolfsplatz	59
Sbg	Zederhaus	35
Stmk	Leoben Göß	33
BG Graz	Graz Don Bosco	55
BG Graz	Graz Mitte	45
BG Graz	Graz West	35
Tirol	Gärberbach A13 (Brennerautobahn)	48
Tirol	Hall i.T. Münzergasse	46
Tirol	Imst - Imsterau	37
Tirol	Innsbruck Reichenau	41
Tirol	Innsbruck Zentrum	45
Tirol	Kufstein Zentrum	33
Tirol	Lienz Amlacherkreuzung	36
Tirol	Vomp bei Schwaz - An der Leiten	50
Tirol	Vomp bei Schwaz, A12 Raststätte	68
Tirol	Wörgl Stelzhamerstraße	35
Vbg	Dornbirn Stadtstraße	42
Vbg	Feldkirch Bärenkreuzung	56
Vbg	Wald am Arlberg	35
Wien	Belgradplatz	37
Wien	Floridsdorf	34
Wien	Gaudenzdorf	37
Wien	Hietzinger Kai	64
Wien	Kaiserebersdorf	33
Wien	Kendlerstraße	31
Wien	Laaer Berg	36
Wien	Liesing	31

Gebiet	Messstelle	NO ₂ JMW (µg/m ³)
Wien	Rinnböckstraße	49
Wien	Stephansplatz	33
Wien	Taborstraße	44
Wien	Währinger Gürtel	35

Der Zielwert von 80 µg/m³ als Tagesmittelwert wurde an etwa 60 Messstellen, vor allem an städtischen verkehrsnahen Messstellen überschritten.

Die **Schwefeldioxid**-Belastung war 2003 etwas höher als in den letzten Jahren, aber deutlich unter dem in Österreich bis Mitte der Neunzigerjahre beobachteten Niveau. Grenzwertverletzungen traten im Bereich einzelner Industriebetriebe und Kraftwerke sowie in Hainburg und Kittsee infolge von Schadstofftransport aus Bratislava auf.

Tabelle 5: Überschreitungen der IG-L Grenzwerte für SO₂

Gebiet	Messstelle	Tage mit HMW-Grenzwertüberschreitung	TMW > 120 µg/m ³
Bgld	Kittsee	2	0
NÖ	Hainburg	1	0
Sbg	Hallein Hagerkreuzung	1	0
Sbg	Hallein Winterstall	1	0
Stmk	Straßengel	7	1
Tirol	Brixlegg	2	0

Bei **Kohlenmonoxid**, **Blei im PM10** und **Benzol** traten 2003, wie schon in den letzten Jahren seit 1998, keine Grenzwertverletzungen auf.

Staubniederschlag wird schwerpunktmäßig vor allem im Bereich größerer Industrieanlagen und in größeren Städten gemessen. Grenzwertverletzungen traten 2003 in Arnoldstein, Kapfenberg, Graz, Leoben, Imst und St. Johann auf. Die Grenzwerte für Blei und Cadmium im Staubniederschlag wurden in Arnoldstein und Brixlegg überschritten.

1.2 Alarmwerte gemäß IG-L

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

In Kittsee wurde mit einem maximalen Dreistundenmittelwert von 493 µg/m³ (27.9.2003) der Alarmwert für SO₂ von 500 µg/m³ beinahe erreicht, allerdings auf Grund von Emissionen außerhalb Österreichs.

1.3 Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und der Ökosysteme

Der Grenzwert für NO_x zum Schutz der Vegetation wurde 2003 an der Messstelle Kramsach Angerberg (Inntal) überschritten. An allen übrigen auf gesetzlicher Basis zum Schutz der Vegetation betriebenen Messstellen wurde der Grenzwert eingehalten.

Der Grenzwert für SO₂ zum Schutz der Ökosysteme wurde 2003 an allen auf gesetzlicher Basis zum Schutz der Ökosysteme betriebenen Messstellen eingehalten.

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

Mit dem IG-L wurden die in den EG-Richtlinien 1999/30/EG und 2000/69/EG festgelegten Grenz- und Zielwerte in nationales Recht umgesetzt, wobei sich die Grenzwerte 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 werden daher gesondert angeführt.

Die Grenzwerte der RL 1999/30/EG für SO_2 – sowohl zum Schutz der menschlichen Gesundheit wie der Ökosysteme – wurden im Jahr 2003 an allen Messstellen in Österreich eingehalten.

Der Grenzwert der RL 1999/30/EG für NO_2 – $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert, wobei bis zu 18 Überschreitungen im Kalenderjahr erlaubt sind – wurde 2003 an allen Messstellen in Österreich eingehalten.

Der Grenzwert der RL 1999/30/EG für NO_2 – $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert – wurde 2003 an den Messstellen Klagenfurt Völkermarkter Str., Enns Kristein A1, Linz Römerbergtunnel, Hallein Hagerkreuzung, Hallein A10, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco, Graz Mitte, Gärberbach A13 (Brennerautobahn), Hall i.T. Münzergasse, Innsbruck Reichenau, Innsbruck Zentrum, Vomp - An der Leiten, Vomp A12 Raststätte, Dornbirn Stadtstraße, Feldkirch Bärenkreuzung, Wien Hietzinger Kai, Wien Rinnböckstraße und Wien Taborstraße überschritten.

Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge (letztere beträgt für 2003 $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$), d.h. $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert, wurde an den Messstellen Enns Kristein A1, Hallein A10, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco, Vomp A12 Raststätte, Feldkirch Bärenkreuzung und Wien Hietzinger Kai überschritten (siehe Tabelle 39).

Der Grenzwert für PM_{10} gemäß RL 1999/30/EG (einzuhalten ab 2005) ist ident mit dem Grenzwert des IG-L (siehe Tabelle 2).

Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für PM_{10} – $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert, wobei bis zu 35 Überschreitungen pro Kalenderjahr erlaubt sind – wurde 2003 an den Messstellen Klagenfurt Völkermarkterstr., Wolfsberg, Amstetten, Linz Neue Welt, Linz ORF-Zentrum, Linz Römerberg, Wels, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco, Graz Mitte, Graz Nord, Graz Ost, Hartberg, Köflach, Imst, Innsbruck Reichenau, Feldkirch Bärenkreuzung, Wien Belgradplatz, Wien Gaudenzdorf, Wien Liesing, Wien Rinnböckstraße und Wien Stadlau überschritten (Tabelle 41).

In Graz Don Bosco und Graz Mitte wurde auch die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für den Jahresmittelwert von $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} überschritten.

Die Grenzwerte für Blei RL 1999/30/EG sowie für CO und Benzol (RL 2000/69/EG) wurden an allen Messstellen in Österreich eingehalten.

Tabelle 6 gibt für die in der Messkonzept-VO zum IG-L ausgewiesenen Zonen die Höhe der Belastung von SO_2 , NO_2 , NO_x , PM_{10} , Blei, CO und Benzol in Relation zum Grenzwert bzw. der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge gemäß RL 1999/30/EG und 2000/69/EG sowie zur unteren und der oberen Beurteilungsschwelle³ an.

Bei Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge sind nicht nur Programme und Pläne zur Vermeidung dieser Überschreitungen auszuarbeiten; diese sind auch spätestens zwei Jahre nach dem Auftreten an die Europäische Kommission zu übermitteln.

³ Diese Schwellenwerte, die unter den einschlägigen Grenzwerten liegen, sind u.a. wichtig für die Mindestanforderungen an das Messnetz in einem Gebiet (siehe Kapitel 5).

Tabelle 6: Höhe der Belastung in den gemäß Messkonzept-VO zum IG-L festgelegten Zonen in Relation zu den Grenzwerten der RL 1999/30/EG und 2000/69/EG. GW: Grenzwert, TM: Toleranzmarge, OBS obere Beurteilungsschwelle, UBS untere Beurteilungsschwelle.

Gebiet	SO ₂ menschl. Gesundheit	SO ₂ Ökosysteme	NO ₂ menschl. Gesundheit	NOx Vege- tation ⁴	PM10	Pb	CO	Benzol
Bgld	<UBS	<UBS	<UBS	<UBS	>GW	<UBS	<UBS	<UBS
Ktn	<UBS	<UBS	>GW	<UBS	>GW+TM	<UBS	<UBS	zw. UBS u. OBS
NÖ	<UBS	<UBS	<UBS	<UBS	>GW+TM	<UBS	<UBS	<UBS
OÖ ohne Linz	<UBS	<UBS	>GW+TM	<UBS	>GW+TM	<UBS	<UBS	<UBS
BG Linz	<UBS		>GW		>GW+TM	<UBS	<UBS	>OBS
Sbg	<UBS	<UBS	>GW+TM	<UBS	>GW+TM	<UBS	<UBS	>OBS
Stmk ohne Graz	zw.UBS u. OBS	<UBS	<UBS	<UBS	>GW+TM	<UBS	zw. UBS u. OBS	<UBS
BG Graz	<UBS		>GW+TM		>GW+TM	<UBS	<UBS	zw. UBS u. OBS
Tirol	<UBS	<UBS	>GW+TM	>GW	>GW+TM	>OBS	<UBS	zw. UBS u. OBS
Vbg	<UBS	<UBS	>GW+TM	<UBS	>GW+TM	<UBS	<UBS	>OBS
Wien	<UBS		>GW+TM		>GW+TM	<UBS	<UBS	zw. UBS u. OBS

1.5 Schwellenwerte und Zielwerte für Ozon

Der Informationsschwellenwert gemäß Novelle zum Ozongesetz (BGBl. I 34/2003) – 180 µg/m³ als Einstundenmittelwert – wurde im Jahr 2003 an 51 Tagen an insgesamt 97 Messstellen überschritten.

Am stärksten betroffen von Überschreitungen der Informationsschwelle war - wie in den früheren Jahren - der Nordosten Österreichs (Ozonüberwachungsgebiet 1), in vergleichsweise sehr hohem Ausmaß aber auch die Südsteiermark, Salzburg, Nordtirol und besonders Vorarlberg. Hinsichtlich der Anzahl der Tage mit Überschreitung stellen der Raum um Wien und Vorarlberg die Belastungsschwerpunkte dar. In Vorarlberg wurde zuletzt 1990 eine vergleichbar hohe Ozonbelastung registriert. Keine Überschreitungen der Informationsschwelle wurden lediglich an den meisten Messstellen in Kärnten sowie im Lungau beobachtet.

Ausschlaggebend für die außerordentlich hohe Ozonbelastung des Jahres 2003 war das Auftreten lange anhaltender Hochdruckgebiete im Hochsommer mit überdurchschnittlicher Temperatur und geringen Niederschlagsmengen. Besonders zahlreiche Überschreitungen der Informationsschwelle traten von Mitte Juli bis Ende August auf, als ein sehr stabiles Hochdruckgebiet ganz Mitteleuropa überdeckte. Dabei kam es zu massiver Ozonbildung im westlichen Mitteleuropa (westliches Deutschland, Nordostfrankreich, Benelux-Länder). Starker Ozontransport aus diesen Regionen nach Südosten führte in Westösterreich zu stark erhöhten Ozonkonzentrationen, auch in Regionen, die aufgrund ihres relativ geringen lokalen Ozonbildungspotentials ansonsten nicht von Überschreitungen der Informationsschwelle betroffen sind.

Daneben begünstigte das warme Wetter auch in Nordostösterreich starke Ozonbildung aufgrund der hohen regionalen Emissionsdichte der Ozonvorläufersubstanzen.

⁴ Für diesen Grenzwert wurde keine Toleranzmarge festgelegt.

Der Alarmschwellenwert ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) wurde 2003 an fünf Tagen an den Messstellen Kittsee, Klosterneuburg, Stockerau, Wien Hermannskogel und Wien Lobau überschritten, allerdings nie über drei aufeinander folgende Stunden. Erst in diesem Fall wären Aktionspläne in Kraft zu setzen gewesen.

Hinsichtlich der Überschreitungen des Informationsschwellenwertes ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) wies das Jahr 2003 die höchste Belastung seit Beginn flächendeckender Ozonmessungen in Österreich im Jahr 1990 auf (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Anzahl der Tage und der Messstellen mit MW1 über $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Schwellenwert zur Unter- richtung der Bevölkerung) sowie jene Messstelle mit den meisten Überschreitungen, 1990 – 2003

	Anzahl der Tage	Anzahl der Messstellen (Gesamtzahl)	Messstelle mit den meisten Überschreitungen
1990	43	30 (70)	Sulzberg (18)
1991	20	27 (82)	Gänserndorf (7)
1992	29	50 (107)	Exelberg (9), Traun (9)
1993	27	50 (122)	Stixneusiedl (7)
1994	34	66 (120)	Exelberg (17), Wien Hermannskogel (14)
1995	31	50 (125)	Exelberg (11), Payerbach (7)
1996	21	51 (120)	Vorhegg (8)
1997	13	11 (113)	Hainburg (3)
1998	21	55 (113)	Wien Lobau (9)
1999	8	15 (110)	Stockerau (4)
2000	28	61 (115)	Illmitz (8)
2001	18	46 (113)	Dunkelsteinerwald, Himberg (je 5)
2002	14	26 (113)	Schwechat (4)
2003	51	97 (115)	Lustenau (20), Klosterneuburg (19)

Der Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit (einzuhalten ab 2010) ist als Überschreitungshäufigkeit des täglichen maximalen Achtstundenmittelwertes (MW8) von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definiert. Im Mittel über drei Jahre dürfen maximal 25 Überschreitungen pro Kalenderjahr auftreten.

Im Mittel über die Jahre 2001 bis 2003 wurde dieser Zielwert an über 90 Messstellen überschritten. Das langfristige Ziel eines MW8 von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ohne Überschreitung im Kalenderjahr) wurde im Jahr 2003 an allen Messstellen überschritten.

Die absoluten Belastungsschwerpunkte bei den Überschreitungen von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als MW8 stellen der Nordosten und der Südosten Österreichs und das Hoch- und Mittelgebirge dar. Die niedrigsten Belastungen treten in Kärnten und einigen Tälern Salzburgs und der Steiermark auf.

Die jährlichen Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit wiesen zu Beginn der 90er Jahre eine fallende Entwicklung auf, seit 1999 eine deutliche Zunahme, wobei das Jahr 2003 in den Ozonüberwachungsgebieten 1, 2, 3, 4 und 5 mit großem Abstand die höchste Belastung aufwies (siehe Figure 2).

Wie Auswertungen aus anderen Ländern zeigen, die auch von der Hitzewelle bzw. ungewöhnlich hohen Ozonbelastungen betroffen waren, hatten die hohen Ozonbelastungen auch außergewöhnlich negative Auswirkungen auf die Gesundheit. Studien aus Großbritannien, den Niederlanden und der Schweiz (siehe u.a. STEDMAN, 2004) legen nahe, dass durch die

hohen Ozonbelastungen im Juli und August 2003 mehrere hundert zusätzliche Todesfälle in den genannten Ländern zu verzeichnen waren.

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation wird in der neuen Ozon-RL der EU (2002/3/EG) und in der Novelle zum Ozongesetz (2003) als AOT40-Wert definiert, wobei das Konzept der kumulativen Ozonbelastung von der UNECE übernommen wurde. Der Zielwert beträgt 18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ gemittelt über 5 Jahre, einzuhalten ab 2010.

Der Zielwert wurde in der Periode 1999-2003 an 82 Ozonmessstellen überschritten (von 107 Messstellen). Von besonders hohen kumulativen Ozonbelastungen sind erhöht gelegene Regionen im Hügelland, Mittel- und Hochgebirge, der Südosten Österreichs sowie das Flachland im Osten des Ozonüberwachungsgebietes 1 betroffen.

Keine Überschreitungen des Zielwertes registrierten v.a. Messstellen in alpinen Tälern, städtische Messstellen sowie Standorte im oberösterreichischen Alpenvorland.

1.6 Empfehlungen zur Immissionsmessung in Österreich

In Hinblick auf eine Novellierung der Messkonzept-Verordnung des IG-L sowie die praktische Umsetzung der Messaufgaben besteht Verbesserungsbedarf vor allem bezüglich der Messung von PM10 und der Situierung von PM10- und NOx-Messstellen. Die folgenden Empfehlungen betreffen die

- Ø Adaptierung der Messnetze zum Schließen von Informationslücken
- Ø Erweiterung der gravimetrischen PM10-Messung
- Ø Verbesserungen bei der kontinuierlichen PM10-Messung

Der hohe Beitrag des Ferntransportes aus dem Südosten zur PM10-Belastung im Nordburgenland lässt erwarten, dass auch das Südburgenland und die außeralpinen südlichen und östlichen Teile der Steiermark von PM10-Ferntransport in erheblichem Ausmaß betroffen sind. Ferntransport von Südosten könnte einen wesentlichen Beitrag zur beobachteten hohen PM10-Belastung in weiten Teilen der Steiermark liefern.

Es wird daher vorgeschlagen, die PM10-Hintergrundkonzentration im Südosten Österreichs – Region Südburgenland und außeralpine Teile der Steiermark – mittels der gravimetrischen Methode zu erfassen.

Infolge der historisch gewachsenen Struktur der Messnetze bestehen nach wie vor Informationslücken betreffend die PM10- und NOx-Belastung in bestimmten Regionen Österreichs. Zur Ergänzung des derzeitigen PM10- und NOx-Messnetzes wären zusätzliche verkehrsnaher Messstellen an Autobahnen oder Schnellstraßen in den Bundesländern Burgenland, Niederösterreich⁵ und Wien erforderlich, die, wenn möglich, auch für Siedlungsgebiete repräsentativ sind (wie sie von der Messkonzept-VO (Novelle 2004) verlangt werden).

Wie die Relation zwischen gravimetrischen und kontinuierlichen PM10-Messwerten (Anhang 7) zeigt, ist eine Erfassung der PM10-Konzentration mittels kontinuierlicher Messgeräte mit einem konstanten Standortfaktor für eine Kontrolle der Einhaltung der gesetzlich festgelegten PM10-Grenzwerte mit hohen Unsicherheiten behaftet. Die große Variationsbreite des

⁵ Die vom Amt der NÖ LR betriebene Messstelle Vösendorf ist dafür kaum geeignet, da sie in den nächsten Jahren massiv von der nahe gelegenen Baustelle der S1 beeinflusst wird und auch nach deren Fertigstellung aufgrund der Unterflurlage der S1 nicht repräsentativ für den Einflussbereich von Autobahnen oder Schnellstraßen sein wird.

Verhältnisses zwischen gravimetrischen und kontinuierlichen PM10-Messwerten lässt es in jedem Fall problematisch erscheinen, mit einem konstanten Standortfaktor für das ganze Jahr zu arbeiten.

Es wird daher vorgeschlagen, in mehreren Klein- und Mittelstädten v. a. des Burgenlandes, Niederösterreichs und der Steiermark gravimetrische PM10-Messungen durchzuführen, und zwar bevorzugt an verkehrsnahen Standorten nahe dem Stadtzentrum (welche, wie in der Messkonzept-VO zum IG-L vorgesehen, die Erfassung von Immissionschwerpunkten erlauben würde), sowie an einem ländlichen Hintergrundstandort im außeralpinen Südosten Österreichs.

Es wird daher empfohlen, im Zuge der nächsten Novelle der Messkonzept-VO die Anzahl der gravimetrischen PM10-Messstellen zu erhöhen.

Bei Anwendung kontinuierlicher Messverfahren zur Überwachung der Immissionsgrenzwerte wird die Verwendung unterschiedlicher Standortfaktoren für Winter und Sommer empfohlen.

Bei der Ableitung von Standortfunktionen sollte bevorzugt auf die Reproduktion der Anzahl der Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und weniger des Jahresmittelwertes geachtet werden.

Gleichzeitig muss betont werden, dass sich für eine Herkunftsanalyse der PM10-Belastung kontinuierliche Messwerte in Halbstundenauflösung als äußerst hilfreich erwiesen haben. Ohne hohe zeitliche Auflösung lassen sich PM10-Konzentrationen weder mit dem zeitlichen Muster bestimmter Emittenten in Beziehung setzen, noch Auswertungen in Hinblick auf meteorologische Einflussfaktoren einschließlich Ferntransport durchführen.

2 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 62/2001) 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 2003. The situation is assessed mainly in relation to Austrian limit and target values. Table 1 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.

Table 1: 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 ⁶ /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 ⁷	Limit value
NO ₂	humans	200	0,5 hrs	Limit value
NO ₂	humans	80	1 day	Target value
NO ₂	humans	30 ⁸	1 calendar year	Limit value
NO _x	vegetation	30	1 calendar year	Limit value
Particulate Matter ⁹	humans	150	1 day	Limit value
PM10	humans	50 ¹⁰	1 day	Limit value
PM10	humans	40	1 calendar year	Limit value
PM10	humans	50 ¹¹	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

Particulate matter is measured and assessed using two different indicators: Total suspended particles (TSP) and PM10.

TSP was measured at about 40 sites; exceedances were recorded at five sites.

The PM10 limit value – 35 days with concentrations above 50 µg/m³ - was exceeded in most regions of Austria (Figure 1, Tabelle 2).

⁶ 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

⁷ Period from 1 October until 31 March

⁸ 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.

⁹ Measured as Total Suspended Particulates (TSP)

¹⁰ Not to be exceeded more than 35 times per calendar year

¹¹ Not to be exceeded more than 7 times per calendar year

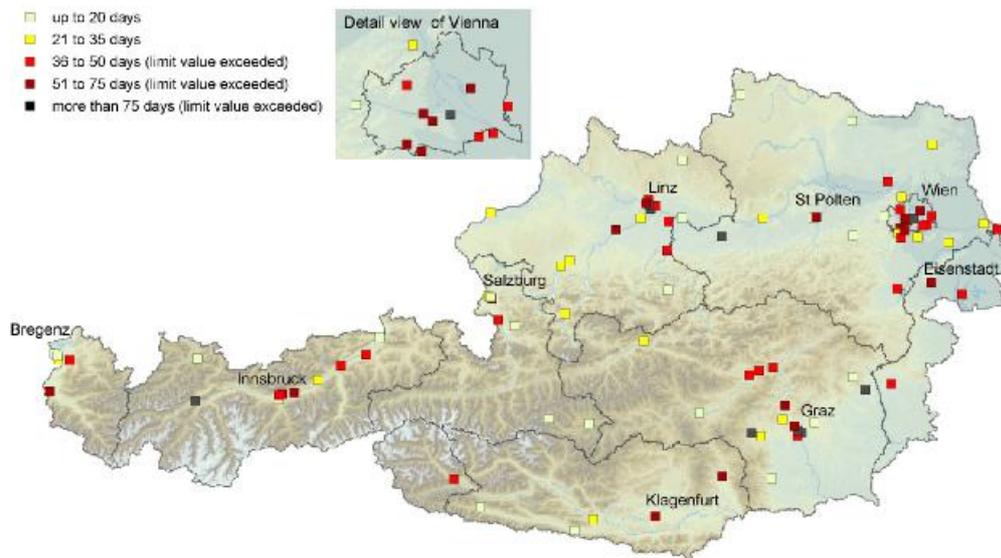
PM10: Number of days exceeding $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ as daily mean, 2003


Figure 1: PM10: Number of days exceeding $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ as daily mean in Austria in 2003.

The highest exceedances were measured at traffic related sites in large cities, in particular the city of Graz, in Vienna, at industrial sites (e.g., in Linz), but 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 regions. In this region, transboundary transport of PM10 from countries east of Austria (esp. Romania, Serbia, Hungary, Slovenia, Slovak Rep., Czech Rep., Poland) contributes strongly to PM10 levels. This has also been confirmed by backward trajectory analyses. There are indications that the spatially quite homogenous sulphate originates mainly from SO₂ emissions from sources in a considerable distance to Austria, while the available data suggest that Austrian NO_x emissions contribute significantly to the formation of nitrates in north eastern parts of the country.

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.

The PM10 levels in 2003 were higher than in previous years. This may be partly due to adverse dispersion conditions in winter 2002/03 favouring accumulation of high atmospheric PM levels, rather than increases of the emissions of primary PM or PM precursors.

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 annual limit value of $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ was exceeded at numerous locations in most Austrian zones, in particular at traffic related sites. The sum of limit value and margin of tolerance was exceeded only at seven sites (Enns Kristein A1, Hallein A10, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco, Vomp A12 Raststätte, Feldkirch Bärenkreuzung, and Wien Hietzinger Kai), all of them near major roads. In this case, programmes and plans have to be established to reduce the emissions. The NO₂ levels recorded in 2003 were often higher than those in previ-

ous years. This is probably caused by meteorological conditions in summer favouring rapid ozone formation and therefore effective oxidation of freshly emitted NO to NO₂.

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

Also for **sulphur dioxide**, higher levels were recorded in 2003 than in recent years, even though much lower than in the early nineties and before. The very stringent Austrian limit values for SO₂ (protection of human health) were exceeded at four sites, caused by industrial emissions, and at two sites in the eastern parts of Austria due to transboundary air pollution from Bratislava. There were no exceedances of the limit value 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 2003.

The limit value for deposition of total particulates was exceeded at a few sites, those for lead and cadmium in deposition at two industrial sites.

Table 2 gives a summary of the ambient air quality in Austria in relation to the limit values, margin of tolerance, upper and lower assessment thresholds of the directives 1999/30/EC (SO₂, NO₂ and NO_x, lead and PM₁₀) and 2000/69/EC (CO and benzene).

Table 2: Ambient air quality in Austrian zones in 2003 in relation to various thresholds of directives 1999/30/EC and 2000/69/EC. LV: Limit Value; MoT: Margin of Tolerance; LAT: Lower Assessment Threshold; UAT: Upper Assessment Threshold.

Zone	SO ₂ human health	SO ₂ eco-systems	NO ₂ human health	NO _x vegetation ¹²	PM ₁₀	Pb	CO	Benzene
Burgenland	<LAT	<LAT	<LAT	<LAT	>LV	<LAT	<LAT	<LAT
Kärnten (Carinthia)	<LAT	<LAT	>LV	<LAT	>LV+MoT	<LAT	<LAT	betw. LAT and UAT
Niederösterreich (Lower Austria)	<LAT	<LAT	<LAT	<LAT	>LV+MoT	<LAT	<LAT	<LAT
Oberösterreich (Upper Austria) without Linz	<LAT	<LAT	>LV+MoT	<LAT	>LV+MoT	<LAT	<LAT	<LAT
agglomeration Linz	<LAT		>LV		>LV+MoT	<LAT	<LAT	>UAT
Salzburg	<LAT	<LAT	>LV+MoT	<LAT	>LV+MoT	<LAT	<LAT	>UAT
Steiermark (Styria) without Graz	betw. LAT and UAT	<LAT	<LAT	<LAT	>LV+MoT	<LAT	betw. LAT and UAT	<LAT
agglomeration Graz	<LAT		>LV+MoT		>LV+MoT	<LAT	<LAT	betw. LAT and UAT
Tirol (Tyrol)	<LAT	<LAT	>LV+MoT	>LV	>LV+MoT	>UAT	<LAT	betw. LAT and UAT
Vorarlberg	<LAT	<LAT	>LV+MoT	<LAT	>LV+MoT	<LAT	<LAT	>UAT
Wien (Vienna)	<LAT		>LV+MoT		>LV+MoT	<LAT	<LAT	betw. LAT and UAT

¹² There is no margin of tolerance for this limit value.

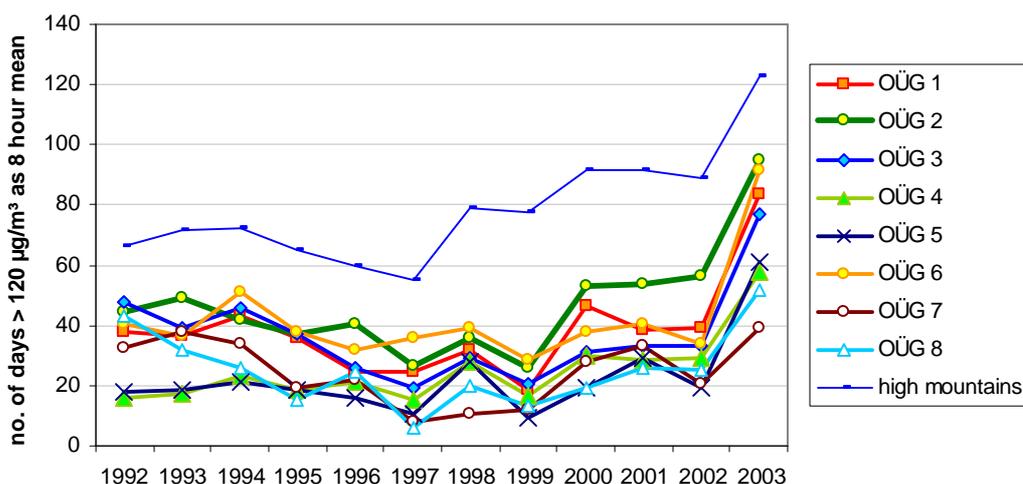
In 2003, exceptional high **ozone** levels - for several different ozone indicators - were measured at most ozone monitoring sites. The information threshold of $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ as one hour mean was exceeded at 97 sites on all together 51 days in 2003, the alert threshold ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ as one hour mean) on five days (five sites). For the latter, all exceedances occurred in the north eastern parts of Austria, with contributions of local ozone formation in the plume of Vienna on top of already high background concentrations caused by transboundary air pollution.

The highest levels were recorded from mid July until end of August 2003, mainly caused by meteorological conditions – a very stable high pressure system covering large parts of Europe caused high temperatures and low precipitation amounts. This large-scale high pressure system enabled strong photochemical ozone formations over large parts of central Europe, but also transport of highly polluted air masses from western Germany to western Austria; this was the reason of high ozone concentrations in alpine regions of Austria usually not affected by exceedances of the information threshold. Strong photochemical ozone formation was also observed in north-eastern Austria in the region around Vienna.

The target value for the protection of human health of $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ as eight hour mean value (25 exceedances are allowed as an average over three years) was exceeded at more than 80 % of the Austrian ozone monitoring sites. There are strong indications that transboundary air pollution provides a dominant contribution to these exceedances. The most significant contributions from Austrian emissions of ozone precursors can be expected for the north eastern parts of Austria, which are influenced by emissions in the region of Vienna.

The exceptional high ozone levels in 2003 are illustrated in Figure 2.

Figure 2: Trend of the number of days with exceedance of the target value for ozone ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ as eight hour mean) in different regions in Austria. OÜG: Ozonüberwachungsgebiet (ozone monitoring area).



3 EINLEITUNG

3.1 Das Immissionsschutzgesetz - Luft

Der vorliegende Bericht bietet einen Überblick über die Immissionsituation in Österreich im Jahr 2003. Basis für die Beschreibung sind dabei die Immissionsmessungen, die im Rahmen des Vollzugs des Immissionsschutzgesetzes Luft (IG-L, BGBl. I 115/97, idgF. BGBl. I 62/2001) sowie der dazugehörigen Messkonzept-VO durchgeführt werden (BGBl. II 358/1998 idF BGBl. II 344/2001).

Das IG-L legt Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid (SO₂), Gesamtschwebstaub (TSP), PM₁₀, Stickstoffdioxid (NO₂), Kohlenstoffmonoxid (CO), Blei im PM₁₀ (Pb), Benzol sowie für den Staubbiederschlag und dessen Inhaltsstoffe Blei und Cadmium fest. Für Ozon wurde ein Zielwert festgelegt. 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 8: 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
TSP	150 µg/m ³	Tagesmittelwert
PM ₁₀	50 µg/m ³	Tagesmittelwert; pro Kalenderjahr ist die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: bis 2004: 35, von 2005 bis 2009: 30, ab 2010: 25
PM ₁₀	40 µg/m ³	Jahresmittelwert
CO	10 mg/m ³	Gleitender Achtstundenmittelwert
NO ₂	200 µg/m ³	Halbstundenmittelwert
NO ₂	30 µg/m ³ (2003: 50 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 gleichbleibend von 1.1.2005 bis 31.12.2009. Die Toleranzmarge von 5 µg/m ³ gilt gleichbleibend von 1.1.2010 bis 31.12.2011.
Benzol	5 µg/m ³	Jahresmittelwert
Blei	0,5 µg/m ³	Jahresmittelwert

Tabelle 9: 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 10: Immissionszielwert für Ozon gemäß IG-L Anlage 3 zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit, gültig bis 30.6.2003

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit
O ₃	110 µg/m ³	Achtstundenmittelwerte über die Zeiträume 0 bis 8 Uhr, 8 bis 16 Uhr, 16 bis 24 Uhr sowie 12 bis 20 Uhr

Mit der Novelle zum IG-L und zum Ozongesetz BGBl. I 34/2003, in Kraft ab 1.7.2003, wurde u.a. die Richtlinie 2002/3/EG (Ozon) umgesetzt. Damit wurde der Zielwert für Ozon aus dem IG-L entfernt und der Schadstoff Ozon ausschließlich im Ozongesetz geregelt (siehe Kapitel 3.3).

Tabelle 11: Alarmwerte gemäß IG-L Anlage 4

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

Tabelle 12: Zielwerte gemäß IG-L Anlage 5

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

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit	Art
NOx ¹³	30 µg/m ³	Jahresmittelwert	Grenzwert
SO ₂	20 µg/m ³	Jahresmittelwert und Wintermittelwert	Grenzwert
NO ₂	80 µg/m ³	Tagesmittelwert	Zielwert
SO ₂	50 µg/m ³	Tagesmittelwert	Zielwert

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

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

3.2 Die Messkonzept-Verordnung zum IG-L

Die Messungen zur Überwachung der Einhaltung der Grenzwerte erfolgen an ausgewählten Messstellen; Details der Messung wie Kriterien für Lage und Anzahl der Messstellen und technische Anforderungen sind in der Messkonzept-Verordnung zum IG-L (BGBl. II 358/98, idgF. BGBl. II 344/2001) festgelegt. § 6 der Messkonzept-VO legt die Mindestanzahl der Messstellen in den einzelnen Untersuchungsgebieten fest. 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, CO und Ozon (Tabelle 14) in den meisten Untersuchungsgebieten die in § 6 vorgegebene Anzahl¹⁴. In Tabelle 15 ist die Anzahl der PM₁₀-Messstellen pro Bundesland angegeben.

Tabelle 14: Anzahl der Messstellen gemäß Messkonzept sowie Meldungen der Messnetzbetreiber 2003.

Schadstoff	Mindestanzahl gemäß Messkonzept-VO	gemeldet 2003	insgesamt 2003 betrieben
SO ₂	79	126	133
NO ₂	77	144	151
CO	29	45	50
Schwebestaub	37	37	43
PM ₁₀	34	90	96
Blei	15	12	16
Benzol	17	18	22
O ₃	81	112	115
Staubniederschlag	nicht festgelegt	154	154
Pb, Cd im STN	nicht festgelegt	108	108

¹⁴ Veränderungen der Messstellenanzahl ergeben sich mit der Novelle der Messkonzept-VO (Juni 2004)

Tabelle 15: Anzahl der PM10-Messstellen 2003

	Mindestanzahl gemäß MKV	gemeldet ¹⁵	in Betrieb
Burgenland	3	3 (1)	3 (1)
Kärnten	3	4 (1)	4 (1)
Niederösterreich	5	21	22 (1)
Oberösterreich	6	14	14 (1)
Salzburg	6	5 (1)	6 (1)
Steiermark	5	18	19
Tirol	2	12	12
Vorarlberg	2	5	5
Wien	5	5	6
Summe	34	90	96

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 § 31 (2) hat das *Umweltbundesamt im ersten Halbjahr des Folgejahres einen bundesweiten Jahresbericht über die Ergebnisse der Messungen von Benzol und von Blei im Schwebstaub 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 bis 3 IG-L genannten Grenz- und Zielwerte zu beinhalten. Der Jahresbericht, der vom Umweltbundesamt erstellt wird, schließt auch die Ergebnisse der im Rahmen der Import-Export-Messung durchgeführten Messungen ein.*

Der vorliegende Bericht enthält somit eine Übersicht über die Immissionssituation in Österreich im Jahr 2003. Im Umweltbundesamt-Jahresbericht 2003 werden im Detail die Ergebnisse jener Messungen, die an den vom Umweltbundesamt betriebenen Messstellen erhoben wurden, beschrieben [SPANGL, 2004].

Ein Glossar und Abkürzungen finden sich in Anhang 2, Anhang 3 umfasst Einheiten und Umrechnungsfaktoren, Anhang 4 die Definition von Mittelwerten.

Die Messstellen sind im Einzelnen in Anhang 5 angeführt; dabei sind jene Messstellen gekennzeichnet, die 2003 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“ [SPANGL, 2003a] zu entnehmen. Eine detailliertere Beschreibung der Messergebnisse sowie der eingesetzten Messmethoden sind den Jahresberichten der einzelnen Messnetzbetreiber zu entnehmen.

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 topogra-

¹⁵ in Klammer: zusätzliche Messstellen des Umweltbundesamtes

phisch stark gegliederten Österreich kleinräumig großen Variationen unterliegen kann und zwar insbesondere im Nahbereich von Emittenten. So kann etwa die NO₂-Belastung in einigen zehn Metern Entfernung zu großen Straßen bereits signifikant abnehmen.

3.3 Das Ozongesetz

Im *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 wurden die in Tabelle 16 genannten Warnwerte (Anlage 1) festgelegt.

Tabelle 16: Warnwerte gemäß Ozongesetz BGBl. 210/1992, außer Kraft seit 30.6.2003

Warnwert	Konzentration	Mittelungszeit
Vorwarnstufe	200 µg/m ³	Gleitender Dreistundenmittelwert
Warnstufe 1	300 µg/m ³	Gleitender Dreistundenmittelwert
Warnstufe 2	400 µg/m ³	Gleitender Dreistundenmittelwert

Eine Warnstufe ist auszulösen, wenn der entsprechende Warnwert an mindestens zwei Messstellen eines Ozonüberwachungsgebietes (diese sind in VO BGBl. 513/1992 bzw. BGBl. II 359/98 festgelegt) überschritten wird und die Wetterlage ein Anhalten oder Ansteigen der Belastung erwarten lässt.

Das Ozongesetz wurde mit BGBl. I 34/2003 novelliert, womit die Ozon-RL 2002/3/EG umgesetzt wurde. Mit dieser Novelle wurden auch Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation in das Ozongesetz inkludiert. Die neuen Schwellenwerte und Zielwerte (siehe Tabelle 17) traten mit 1.7.2003 in Kraft. Gleichzeitig wurden die Ozon betreffenden Abschnitte des IG-L außer Kraft gesetzt.

Die Auswertung im vorliegenden Bericht folgen ausschließlich den Schwellenwerten und Zielwerten der Novelle des Ozongesetzes.

Tabelle 17: 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, 8:00 – 20:00 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, 8:00 – 20:00 MEZ

4 ERGEBNISSE DER IMMISSIONSMESSUNGEN

4.1 Schwebestaub, PM10 und PM2,5

4.1.1 Anzahl der Messstellen zur Kontrolle der Einhaltung der Gesamtschwebestaub- und PM10-Grenzwerte

Ab 2000 kam es in Österreich in Hinblick auf die im Juli 2001 erfolgte Einführung von Grenzwerten für PM10 (Umsetzung der RL 1999/30/EG) zu einer schrittweisen Umstellung der Schwebestaubmessungen von TSP zu PM10, wie aus Abbildung 1 ersichtlich ist.

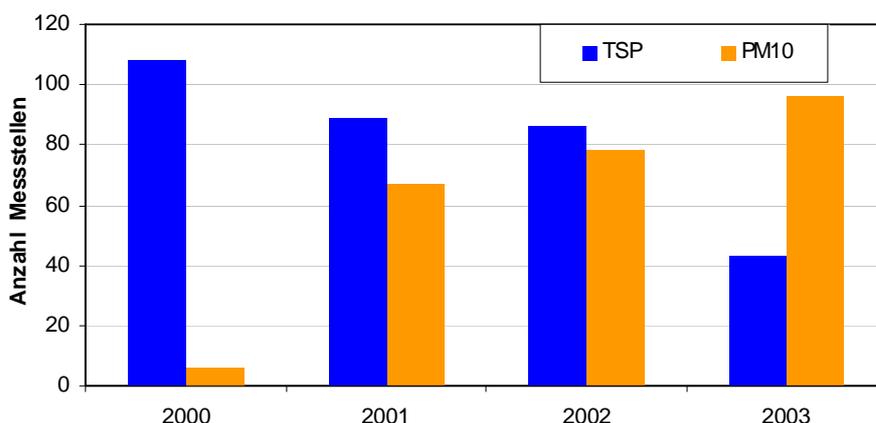


Abbildung 1: Anzahl der in Österreich betriebenen TSP- und PM10-Messstellen von 2000 bis 2003.

Im Jahr 2003 wurden 37 Messstellen gemäß IG-L zur Kontrolle der Einhaltung des Grenzwerts für **Gesamtschwebestaub** betrieben, davon 28 mit einer Verfügbarkeit über 90%, zwei mit einer Verfügbarkeit zwischen 75% und 90% sowie sieben mit einer Verfügbarkeit unter 75%. Weitere sieben Messstellen wurden ohne gesetzliche Grundlage des IG-L betrieben, davon sechs mit einer Verfügbarkeit über 90% (Messnetz Kraftwerk Dürnrohr) und eine mit einer Verfügbarkeit unter 75%.

Im Jahr 2003 wurden in Österreich 90 **PM10-Messstellen** gemäß IG-L betrieben; davon wiesen 70 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90% auf, zehn Messstellen eine Verfügbarkeit zwischen 75% und 90% sowie zehn Messstellen eine Verfügbarkeit unter 75%. Weitere sechs Messstellen wurden ohne gesetzliche Grundlage des IG-L betrieben, davon wiesen je drei eine Verfügbarkeit über 90% bzw. unter 75% auf.

An 24 der 90 gemäß IG-L betriebenen Messstellen erfolgte die Messung mittels Gravimetrie, an 66 mittels kontinuierlicher Messverfahren (davon 41 TEOM und 25 beta-Absorption). An den nicht gemäß IG-L betriebenen Messstellen wurden an drei die gravimetrische Methode angewandt, an einer mittels TEOM und an zwei mittels beta-Absorption (FH62I-N oder FH62I-R) gemessen (Tabelle 18).

An 34 der mit kontinuierlichen Messgeräten ausgestatteten Messstellen wurde ein aus Parallelmessungen mit der Gravimetrie abgeleiteter Standortfaktor verwendet – und zwar überall ein konstanter Faktor für das ganze Jahr – und an 32 Messstellen der Default-Faktor 1,3¹⁶. Die durch Parallelmessungen abgeleiteten Faktoren variieren zwischen 1,0 und 1,3. Zur Problematik der unterschiedlichen Messmethoden für PM10 siehe auch Anhang 7.

¹⁶ Eigentlich wäre die Verwendung dieses Faktors gemäß Messkonzept-VO nur bis zum 31.12.2002 zulässig gewesen.

Tabelle 18: Messgeräte und Standortfaktoren der PM10-Messung 2003

	Messstellen gemäß IG-L	weitere Messstellen
Gravimetrie	24	3
kontinuierliche Messgeräte	66	3
kontinuierliche Messung mit Default-Faktor 1,3	32	1
kontinuierliche Messung mit abgeleitem Standortfaktor	34	2
Gravimetrie und kontinuierliche Messung am selben Standort ¹⁷	16	1

4.1.2 Die Gesamtschwebstaubbelastung 2003

An fünf gemäß IG-L betriebenen Messstellen wurde im Jahr 2003 der Grenzwert für Schwebstaub – 150 µg/m³ als Tagesmittelwert (TMW) – überschritten (Tabelle 19). Abbildung 2 zeigt die maximalen TMW der Schwebstaubkonzentration im Jahr 2003.

Tabelle 19: Grenzwertüberschreitungen für Schwebstaub, 2003

Gebiet	Messstelle	TMW > 150 µg/m ³	max. TMW (µg/m ³)	JMW (µg/m ³)
BG Linz	Linz ORF-Zentrum	28.2., 11.3.	168	38
BG Graz	Graz West	26.2., 9.5.	194	46
Stmk	Pöls	9.5.	164	21
Wien	Kendlerstraße	14.2., 28.2.	162	37
Wien	Taborstraße	28.2.	193	46

Alle Grenzwertüberschreitungen fielen in Episoden mit sehr ungünstigen Ausbreitungsbedingungen.

Über 80% des IG-L-Grenzwertes¹⁸ – d.h. einen TMW über 120 µg/m³ - registrierten darüber hinaus die Messstellen Spittal a.d.D., Neusiedl i.T. (nicht IG-L), Graz Süd, Leoben Göß, Leoben Zentrum, Voitsberg Mühlgasse, Weiz, Zeltweg, Wien Floridsdorf, Hohe Warte, Kaiserebersdorf, Laaerberg, Stadlau und Währinger Gürtel.

Nachdem 2003 bereits im Burgenland, in Salzburg und Tirol alle, in Niederösterreich und Oberösterreich fast alle früheren Schwebstaub-Messstellen auf PM10 ungestellt waren, ergibt sich bezüglich Schwebstaub kein repräsentatives Belastungsbild für Österreich. Wie in den vergangenen Jahren zeichnen sich aber die Großstädte Wien, Linz und Graz sowie Klein- und Mittelstädte in der Steiermark (diese u.a. infolge der ungünstigen Ausbreitungsbedingungen südlich des Alpenhauptkamms) als Belastungsschwerpunkte ab. In Graz wurde 2003 der höchste TMW (Graz West) und der höchste Jahresmittelwert (JMW) (46 µg/m³ in Graz West) gemessen. JMW über 40 µg/m³ traten vorwiegend an Messstellen in der Steiermark auf, sonst nur in St. Veit a.d.G. und Wien Taborstraße.

¹⁷ In diesem Fall wurden die gravimetrisch ermittelten Messwerte zur Bewertung herangezogen.

¹⁸ 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 Immissionschwerpunkt des betreffenden Untersuchungsgebiets auch weiterhin erfasst wird.

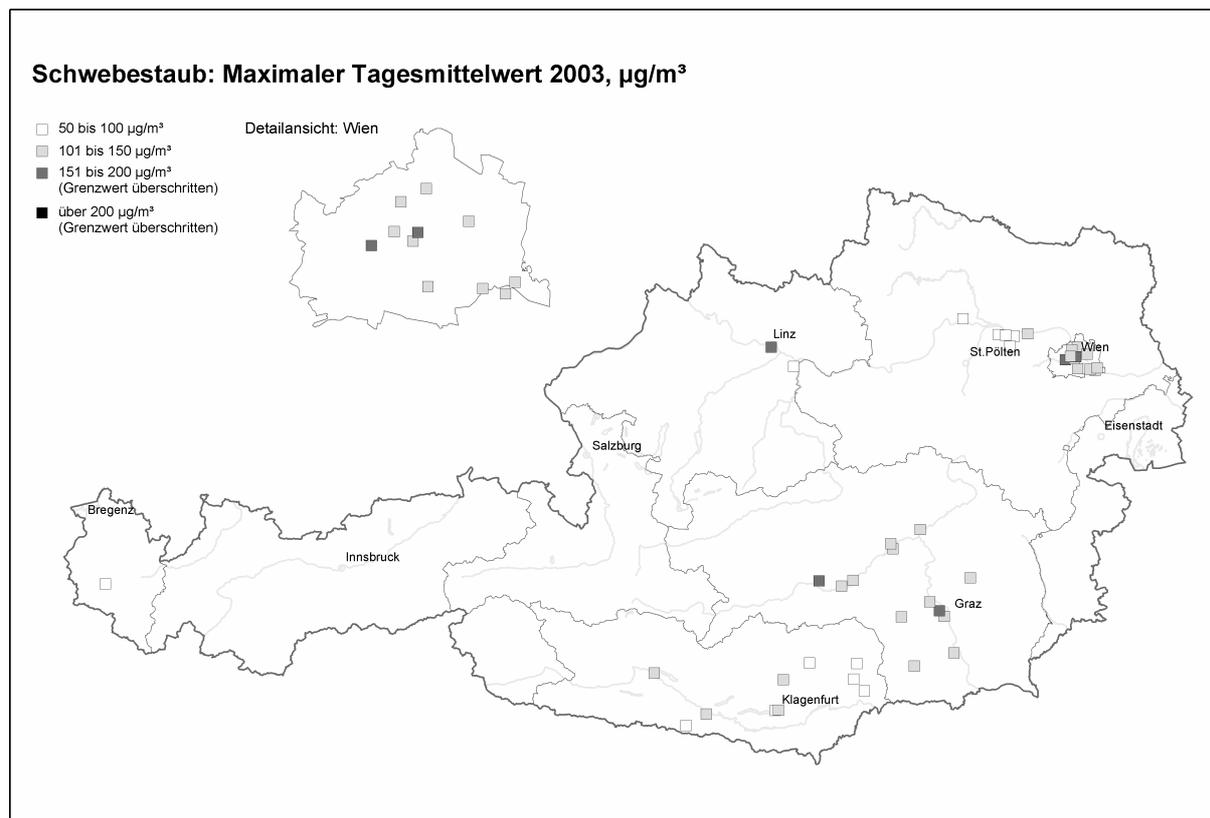


Abbildung 2: Schwebestaub, maximale TMW 2003

4.1.3 Trend der Schwebestaubbelastung

Die Schwebestaubbelastung zeigt im Verlauf der Neunzigerjahre in ganz Österreich einen rückläufigen Trend mit regionalen und lokalen Unterschieden. Besonders deutlich ist die Abnahme im Raum Linz in den frühen Neunzigerjahren (infolge Emissionsminderungen der Stahlindustrie); in Kärnten ist bis 2001 ein kontinuierlicher deutlicher Rückgang zu verzeichnen; in Wien ging – nach einem Höchststand 1993 – die Schwebestaubbelastung bis 1998 kontinuierlich zurück.

Die letzten Jahre seit 1998 zeigen in Wien und Oberösterreich keine deutliche Veränderung der Schwebestaubbelastung, in Kärnten setzte sich der abnehmende Trend bis 2001 fort. Das Jahr 2003 wies im Großteil Österreichs gegenüber 2002 wieder eine leichte Zunahme auf, die am stärksten an den Messstellen im Tullnerfeld (v.a. Traismauer), in Graz West und in Wien Stephansplatz ausfiel. Demgegenüber ging die Schwebestaubbelastung in Linz ORF-Zentrum zurück.

Abbildung 4 zeigt den Trend der Jahresmittelwerte der Schwebestaubkonzentration über den Zeitraum von 1993 bis 2003, wobei jene 25 Stationen ausgewertet wurden, an denen maximal ein Jahr fehlt. Dargestellt sind Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte aller Messstellen.

In Abbildung 4 sind sie Jahresmittelwerte einzelner hoch belasteter Messstellen seit 1985 dargestellt.

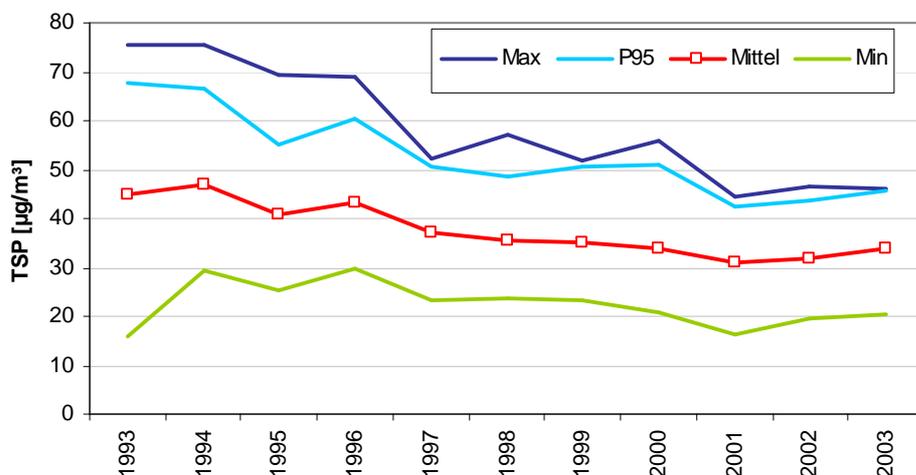


Abbildung 3: Maximalwert, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der durchgehend seit 1993 betriebenen Schwebstaubmessstellen

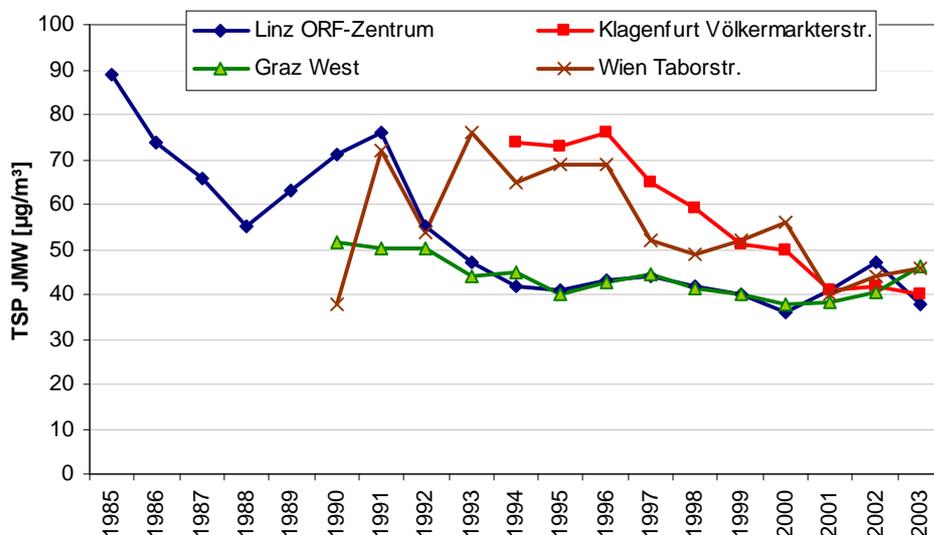


Abbildung 4: Trend der Jahresmittelwerte der Schwebstaubkonzentration an ausgewählten Messstellen

4.1.4 Die PM10-Belastung im Jahr 2003

Der Grenzwert für PM10 gemäß IG-L – mehr als 35 Tagesmittelwerte über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - wurde im Jahr 2003 an 50 (von 90) gemäß IG-L betriebenen Messstellen sowie an einer nicht gemäß IG-L betriebenen Messstelle überschritten (Tabelle 20). Abbildung 5 zeigt die Anzahl der TMW über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Von Grenzwertüberschreitungen war nahezu das gesamte Bundesgebiet betroffen:

- Ø alle vier Messstellen im Burgenland
- Ø 2 von 5 Messstellen in Kärnten
- Ø 9 von 23 Messstellen in Niederösterreich
- Ø 9 von 15 Messstellen in Oberösterreich
- Ø 2 von 7 Messstellen in Salzburg
- Ø 10 von 19 Messstellen in der Steiermark
- Ø 8 von 12 Messstellen in Tirol
- Ø 2 von 5 Messstellen in Vorarlberg
- Ø alle 6 Messstellen in Wien

PM10: Anzahl der Tage mit Tagesmittelwerten über 50 µg/m³

Gravimetrische Messung

- bis 20 Tage
- 21 bis 35 Tage
- 36 bis 50 Tage (Grenzwert überschritten)
- 51 bis 75 Tage (Grenzwert überschritten)
- über 75 Tage (Grenzwert überschritten)

Messung mittels beta-Absorption oder TEOM

- bis 20 Tage
- 21 bis 35 Tage
- 36 bis 50 Tage (Grenzwert überschritten)
- 51 bis 75 Tage (Grenzwert überschritten)
- über 75 Tage (Grenzwert überschritten)

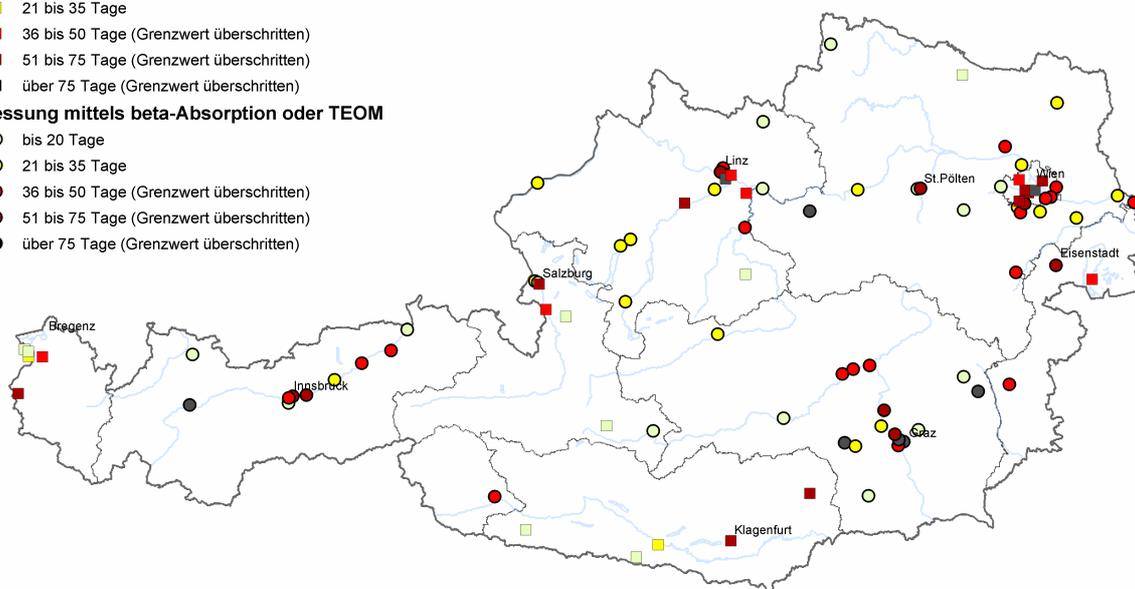


Abbildung 5: PM10, Anzahl der TMW über 50 µg/m³, 2003

Tabelle 20: PM₁₀, Grenzwertüberschreitungen gemäß IG-L 2003. Messgeräte: g Gravimetrie, β beta-Absorption, T TEOM. Grenzwertüberschreitungen sind fett dargestellt

Gebiet	Messstelle	Messziel	Messgerät	max. TMW (µg/m ³)	TMW > 50 µg/m ³	JMW (µg/m ³)
B	Eisenstadt	IG-L	β	151	53	33
B	Illmitz	IG-L	g	137	54	32
B	Kittsee	IG-L	β	147	48	29
B	Oberwart	IG-L	β	89	37	28
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	IG-L	g	99	74	38
K	Wolfsberg	IG-L	g	123	70	37
N	Amstetten	IG-L	T	112	91	39
N	Groß Enzersdorf	IG-L	T	128	36	32
N	Mannswörth	IG-L	T	134	43	33
N	Mödling	IG-L	T	127	43	31
N	Schwechat	IG-L	T	137	50	35
N	St. Pölten Eybnerstraße	IG-L	T	131	58	34
N	Stockerau	IG-L	T	124	45	33
N	Vösendorf	IG-L	T	97	52	36
N	Wiener Neustadt	IG-L	T	125	38	31
O	Enns Kristein	IG-L	g	83	38	34
O	Linz 24er-Turm	IG-L	T	193	44	32
O	Linz Neue Welt	IG-L	g	165	76	37
O	Linz ORF-Zentrum	IG-L	T	172	80	38
O	Linz Römerberg	IG-L	T	161	75	39
O	Steyr	IG-L	T	131	37	29
O	Steyregg	IG-L	g	167	49	32
O	Wels	IG-L	g	131	57	33
S	Hallein Hagerkreuzung	IG-L	g	105	49	32
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	g	109	62	37
St	Bruck a.d.M.	IG-L	T	113	46	32
St	Graz Don Bosco	IG-L	β	156	131	52
St	Graz Mitte	IG-L	T	143	129	48
St	Graz Nord	IG-L	T	134	69	37
St	Graz Ost	IG-L	β	151	82	39
St	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	β	144	49	
St	Hartberg	IG-L	T	157	85	41
St	Köflach	IG-L	T	129	97	42
St	Leoben Donawitz	IG-L	T	86	42	32
St	Niklasdorf	IG-L	β	115	49	33
St	Peggau	IG-L	T	154	63	37
T	Brixlegg	IG-L	β	142	45	32
T	Hall i.T.	IG-L	β	103	55	31
T	Imst	IG-L	β	117	92	39
T	Innsbruck Reichenau	IG-L	β	115	60	33
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	β	102	38	29
T	Lienz	IG-L	β	111	41	29
T	Wörgl	IG-L	β	97	46	30
V	Dornbirn Stadtstr.	IG-L	g	114	38	31
V	Feldkirch Bärenkr.	IG-L	g	139	66	36
W	Belgradplatz	IG-L	g	183	65	35
W	Gaudenzdorf	IG-L	g	148	58	33

Gebiet	Messstelle	Messziel	Messgerät	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
W	Liesing	IG-L	g	174	66	38
W	Rinnböckstr.	IG-L	g	187	95	43
W	Schafbergbad	IG-L	g	118	40	26
W	Stadlau		g	173	60	34

Betroffen von Grenzwertüberschreitungen waren alle größeren Städte – die einzige Stadt mit mehr als 25.000 Einwohnern, in der PM10 gemessen wird und in der keine Grenzwertverletzung auftrat, ist Villach (35 TMW über 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) – sowie zahlreiche Kleinstädte, aber auch ländliche Regionen in Niederösterreich, im Burgenland und in der Steiermark.

Mehr als die dreifache erlaubte Anzahl an TMW über 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (d.h. über 105 Tage über 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) wurden in Graz (Don Bosco und Mitte mit 131 bzw. 129 Tagen) registriert, mehr als die doppelte erlaubte Anzahl an TMW über 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (d.h. 70 Tage) wurden darüber hinaus in Klagenfurt, Wolfsberg, Amstetten, Linz (Neue Welt, ORF-Zentrum, Römerberg), Graz (Ost), Hartberg, Köflach, Imst und Wien (Rinnböckstraße) gemessen.

TMW über 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ traten verbreitet in Österreich auf, so an allen Messstellen im Nordburgenland, an den meisten Messstellen in Niederösterreich, Oberösterreich, der Steiermark und Tirols, an allen Messstellen in Linz, Graz und Wien. TMW über 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ traten in Eisenstadt, Linz 24er Turm, Linz Neue Welt, Linz ORF-Zentrum, Linz Römerberg, Steyregg, Graz Don Bosco, Graz Ost, Hartberg, Peggau, Kufstein¹⁹, Wien Belgradplatz, Liesing, Rinnböckstraße und Stadlau registriert.

Der Jahresmittelwert von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde 2003 an den fünf Messstellen Graz Don Bosco, Graz Mitte, Hartberg, Köflach und Wien Rinnböckstraße überschritten, der höchste JMW wurde mit 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Graz Don Bosco gemessen.

Das Grenzwertkriterium für den TMW war damit – wie schon in den vergangenen Jahren – das deutlich strengere als jenes für den JMW.

In Abbildung 6 ist der Zusammenhang zwischen den Jahresmittelwerten für PM10 von 2000 bis 2003 und der Anzahl der Tage mit Werten über 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dargestellt. Alle Stationen rechts der vertikalen Linie haben mehr als 35 Überschreitungen und weisen damit Grenzwertüberschreitungen (bezogen auf das Kalenderjahr) auf. Demgegenüber wurde der als Jahresmittelwert festgelegte Grenzwert von 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lediglich achtmal überschritten (Graz Don Bosco 2001, 2002 und 2003, Graz Mitte 2002 und 2003, Hartberg und Köflach 2003, Wien Rinnböckstr. 2003). Die Graphik zeigt, dass bei einem Jahresmittelwert von 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Mittel 35 Tagesmittelwerte über 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ auftreten, bei einem Jahresmittelwert von 27,6 sind 30 Überschreitungen zu erwarten (zulässige Anzahl ab 2005), bei einem Jahresmittelwert von 26,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sind im Mittel 25 Überschreitungen zu erwarten (zulässige Anzahl ab 2010).

¹⁹ der höchste TMW aller österreichischen Messstellen trat am 27.10. mit 340 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Kufstein auf und war durch den Abriss eines Gebäudes bedingt.

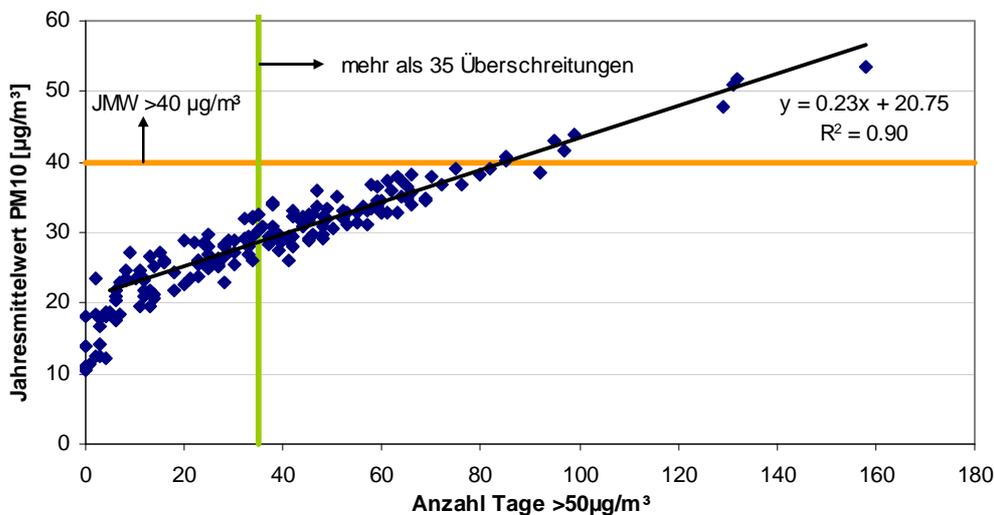


Abbildung 6: Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert PM10 (Grenzwert $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und der Anzahl der Tage mit Werten über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 2000 bis 2003. In der Trendlinie wurden nur Stationen mit mehr als fünf Überschreitungstagen berücksichtigt

Niedrige PM10-Belastungen, die deutlich unter dem Grenzwert lagen, wurden 2003 an allen höher gelegenen Standorten – u.a. den Hintergrundmessstellen in Mittelgebirgslage – sowie in wenig besiedelten Tälern wie im Lungau, im Gailtal und im Lechtal gemessen. Auffällig ist, dass sowohl industrienah Standorte wie Arnoldstein (6 TMW über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) als auch autobahnahe Standorte wie Zederhaus A10 (7 TMW über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sehr niedrige PM10-Belastungen aufweisen.

Der Zielwert gemäß IG-L – nicht mehr als 7 TMW über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - wurde 2003 lediglich an den Messstellen Arnoldstein (industrienah), Tamsweg (Kleinstadt), Zederhaus und Heiterwang (verkehrsnahe), Vorhegg, Zöbelboden, St. Koloman und Masenberg (Mittelgebirge) eingehalten, d.h. einerseits an höher gelegenen Messstellen, zum anderen an Messstellen in alpinen Tälern mit geringen PM10-Emissionsdichten. Die wenigsten Überschreitungen wurden mit zwei Tagen in Vorhegg beobachtet.

Der Zielwert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als JMW wurde 2003 lediglich an den Messstellen Vorhegg, Zöbelboden, St. Koloman, Tamsweg, Zederhaus, Masenberg und Heiterwang eingehalten. Den niedrigsten JMW registrierte Vorhegg mit $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.1.5 Ursachen der PM10-Belastung

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

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

Die Überlagerung der regionalen Hintergrundbelastung (verursacht durch Ferntransport und regionale Schadstoffanreicherung auf einer Skala von ca. 50 km oder mehr), städtischer

Hintergrundbelastung und „Hot spots“ (Immissionsschwerpunkte im unmittelbaren Nahbereich von Emittenten wie etwa stark befahrenen Straßen) wird in Abbildung 7 schematisch dargestellt.

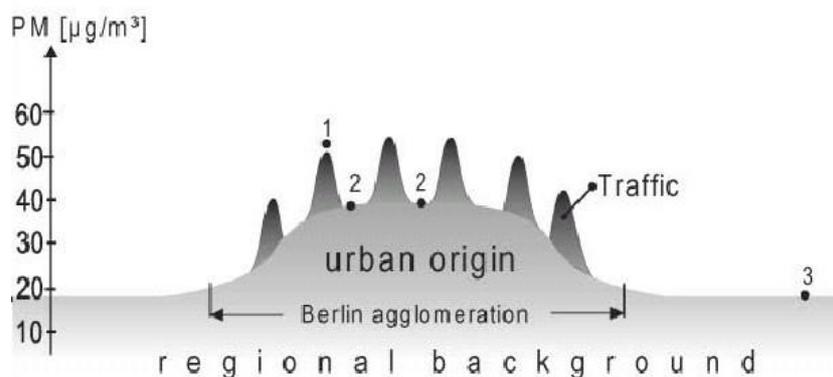


Abbildung 7: Schematisches Profil der horizontalen PM-Verteilung über einer Großstadt (1: stark befahrene Straße – „hot spot“; 2: städtischer Hintergrund; 3: regionaler Hintergrund), aus LENSCHOW (2001).

Im Folgenden werden, soweit der aktuelle Kenntnisstand dies zulässt, die Ursachen der erhöhten PM₁₀-Belastung für einzelne Regionen detaillierter charakterisiert:

1. Inneralpine Becken und Täler

Regionen mit hoher PM₁₀-Belastung sind u.a. das Inntal, das mittlere Murtal (von Graz bis Leoben), das Rheintal, das Klagenfurter Becken und das Lavanttal.

Diese Gebiete sind, vor allem bei winterlichen Hochdruckwetterlagen, von großräumigem Luftmassentransport abgeschirmt. Sie sind damit nicht von Ferntransport betroffen, aber von starker regionaler Schadstoffanreicherung aus lokalen Quellen von primärem PM₁₀ und sekundär aus SO₂, NO_x und NH₃ gebildeten Partikeln, die aufgrund der abgeschlossenen Becken- bzw. Tallage nicht verdünnt werden können.

Die höchsten PM₁₀-Belastungen treten dabei in relativ engen Tälern oder Becken mit hohen Emissionsdichten wie dem Unteren Inntal, dem Imster Becken, dem Lienzer Becken oder dem Lavanttal auf. Das Klagenfurter Becken bietet dagegen vergleichsweise viel Luftvolumen zur Verdünnung der dort emittierten Schadstoffe, sodass trotz relativ hoher Emissionsdichten z.B. in Villach die PM₁₀-Konzentration dort nur in Höhe des Grenzwerts liegt.

Täler und Becken mit niedrigen Emissionsdichten wie das obere Murtal, das obere Ennstal oder das Lechtal weisen trotz ungünstiger Ausbreitungsverhältnisse eine geringe PM₁₀-Belastung auf.

Als Hauptquellen kommen in allen Regionen Straßenverkehr – mit einem hohen, aber schwer quantifizierbaren Anteil aus Wiederaufwirbelung – einschließlich Off-Road-Verkehr und Hausbrand in Frage, an einzelnen Standorten (wie etwa Brixlegg) zudem industrielle Emittenten. Einen u.U. wesentlichen, aber schwer abschätzbaren Beitrag liefern zudem Bau-tätigkeit und Mineralrohstoffabbau.

2. Becken am Südostrand der Alpen

Die Becken, die in der Südsteiermark am Südostrand der Alpen liegen – Köflach-Voitsberg, Graz, Weiz, Hartberg – weisen aufgrund ihrer abgeschirmten Lage gegenüber Strömungen aus West bis Nord ebenfalls sehr ungünstige Ausbreitungsbedingungen und hohe Inversi-

onshäufigkeiten auf. Die Rezirkulation belasteter Luftmassen, die nachts mit dem Talauswind und tagsüber mit dem Taleinwind u.U. hin- und her verfrachtet werden, stellt einen weiteren Ungunsthfaktor dar, der zusammen mit den sehr hohen Emissionsdichten in Graz für die dortige hohe PM10-Belastung verantwortlich ist.

Darüber hinaus könnte Ferntransport von Südosten eine wesentliche Rolle zur PM10-Belastung in diesem Teil der Steiermark beitragen. Zwar liegen derzeit keine Messungen der PM10-Hintergrundkonzentration im ländlichen Raum der Südsteiermark vor, doch zeigen die Herkunftsanalysen der PM10-Belastung in Illmitz, dass Ferntransport aus Südosteuropa dort an ca. 40% der Tage mit über 50 µg/m³ die Ursache der erhöhten Belastung ist, wobei sich Südrumänien, Nordserbien, Bosnien und Slowenien als dominierende Quellregionen abzeichnen [UMWELTBUNDESAMT, 2004a]. Es wäre daher zu erwarten, dass die Südsteiermark, die diesen Regionen noch etwas näher liegt als das Nordburgenland, bei Südostströmungslagen in erheblichem Ausmaß auch von Ferntransport aus diesen Quellregionen betroffen ist.

3. Der Nordosten Österreichs

Dank der bis 1999 zurückreichenden gravimetrischen Messreihe in Illmitz und derzeit laufender Stuserhebungen zu den Grenzwertüberschreitungen im Burgenland und in Wien lassen sich über die Herkunft der erhöhten PM10-Belastung in Nordostösterreich bereits fundierte Angaben machen.

Für die PM10-Belastung außerhalb Wiens sind sowohl Ferntransport aus auch regionale Schadstoffanreicherung – die vor allem bei ungünstigen Ausbreitungsbedingungen im Winter eine erhebliche Rolle spielt – von Bedeutung.

Als dominierende Herkunftsregionen ferntransportierten PM10 zeichnen sich Südrumänien, Nordserbien, Bosnien, Slowenien, u.U. Nordostitalien, Nordungarn, Nordmähren und Südpolen ab, daneben u.U. die Ostslowakei, Nordböhmen, die westliche Ukraine und das östliche Deutschland. Ferntransportiertes PM10 besteht zu 50 bis 60% aus sekundären Partikeln, überwiegend Ammoniumsulfat.

Die Hauptquellen für regionale Schadstoffanreicherung – mit einem hohen Anteil an Ammoniumnitrat – sind nach aktuellem Kenntnisstand die Ballungsräume Wien und Bratislava, wobei für die starke Ammoniumnitrat-Bildung die hohen NO_x-Emissionen in Wien und den angrenzenden Teilen Niederösterreichs verantwortlich sind. SO₂-Emissionen in Bratislava sowie aus dem Kraftwerk Oroszlany (bei Tatabanya in Ungarn) dürften zur Ammoniumsulfatbildung beitragen.

Für die PM10-Belastung in Wien spielen die städtischen Emissionen eine wesentliche Rolle, die bei ungünstigen Ausbreitungsbedingungen und windschwachen Situationen besonders zum Tragen kommen. Emissionen aus dem Straßenverkehr und Wiederaufwirbelung dürften an der besonders hoch belasteten Messstelle Rinnböckstraße einen überdurchschnittlich hohen Beitrag liefern.

4. Linz

In Linz konnte die Staturerhebung nach den Grenzwertüberschreitungen 2001 die voestalpine als absolut dominierende lokale PM10-Quelle identifizieren, die hier den Einfluss von Straßenverkehr und Hausbrand deutlich übersteigt [OÖ LR, 2003].

Der Beitrag von Ferntransport konnte für Oberösterreich bisher nicht abgeschätzt werden, da keine geeigneten Hintergrundmessstellen zur Verfügung standen²⁰.

4.1.6 Entwicklung der PM10-Belastung seit 2000

Nachdem erst 2001²¹ – mit dem In-Kraft-Treten des PM10-Grenzwertes – ein einigermaßen flächendeckendes PM10-Messnetz aufgebaut wurde, sind die verfügbaren Messreihen relativ kurz und erlauben 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 8 die Anzahl der Tagesmittelwerte über 50 µg/m³ dargestellt.

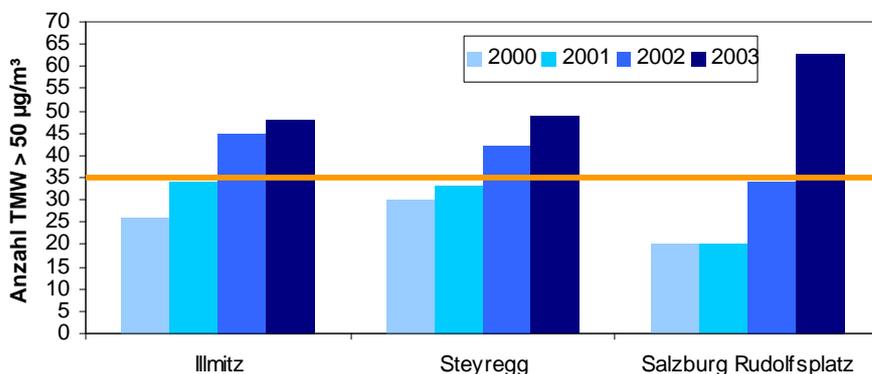


Abbildung 8: Anzahl der Tagesmittelwerte über 50 µg/m³, 2000 bis 2003

Analog zu der gestiegenen Anzahl an Tagesmittelwerten über 50 µg/m³ sind auch die PM10-Jahresmittelwerte an diesen drei Stationen gestiegen (Abbildung 9).

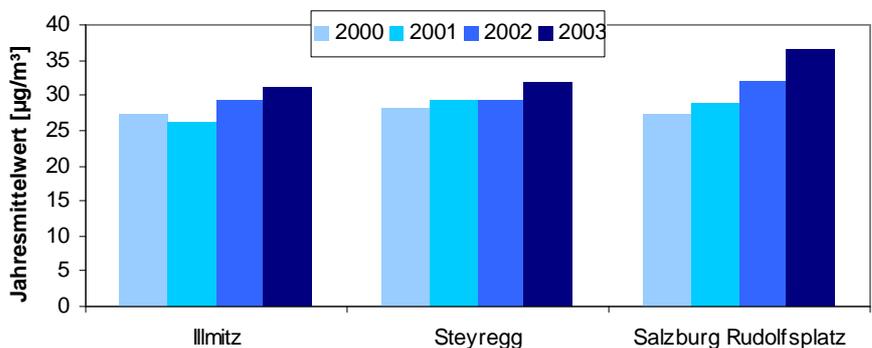


Abbildung 9: PM10-Jahresmittelwerte, 2000-2003.

²⁰ Die PM10-Messung an der Hintergrundmessstelle Enzenkirchen wurde Ende Jänner 2004 begonnen. Erste Untersuchungen deuten darauf hin, dass hier Ferntransport sowohl aus Ostmitteleuropa als auch aus dem Bereich der Benelux-Staaten eine Rolle spielen kann.

²¹ Einzelne Messstellen waren bereits ab 1999 in Betrieb.

Ausschlaggebend für die hohe PM₁₀-Belastung des Jahres 2003 dürften vor allem die sehr ungünstigen Ausbreitungsbedingungen – lang anhaltende Inversionslagen mit niedrigen Temperaturen – in den Monaten Jänner bis März 2003 (anschließend an einen bereits sehr hoch belasteten Dezember 2002) gewesen sein. Wie die Monatsmittelwerte der Jahre 2000-2003 in Abbildung 10 zeigen, waren für den Anstieg der Belastung im Jahr 2003 vor allem die Monate Februar und März verantwortlich, in denen die PM₁₀-Werte um etwa 20 µg/m³ höher waren als im Mittel dieser vier Jahre. In den anderen Monaten des Jahres 2003 waren die Werte vergleichbar mit dem Mittelwert 2000-2003.

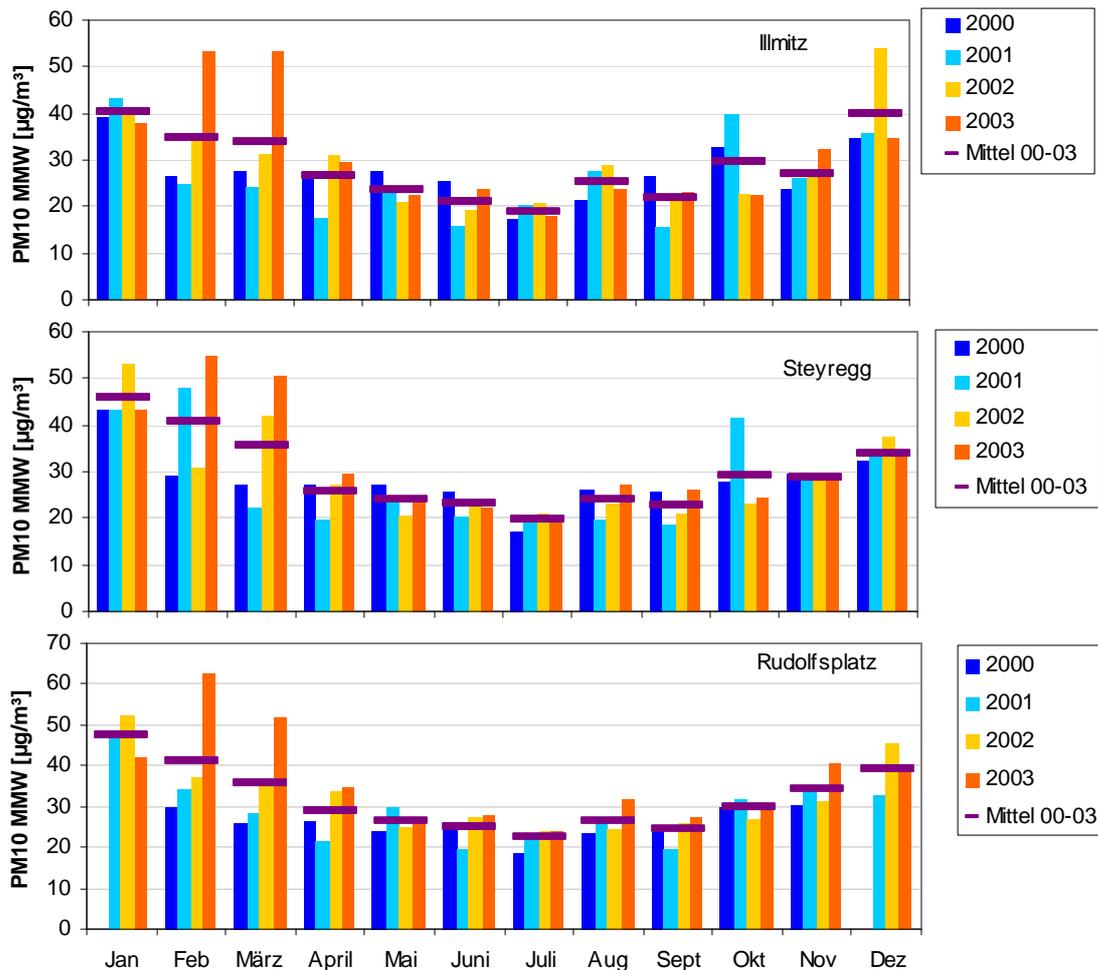


Abbildung 10: Monatsmittelwerte PM₁₀ der Stationen Illmitz, Steyregg und Salzburg Rudolfplatz, 2000-2003

Soweit die vorliegenden Untersuchungen entsprechende Aussagen zulassen, weist in Nord-östösterreich auch Ferntransport aus Ostmitteleuropa von Jahr zu Jahr deutliche Unterschiede auf. So war 2002 kaum Ferntransport von Norden (Polen, Mähren) zu beobachten, sondern nahezu ausschließlich von Südosten (Bereich Rumänien bis Slowenien), während dieser im Jahr 2003 ca. ein Drittel der Fälle mit Ferntransport ausmachte.

Rückschlüsse auf eine Veränderung der PM₁₀-Emissionen, der Emissionen der Vorläufer-substanzen sekundärer Partikel oder von deren Bildungsrate sind aus den vorliegenden Auswertungen nicht zu ziehen.

Ein Einfluss von möglicherweise gestiegenen Emissionen an der städtischen Station Salzburg Rudolfsplatz (etwa durch den in den letzten Jahren enormen Anstieg an Dieselfahrzeugen) kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

In Tabelle 21 wird, gemittelt nach Regionen, die Entwicklung der Überschreitungshäufigkeit von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als TMW von 2001 bis 2003 zusammengestellt. Die Trendaussage ist aufgrund der kurzen Zeitdauer relativ wenig aussagekräftig; sie zeigt starke Zunahmen der Überschreitungshäufigkeit v.a. in Kärnten, im Nordburgenland, in Oberösterreich außerhalb von Linz, im Raum Salzburg – Hallein, im außeralpinen Südosten Österreichs, in den alpinen Regionen der Steiermark, in Nordtirol und Vorarlberg.

Tabelle 21: Regionale Trends der Überschreitungen von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 2001 – 2003: Mittlere Anzahl der Tage mit TMW über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ über alle Messstellen mit mehr als 75% Verfügbarkeit in allen drei Jahren

	2001	2002	2003
Nordburgenland	26	46	50
Außeralpines Südostösterreich	28	55	67
Graz	79	82	103
Alpine Regionen der Steiermark	21	32	39
Kärnten und Osttirol	30	31	39
Ballungsgebiet Linz	42	52	60
Oberösterreich ohne BG Linz	13	11	32
Raum Salzburg - Hallein	11	23	39
Lungau	5	8	7
Nordtirol	20	34	44
Vorarlberg	31	32	52
Mittelgebirge (über 800 m)	2	3	6

4.1.7 PM_{2,5} und PM₁

In Illmitz werden die Konzentration von PM_{2,5} sowie – ab 2.4.2003 – von PM₁ mit der gravimetrischen Methode erfasst. Obwohl für PM_{2,5} keine Grenzwerte festgesetzt wurden, ist die Erfassung dieser Größe von Bedeutung, da die 1) die Unterscheidung von der groben Fraktion (2,5 – 10 μm) und feinen Fraktion (PM_{2,5}) wichtige Hinweise auf die Staubquellen liefert und 2) PM_{2,5} aus hygienischer Sicht eine wichtige Größe ist (und darum auch in der Richtlinie 1999/30/EG explizit gefordert wird, dass Maßnahmen zur Reduktion der PM₁₀-Beastlung auch auf eine Verminderung von PM_{2,5} abzielen müssen, d.h., Maßnahmen, die nur den Grobstaub betreffen, nicht als zweckmäßig angesehen werden).

Obwohl die Richtlinie 1999/30/EG ab Juli 2001 eine *repräsentative Erfassung* der PM_{2,5}-Konzentration vorsieht, liegen für das Jahr 2003 nur Messungen aus Illmitz vor. Die Konzentration von PM_{2,5} lag im Jahresmittel in Illmitz bei $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Anteil der PM_{2,5}-Fraktion am PM₁₀ variierte zwischen 41% und 100%²² und betrug im Mittel 77%. Die Messung von PM₁ wurde im April begonnen; der Mittelwert über den Zeitraum von 2.4. bis 31.12. 2003 beträgt $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$; der PM₁-Anteil am PM₁₀ variiert zwischen 17% und 79% und beträgt im Mittel 55%.

Monats- und Jahresmittelwerte der PM₁₀-, PM_{2,5}- und PM₁-Konzentration sowie der Anteile von PM_{2,5} bzw. PM₁ am PM₁₀ sind in Tabelle 22 zusammen gestellt.

²² zwei Tage mit einem PM_{2,5}/PM₁₀-Verhältnis über 1 repräsentieren Tage, an denen in Illmitz für beide PM₁₀-Fraktionen unterschiedliches Filtermaterial verwendet wurde, wodurch bei PM₁₀ leicht Minderbefunde (Quarzfaserfilter) möglich sind.

Tabelle 22: Monats- und Jahresmittelwerte der Konzentration von PM10, PM2,5 und PM1, in Illmitz sowie des PM2,5- und PM1-Anteils am PM10, 2003

	PM10	PM2,5	PM1	PM2,5/PM10	PM1/PM10
Jan	38	34		0,89	
Feb	53	49		0,93	
März	53	45		0,83	
April	30	22	16	0,77	0,57
Mai	22	15	10	0,66	0,46
Juni	24	18	14	0,75	0,57
Juli	18	13	10	0,71	0,58
Aug	23	16	13	0,68	0,55
Sept	23	17	14	0,74	0,61
Okt	22	17	13	0,77	0,56
Nov	34	26	16	0,77	0,49
Dez	35	29	21	0,83	0,60
JMW	31	25		0,77	

Weitere Auswertungen der PM2,5- und PM1-Messungen in Illmitz findet man im Jahresbericht der Luftgütemessungen des Umweltbundesamtes 2003 [SPANGL, 2004].

4.2 Stickstoffdioxid

Im Jahr 2003 wurden 144 NO_x-Messstellen (an denen NO und NO₂ bestimmt werden) gemäß IG-L betrieben; von diesen lag an 122 Messstellen die Verfügbarkeit über 90%, an 12 Messstellen zwischen 75 und 90% sowie an 10 Messstellen unter 75%.

Von den 144 gemäß IG-L betriebenen Messstellen dienten 18 zudem zur Überwachung der Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation; unter diesen wiesen 16 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90% auf, je eine zwischen 75 und 90% bzw. unter 75%.

Zusätzlich liegen Daten von sieben Messstellen vor, die nicht auf der gesetzlichen Basis des IG-L betrieben wurden; von diesen wiesen sechs Messstellen eine Verfügbarkeit über 90% und eine unter 75% auf.

4.2.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Der Grenzwert für NO₂ gemäß IG-L Anlage 1 – 200 µg/m³ als Halbstundenmittelwert – wurde 2003 an den in Tabelle 23 angeführten Messstellen überschritten.

Betroffen von Grenzwertverletzungen waren Messstellen in Wien und Graz, städtische, überwiegend verkehrsnahen Messstellen in Salzburg, Innsbruck, Hallein, Kufstein und Feldkirch, ländliche autobahnnahen Messstellen (Hallein A10, Vomp A12 Raststätte, Enns Krstein A1) sowie Imst.

Die meisten Überschreitungen traten an der Messstelle Wien Hietzinger Kai auf, gefolgt von Graz Mitte und Feldkirch. Der höchste Halbstundenmittelwert wurde mit 295 µg/m³ am Stephansplatz in Wien erreicht (21.10.2003, NO_x-Emissionen eines Lkw bei Ladetätigkeit).

Keine Grenzwertüberschreitungen wurden im Ballungsgebiet Linz registriert.

Abbildung 11 zeigt die maximalen Halbstundenmittelwerte der NO₂-Konzentration an den österreichischen Messstellen.

Tabelle 23: Überschreitungen des IG-L-Grenzwertes für NO₂ (HMW > 200 µg/m³)

Gebiet	Messstelle	max. HMW (µg/m ³)	HMW > 200 µg/m ³	Tage mit HMW > 200 µg/m ³
O	Enns - Kristein A1	232	6	5
S	Hallein A10	220	1	1
S	Hallein Hagerkreuzung	203	1	1
S	Salzburg Rudolfsplatz	220	2	2
BG Graz	Graz Don Bosco	249	7	2
BG Graz	Graz Mitte	280	12	2
BG Graz	Graz Ost	205	1	1
BG Graz	Graz Süd	249	7	1
T	Imst - Imsterau	232	5	3
T	Innsbruck Zentrum	247	1	1
T	Kufstein Zentrum	290	1	1
T	Vomp bei Schwaz, A12	228	4	3
V	Feldkirch Bärenkreuzung	258	10	4
W	Hietzinger Kai	247	25	8
W	Stephansplatz	295	1	1

Die NO₂-Belastung war damit deutlich höher als im Jahr 2002, in dem u.a. in Wien, Innsbruck und Feldkirch keine Grenzwertüberschreitungen auftraten.

Interessant ist, dass an der am höchsten belasteten Messstelle Hietzinger Kai Überschreitungen des Grenzwertes bevorzugt in der warmen Jahreszeit auftraten (fünf der acht Tage im Juli und August 2004). Verantwortlich dürfte hierfür das Einmischen ozonreicher Luft gewesen sein, die zur Oxidation von NO zu NO₂ geführt hat (siehe dazu auch SCHNEIDER & SPANGL, 2000).

Halbstundenmittelwerte über 80% des IG-L-Grenzwertes²³ (160 µg/m³) wurden 2003 neben den in Tabelle 23 genannten Messstellen in Klagenfurt (Koschatstraße und Völkermarkterstraße), Klosterneuburg, Hall i.T., Vomp a.d.Leiten, Gärberbach A13, Heiterwang, Graz Nord, Graz West, Salzburg Lehen, Salzburg Mirabellplatz, Linz Römerberg, Linz Neue Welt, Dornbirn, Höchst, Lustenau Zollamt, Wien Floridsdorf, Wien Gaudenzdorf, Wien Kandlerstraße, Wien Laaerberg, Wien Liesing, Wien Taborstraße, Wien Rinnböckstraße und Wien Währinger Gürtel gemessen.

Als Belastungsschwerpunkte zeichnen sich damit, wie in den letzten Jahren, die größeren Städte sowie verkehrsnahen Standorte in Städten unterschiedlicher Größe und im ländlichen Raum ab.

²³ 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 Immissionschwerpunkt des betreffenden Untersuchungsgebiets auch weiterhin erfasst wird.

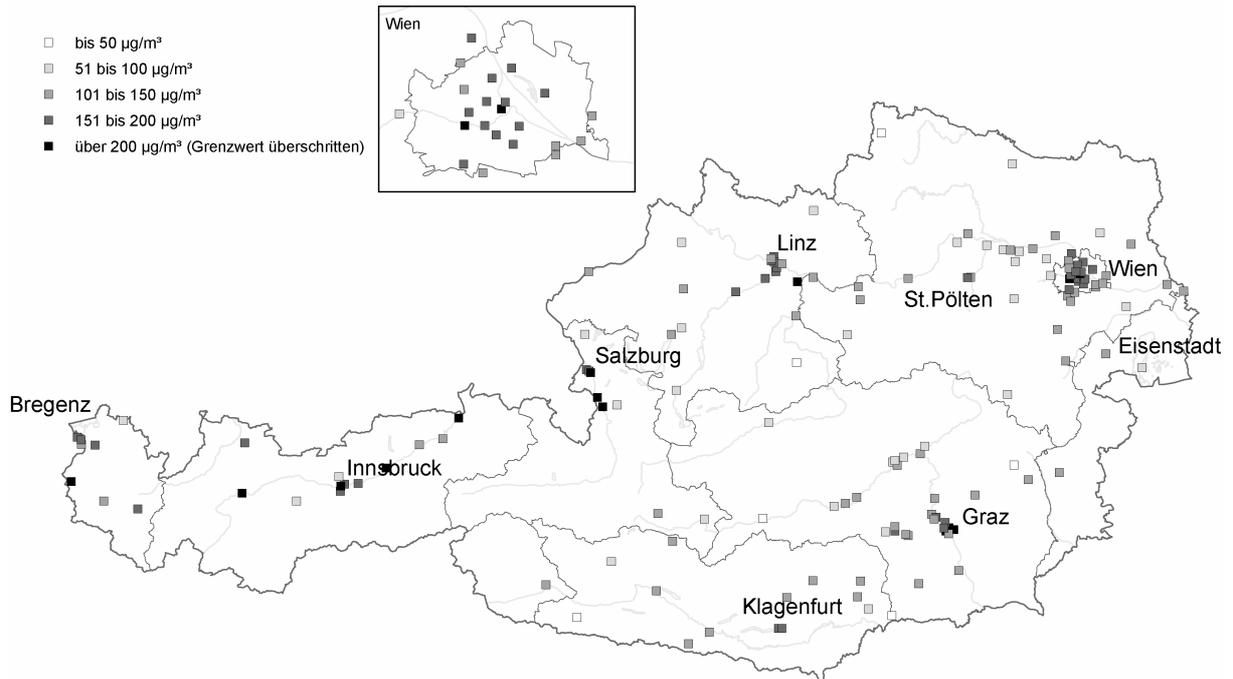
NO₂: Maximaler HMW 2003

Abbildung 11: Maximale Halbstundenmittelwerte der NO₂-Konzentration, 2003

Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert des IG-L Anlage 1 – 30 µg/m³ als JMW – wurde im Jahr 2003 an den in Tabelle 24 angeführten 51 Messstellen (d.h. an mehr als einem Drittel der gemäß IG-L betriebenen NO₂-Messstellen) überschritten (Abbildung 12).

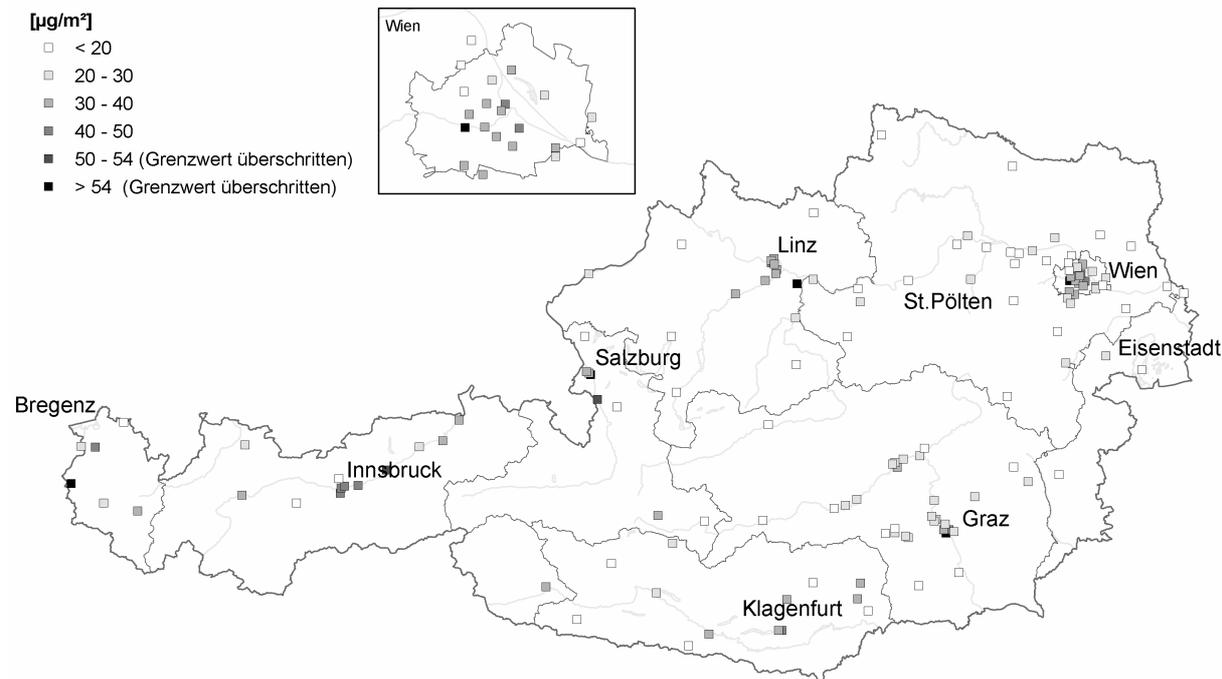
NO₂: Jahresmittelwert 2003

Abbildung 12: Jahresmittelwerte der NO₂-Belastung, 2003. Der Grenzwert beträgt 30 µg/m³, die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge 2003 50 µg/m³.

Betroffen von Grenzwertüberschreitungen des Jahresmittelwertes sind beide Messstellen in Klagenfurt, St. Andrä i.L., St. Veit a.d.G., Villach, Wolfsberg, Vösendorf, Enns Kristein, alle Messstellen in Linz, Traun, Wels, beide Messstellen in Hallein, alle Messstellen in Salzburg, Zederhaus A10, Graz Don Bosco, Graz Mitte, Graz West, Leoben Göß, Gärberbach A13, Hall i.T., Imst, beide Messstellen in Innsbruck, Kufstein, Lienz, Vomp a.d.Leiten, Vomp A12 Raststätte, Wörgl, Dornbirn, Feldkirch, Wald am Arlberg, Wien Belgradplatz, Wien Floridsdorf, Wien Gaudenzdorf, Wien Hietzinger Kai, Wien Kaisereberdorf, Wien Kandlerstraße, Wien Laaerberg, Wien Liesing, Wien Rinnböckstraße, Wien Stephansplatz, Wien Tabarstraße und Wien Währinger Gürtel.

Die Summe aus Grenzwert (30 µg/m³) und Toleranzmarge²⁴ für das Jahr 2003 (20 µg/m³) – d.h. 50 µg/m³ – wurde an den Messstellen Enns Kristein A1, Hallein A10, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco, Vomp A12 Raststätte, Feldkirch Bärenkreuzung und Wien Hietzinger Kai überschritten.

Der höchste Jahresmittelwert trat mit 68 µg/m³ in Vomp A12 auf.

²⁴ Toleranzmarge im Sinne des IG-L bezeichnet das Ausmaß, in dem der Immissionsgrenzwert innerhalb der in Anlage 1 festgesetzten Fristen überschritten werden darf, ohne die Erstellung von Stuserhebungen (§ 8) und Maßnahmenkatalogen (§ 10) zu bedingen.

Betroffen von Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge sind somit

- ∅ verkehrsnaher Standorte in größeren Städten (Wien, Graz, Salzburg),
- ∅ ein verkehrsnaher Standort in einer Mittelstadt (Feldkirch), die von ungünstigen winterlichen Ausbreitungsbedingungen betroffen ist,
- ∅ autobahnnaher Standorte sowohl inneralpin (A12, A10) als auch außeralpin (A1).

Tabelle 24: Überschreitungen des IG-L-Grenzwertes für NO₂, 30 µg/m³ als Jahresmittelwert. Überschreitungen der Summe von Grenzwert und Toleranzmarge (20 µg/m³), d.h. 50 µg/m³ als JMW, sind fett angegeben.

Gebiet	Messstelle	NO ₂ JMW (µg/m ³)
K	Klagenfurt Koschatstraße	38
K	Klagenfurt Völkermarkter Str.	45
K	St. Andrä i.L. Volksschule	34
K	St. Veit a.d.Glan Oktoberplatz	36
K	Villach Tirolerbrücke	31
K	Wolfsberg Hauptschule	31
N	Vösendorf	33
O	Enns - Kristein A1	58
O	Wels Linzerstraße	33
O-L	Linz 24er Turm	38
O-L	Linz Kleinmünchen	34
O-L	Linz Neue Welt	38
O-L	Linz ORF-Zentrum	35
O-L	Linz Römerbergtunnel	48
O-L	Linz Urfahr	35
O-L	Traun	32
S	Hallein A10	61
S	Hallein Hagerkreuzung	50
S	Salzburg Lehen	34
S	Salzburg Mirabellplatz	37
S	Salzburg Rudolfsplatz	59
S	Zederhaus	35
St	Leoben Göß	33
St-G	Graz Don Bosco	55
St-G	Graz Mitte	45
St-G	Graz West	35
T	Gärberbach A13 (Brennerautobahn)	48
T	Hall i.T. Münzergasse	46
T	Imst - Imsterau	37
T	Innsbruck Reichenau	41
T	Innsbruck Zentrum	45
T	Kufstein Zentrum	33
T	Lienz Amlacherkreuzung	36
T	Vomp bei Schwaz - An der Leiten	50
T	Vomp bei Schwaz, A12 Raststätte	68
T	Wörgl Stelzhamerstraße	35
V	Dornbirn Stadtstraße	42
V	Feldkirch Bärenkreuzung	56
V	Wald am Arlberg	35
W	Belgradplatz	37

Gebiet	Messstelle	NO ₂ JMW (µg/m ³)
W	Floridsdorf	34
W	Gaudenzdorf	37
W	Hietzinger Kai	64
W	Kaiserebersdorf	33
W	Kendlerstraße	31
W	Laaer Berg	36
W	Liesing	31
W	Rinnböckstraße	49
W	Stephansplatz	33
W	Taborstraße	44
W	Währinger Gürtel	35

Die Zunahme sowohl der Grenzwertüberschreitungen als auch der Überschreitungen der Summe von Grenzwert und Toleranzmarge gegenüber 2002 ist nicht nur die Folge der Absenkung der Toleranzmarge (von 25 auf 20 µg/m³), sondern auch eines Ansteigens der NO₂-Belastung (zur Höhe der Toleranzmarge in den kommenden Jahren siehe Abbildung 15).

Die Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit – 80 µg/m³ als Tagesmittelwert – der ident mit dem Zielwert zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation ist, wurde im Jahr 2003 an den in Tabelle 25 angeführten Messstellen überschritten.

Die meisten Überschreitungen traten in Wien Hietzinger Kai (92 Tage) auf, gefolgt von Vomp A12 Raststätte, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco und Enns Kristein.

Der höchste TMW wurde mit 141 µg/m³ in Wien Hietzinger Kai registriert, gefolgt von Graz Don Bosco, Vomp A12 Raststätte, Graz Mitte und Feldkirch.

Tabelle 25: Überschreitungen des Zielwertes gemäß IG-L: 80 µg/m³ als Tagesmittelwert

Gebiet	Messstelle	max. TMW (µg/m ³)	TMW>80 µg/m ³
K	Klagenfurt Koschatstraße	99	13
K	Klagenfurt Völkermarkter Str.	95	13
K	St. Andrä i.L. Volksschule	84	1
N	Brunn am Gebirge	87	3
N	Vösendorf	85	2
O	Enns - Kristein A1	118	33
O	Wels Linzerstraße	83	1
O-L	Linz 24er Turm	90	2
O-L	Linz Kleinmünchen	94	2
O-L	Linz Neue Welt	97	7
O-L	Linz ORF-Zentrum	94	7
O-L	Linz Römerbergtunnel	97	10
O-L	Linz Urfahr	102	4
O-L	Traun	84	2
S	Hallein A10	112	33
S	Hallein Hagerkreuzung	105	13
S	Salzburg Lehen	103	7
S	Salzburg Mirabellplatz	102	9
S	Salzburg Rudolfsplatz	120	36
S	Zederhaus	85	1
St	Judendorf Süd	87	1
St	Knittelfeld Parkstraße	84	1

Gebiet	Messstelle	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW>80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
St-G	Graz Don Bosco	134	34
St-G	Graz Mitte	126	16
St-G	Graz Nord	87	4
St-G	Graz Ost	90	3
St-G	Graz Süd	121	10
St-G	Graz West	96	8
T	Gärberbach A13 (Brennerautobahn)	84	1
T	Hall i.T. Münzergasse	107	16
T	Heiterwang - B179	89	3
T	Imst - Imsterau	87	2
T	Innsbruck Reichenau	100	16
T	Innsbruck Zentrum	97	11
T	Kufstein Zentrum	82	1
T	Lienz Amlacherkreuzung	87	1
T	Vomp bei Schwaz - An der Leiten	103	20
T	Vomp bei Schwaz, A12 Raststätte	131	79
T	Wörgl Stelzhamerstraße	91	11
V	Bludenz Rathaus	91	3
V	Dornbirn Stadtstraße	100	7
V	Feldkirch Bärenkreuzung	123	21
V	Höchst Gemeindeamt	85	1
V	Lustenau Wiesenrain	84	2
V	Wald am Arlberg	86	5
W	Belgradplatz	105	7
W	Floridsdorf	97	3
W	Gaudenzdorf	106	6
W	Hietzinger Kai	140	92
W	Hohe Warte	101	3
W	Kaiserebersdorf	84	1
W	Kendlerstraße	106	5
W	Laaer Berg	87	3
W	Liesing	105	4
W	Rinnböckstraße	107	14
W	Stadlau - Hausgrundweg	86	2
W	Stephansplatz	101	5
W	Taborstraße	112	13
W	Währinger Gürtel	107	5

4.2.2 Überschreitungen des Grenzwertes zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

Der Grenzwert für NO_x zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation von 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - wobei der JMW von NO_x in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als NO₂ anzugeben ist – wurde im Jahr 2003 an der Messstelle Kramsach Angerberg (100 m über dem Talboden des Inntals) mit 46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten.

Den zweithöchsten JMW unter den zur Überwachung dieses Grenzwertes betriebenen Messstellen registrierte Obervellach mit 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, der niedrigste NO_x-JMW wurde mit 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in St. Sigmund im Sellrain gemessen.

Unter den nicht zur Überwachung dieses Grenzwertes betriebenen Messstellen wies Vomp A12 (ländlich, verkehrsnah) mit 330 µg/m³ den höchsten NO_x-JMW auf, unter den ländlichen industrienahen Messstellen Wietersdorf mit 60 µg/m³.

Der Zielwert zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation – 80 µg/m³ NO₂ als Tagesmittelwert – wurde an keiner zur Überwachung dieses Grenzwertes betriebenen Messstellen überschritten.

4.2.3 Trend

Die NO₂-Belastung wies in Österreich von den späten Achtzigerjahren bis Mitte der Neunzigerjahre einen leicht abnehmenden aber uneinheitlichen Trend auf; v.a. an einzelnen hoch belasteten städtischen verkehrsnahen Standorten konnte eine deutliche Abnahme der NO₂-Belastung erzielt werden, wie Abbildung 13 zeigt. Nach einer Phase stagnierender NO₂-Belastung in den späten Neunzigerjahren steigt – parallel zu den österreichischen NO_x-Emissionen - die NO₂-Konzentration in den letzten Jahren wieder an.

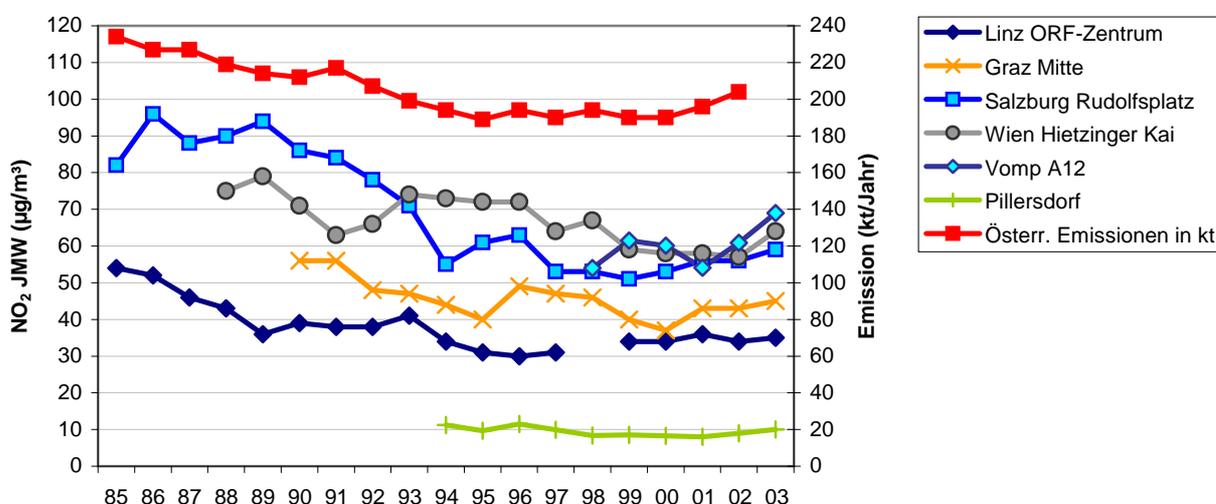


Abbildung 13: Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentration an ausgewählten hochbelasteten Messstellen und am Hintergrundstandort Pillersdorf (µg/m³) sowie jährliche NO_x-Emission Österreichs (kt/Jahr)

Zur Veranschaulichung des gesamtösterreichischen Trends werden in Tabelle 26 und Abbildung 14 die Jahresmittelwerte jener 92 österreichischen NO₂-Messstellen, die im Zeitraum von 1993 bis 2003 in Betrieb waren (und an denen in maximal einem Jahr ein JMW fehlt), ausgewertet. Dargestellt sind für jedes Jahr Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte dieser Messstellen.

Den höchsten Jahresmittelwert erfasste in allen Jahren Wien Hietzinger Kai; höhere JMW traten an der Messstelle Vomp A12 Raststätte auf, die seit 1997 in Betrieb steht und daher in dieser Trendauswertung nicht enthalten ist.

Tabelle 26: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte aller österreichischen NO₂-Messstellen, 1993 bis 2003, µg/m³

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Max	74	73	72	72	64	67	59	58	58	57	64
P95	47	45	43	47	44	43	42	42	42	43	46
Mittel	29	26	25	26	25	25	24	24	24	24	27
Min	6	5	4	5	4	4	5	4	2	2	4

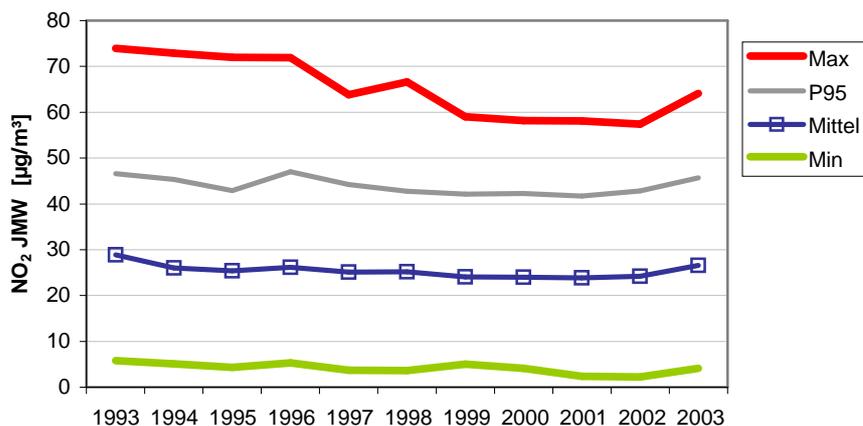


Abbildung 14: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte aller österreichischen NO₂-Messstellen, 1993 bis 2003, µg/m³

Im Mittel über die 92 durchgehend betriebenen österreichischen Messstellen (27 µg/m³) wies das Jahr 2003 die zweithöchste NO₂-Belastung seit 1993 (29 µg/m³) auf.

Parallel zur Entwicklung der österreichischen NO_x-Emissionen steigen seit 2000 an den meisten Messstellen die mittleren NO₂-Konzentrationen wieder, wobei dieser Anstieg im Innental (Messstelle Vomp A12) zwischen 2001 und 2003 besonders stark ausfiel – der JMW stieg von 54 auf 68 µg/m³.

Auch an den meisten anderen hoch belasteten Messstellen wies das Jahr 2003 die höchsten NO₂-Jahresmittelwerte der letzten Jahre auf; so stieg der JMW u.a. in Graz Mitte und Wien Gaudenzdorf seit dem Tiefstand 2000 kontinuierlich an, in Salzburg Rudolfsplatz, Wien Belgradplatz und Hallein Hagerkreuzung seit dem Tiefstand 1999, in Wien Rinnböckstraße seit dem Minimum 1998, in Klagenfurt Koschatstraße, Linz 24er Turm und Hall i.T. seit 1997, in Linz Neue Welt und Innsbruck Zentrum seit 1996, in Klagenfurt Völkermarkterstraße seit 1995, in Innsbruck Reichenau seit 1994. Lediglich am Hietzinger Kai war bis 2002 ein kontinuierlicher Rückgang, 2003 aber ein neuerlicher Anstieg des NO₂-JMW zu verzeichnen.

Tabelle 27 gibt eine Trendauswertung der NO₂-Belastung ab 1998 unter Einbeziehung der Messstelle Vomp A12. Dargestellt sind

- ∅ die über alle Messstellen aufsummierte Anzahl der Tage mit HMW über 200 µg/m³
- ∅ der Mittelwert der JMW aller zwischen 1998 und 2003 durchgehend betriebenen Messstellen.

Das Jahr 2003 wies vor allem bei der Kurzzeitbelastung – den Überschreitungen von 200 µg/m³ als HMW – die höchste Belastung seit 1998 auf, aber auch bei den Jahresmittelwerten war das Österreich-Mittel 2003 am höchsten.

Tabelle 27: Summe der Tage mit Grenzwertüberschreitungen (HMW > 200 µg/m³) und Mittelwert der JMW, 1998 bis 2003

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Summe der Tage mit HMW > 200 µg/m³	12	15	5	5	7	35
Mittelwert der JMW (µg/m³)	27	26	26	25	26	28

Die in Abbildung 15 dargestellten Jahresmittelwerte jener Stationen, an denen 2003 die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge überschritten wurden, zeigen, dass die vermehrte Zahl an Überschreitungen 2003 gegenüber 2002 nicht nur auf die Absenkung der Toleranzmarge, sondern auf ein starkes Ansteigen der NO₂-Jahresmittelwerte zurückzuführen ist.

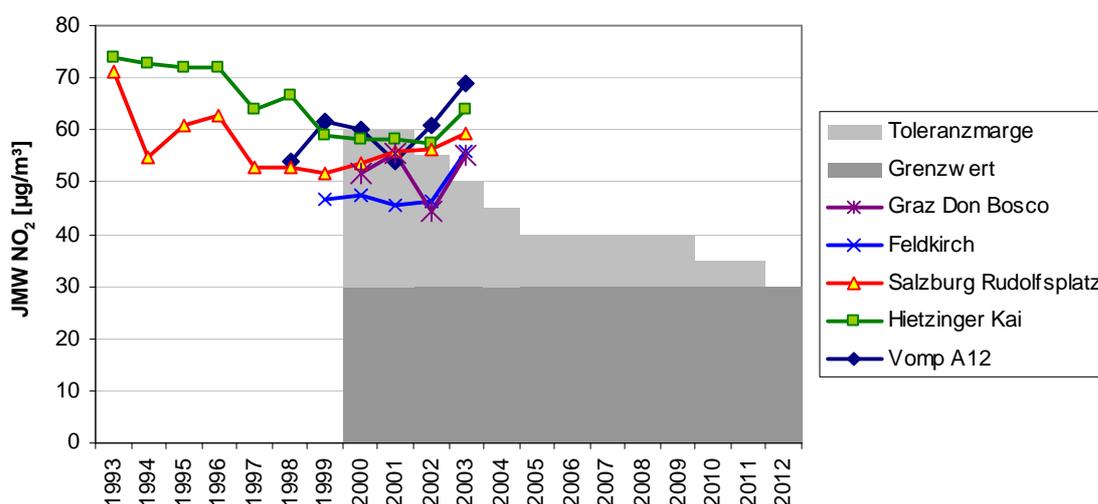


Abbildung 15: Jahresmittelwerte der Messstellen, an denen 2003 die Summe von Grenzwert und Toleranzmarge überschritten wurde, sowie Entwicklung der Toleranzmarge bis 2012

Ausschlaggebend für die gemessene NO₂-Konzentration ist – gerade an emittentennahen Standorten – neben den NO_x-Emissionen die Umwandlungsgeschwindigkeit von NO in NO₂. In Abbildung 16 sind für die drei hoch belasteten Messstellen Wien Hietzinger Kai, Vomp A12 und Salzburg Rudolfsplatz die JMW von NO_x und NO₂ angegeben, die durchaus unterschiedliche Trends zeigen.

So nahm in Vomp A12 die NO_x-Konzentration 2003 leicht ab und lag um 11% unter dem Höchstwert von 1999 (369 µgNO₂/m³), während die NO₂-Konzentration im gleichen Zeitraum um 11% zunahm. Ausschlaggebend für die Zunahme der NO₂-Konzentration ist somit die stärkere Oxidationsfähigkeit der bodennahen Atmosphäre infolge gesteigerter Ozonkonzentration. Keine wesentliche Veränderung zeigt die NO_x-Konzentration in den letzten Jahren am Hietzinger Kai in Wien, während sie in Salzburg Rudolfsplatz seit 1999 langsam aber kontinuierlich ansteigt (+12%). Während somit in Vomp A12 und Wien Hietzinger Kai das NO₂/NO_x-Verhältnis zugenommen hat, ist es in Salzburg Rudolfsplatz nahezu gleich geblieben.

Diese Veränderungen im NO₂/NO_x-Verhältnis zeigen – ebenso wie die Überschreitungen des HMW von 200 µg/m³ in Wien Hietzinger Kai im Sommer bei hoher Ozonkonzentration – dass auch für die Überschreitungen von Grenzwert + Toleranzmarge beim NO₂-JMW die Ozonkonzentration von Bedeutung ist.

Unklar ist derzeit noch, ob zumindest an verkehrsnahen Standorten Änderungen des Emissionsverhältnisses insbesondere von Dieselfahrzeugen (bei denen es aufgrund des Oxidationskatalysators zu einer Erhöhung des Anteils von NO_2 an den NO_x -Emissionen kommen kann), zu den erhöhten NO_2 -Belastungen beitragen.

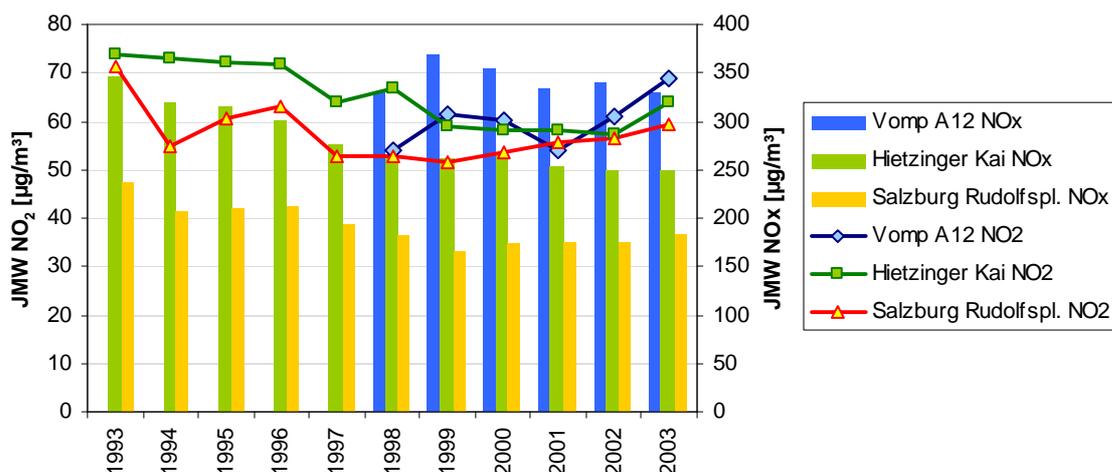


Abbildung 16: Jahresmittelwerte der NO_x - und der NO_2 -Konzentration an hoch belasteten Messstellen

4.3 Schwefeldioxid

Im Jahr 2003 wurden in Österreich 126 SO_2 -Messstellen gemäß IG-L betrieben, von denen 108 eine Verfügbarkeit über 90% sowie je neun Messstellen eine Verfügbarkeit zwischen 75% und 90% bzw. unter 75% aufwiesen. Darüber hinaus wurden acht Messstellen ohne gesetzliche Grundlage des IG-L betrieben, von denen sechs Messstellen eine Verfügbarkeit über 90% und zwei Messstellen unter 75% aufwiesen.

15 Messstellen, die gemäß IG-L betrieben wurden, dienten auch der Überwachung der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation.

4.3.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Die Grenzwerte des IG-L (Anlage 1) zum Schutz der menschlichen Gesundheit – $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Halbstundenmittelwert, wobei bis zu drei HMW pro Tag bis $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht als Grenzwertverletzung gelten, sowie $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert – wurden an den Messstellen Kittsee, Hainburg, Hallein Hagerkreuzung, Hallein Winterstall, Straßengel Kirche und Brixlegg Innweg (Tabelle 28) überschritten. Alle sechs Messstellen überschritten das Grenzwertkriterium für den Halbstundenmittelwert; der TMW von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wurde lediglich an einem Tag in Straßengel überschritten.

Damit wies das Jahr 2003 die meisten Grenzwertüberschreitungen seit In-Kraft-Treten des IG-L 1998 auf.

Abbildung 17 gibt die maximalen HMW an den österreichischen Messstellen an.

Tabelle 28: Überschreitungen der Grenzwerte des IG-L für Schwefeldioxid, 2003

Gebiet	Messstelle	Tage mit Grenzwertüberschreitung	Max. HMW	TMW > 120 µg/m ³
B	Kittsee	2	739	0
N	Hainburg	1	399	0
S	Hallein Hagerkreuzung	1	383	0
S	Hallein Winterstall	1	365	0
St	Straßengel	7	507	1
T	Brixlegg	2	689	0

Die Grenzwertverletzungen in Kittsee²⁵ und Hainburg sind grenzüberschreitendem Schadstofftransport aus der Region Bratislava zuzuordnen. Der maximale HMW von 739 µg/m³ wurde in Kittsee am 27.9. beobachtet, in Hainburg wurden an diesem Tag maximal 399 µg/m³ gemessen.

In Kittsee wurde mit einem maximalen Dreistundenmittelwert von 493 µg/m³ (27.9.2003) der Alarmwert für SO₂ von 500 µg/m³ (MW3) beinahe erreicht.

In Hallein²⁶, Straßengel²⁷ und Brixlegg²⁸ sind Emissionen lokaler Industriebetriebe für die Grenzwertverletzungen verantwortlich. Die Grenzwertverletzungen traten in Straßengel v.a. in den Monaten Juni und Juli auf.

Weitere Messstellen, an denen HMW über 200 µg/m³ auftraten, das Grenzwertkriterium aber nicht verletzt wurde, sind Arnoldstein Gailitz, Lenzing, Hochgössnitz, Judendorf, Köflach und Leoben Donawitz. An diesen Messstellen sowie in Arnoldstein Waldsiedlung, Klagenfurt Koschatstraße, Wietersdorf, Gänserndorf, Steyregg und Wien Lobau lag der maximale HMW über 80 µg/m³ des Grenzwertes (was gemäß Messkonzept-VO zum IG-L eine Fortsetzung der Messung im Folgejahr erforderlich macht).

In Wien wurden 2003 maximale HMW zwischen 71 µg/m³ (Hietzinger Kai) und 183 µg/m³ (Lobau²⁹) gemessen, die maximalen TMW lagen zwischen 30 und 54 µg/m³, die JMW zwischen 4 µg/m³ (Lobau) und 8 µg/m³ (Kaiserebersdorf). Damit übersteigt die mittlere SO₂-Konzentration in Wien das Belastungsniveau in Niederösterreich nur mehr wenig, die Hintergrundmessstellen Illmitz und Pillersdorf erfassten JMW von 3 bzw. 4 µg/m³. Die erhöhte mittlere SO₂-Belastung in Kaiserebersdorf lässt sich der Raffinerie Schwechat zuordnen.

In Niederösterreich und im Nordostburgenland spielt nach wie vor grenzüberschreitender SO₂-Transport eine Rolle, wobei neben Bratislava weitere große Punktquellen in Nordungarn und der Slowakei in Frage kommen. Die höchsten Spitzenbelastungen treten im Raum Kittsee – Hainburg auf, die höchste mittlere Belastung erfasste Gänserndorf (JMW 10 µg/m³).

Im Ballungsgebiet Linz war die SO₂-Belastung mit maximalen HMW von 44 µg/m³ (Traun) bis 161 µg/m³ (Steyregg) niedriger als im Vorjahr, der maximale TMW betrug 39 µg/m³, die JMW lagen zwischen 3 µg/m³ (Linz 24er Turm) und 7 µg/m³ (Linz Römerbergtunnel). Damit liegt die mittlere SO₂-Belastung in Linz nur wenig über jener der Hintergrundmessstelle Enzenkirchen (JMW 2 µg/m³).

Mit maximalen HMW bis 77 µg/m³ und maximalen TMW bis 42 µg/m³ weist Graz eine niedrige SO₂-Spitzenbelastung auf, allerdings sind die JMW, bedingt u.a. durch die sehr ungünsti-

²⁵ 27.2. (4 HMW > 200 µg/m³), 27.9. (739 µg/m³)

²⁶ Hallein Hagerkreuzung 31.7., Hallein Winterstall 20.10.

²⁷ 17.1. (507 µg/m³), 11.6. (5 HMW > 200 µg/m³), 23.6. (16 HMW), 24.6. (4 HMW), 30.6. (8 HMW), 1.7. (9 HMW), 3.7. (6 HMW > 200 µg/m³)

²⁸ 15.3. (6 HMW > 200 µg/m³, 689 µg/m³ max), 16.3. (352 µg/m³)

²⁹ 8.8.2003, Ferntransport von Osten

gen Ausbreitungsbedingungen, mit bis $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vergleichsweise hoch. Im ländlichen Raum in der Südsteiermark (Klöch) betrug der JMW $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Salzburg und Innsbruck sowie die meisten Mittel- und Kleinstädte Österreichs – ausgenommen Leoben – wiesen SO_2 -Belastungen weit unter den Grenzwerten auf.

Schwefeldioxid: Maximaler Halbstundenmittelwert 2003, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

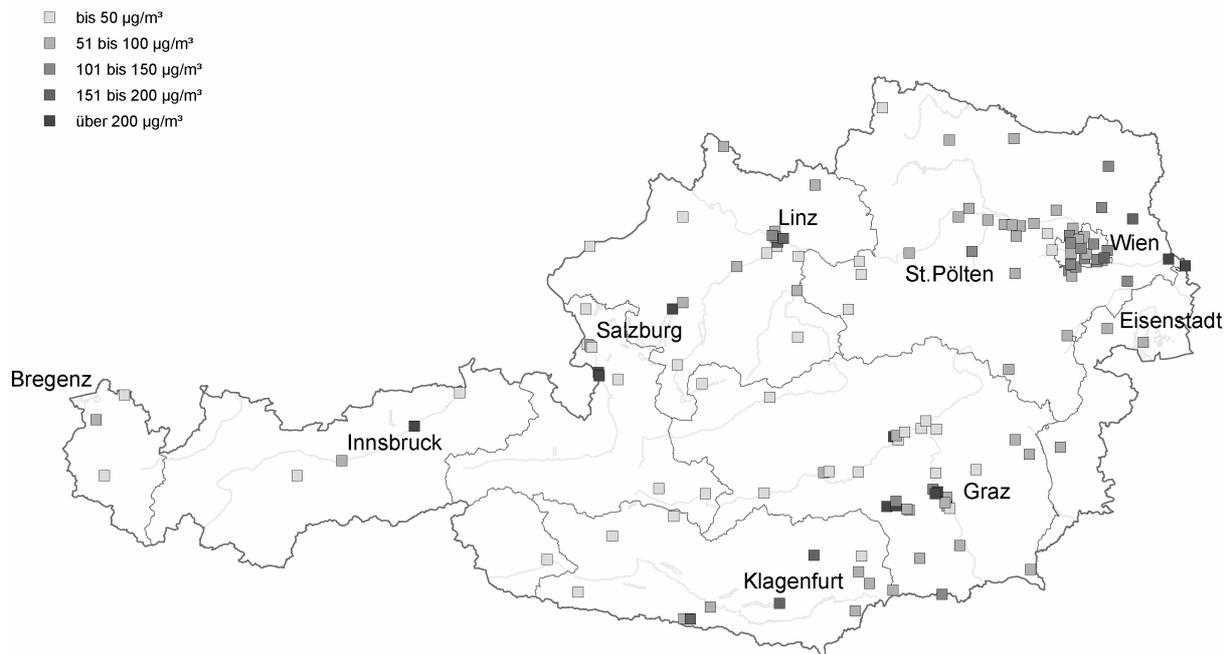


Abbildung 17: Maximale Halbstundenmittelwerte der SO_2 -Konzentration, 2003

4.3.2 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

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 mit diesem gesetzlichen Messziel eingehalten. Die höchsten JMW an den zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation betriebenen Messstellen registrierten mit $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Obervellach, Forsthof und Pillersdorf, den höchsten Wintermittelwert mit $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Heidenreichstein.

Die einzige Messstelle, an denen diese Grenzwerte überschritten wurden, war, wie schon in den letzten Jahren, Straßengel, wo mit einem Jahresmittelwert (2003) von $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und einem Wintermittelwert (Okt. 2002 – März 2003) von $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der höchste Jahres- und Wintermittelwert Österreichs gemessen wurden.

4.3.3 Trend

Die SO_2 -Belastung zeigt in Österreich bis 1998 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 Emissionsminde-

rung in den nördlichen und östlichen Nachbarstaaten Österreichs, 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 SO₂-Belastung erzielt werden.

Ein weiterer wesentlicher Faktor für den seit 1996 zu beobachtenden starken Rückgang der SO₂-Belastung und vor allem des SO₂-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. 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 SO₂-Belastungen.

Abbildung 18 zeigt die statistische Auswertung der Jahresmittelwerte jener 87 Messstellen, die zwischen 1993 und 2003 durchgehend in Betrieb waren. Dargestellt sind Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte aller Messstellen.

Während die mittlere SO₂-Konzentration aller österreichischen Messstellen, aber auch das 95-Perzentil seit einem Höchstwert 1996 deutlich zurückgegangen sind, steigt der maximale JMW seit 1999 stark an. Den höchsten JMW aller österreichischen SO₂-Messstellen registriert seit 1998 durchgehend Straßengel³⁰, die Entwicklung der SO₂-Belastung an dieser Messstelle wird von industriellen Emissionen im Gratkorner Becken bestimmt.

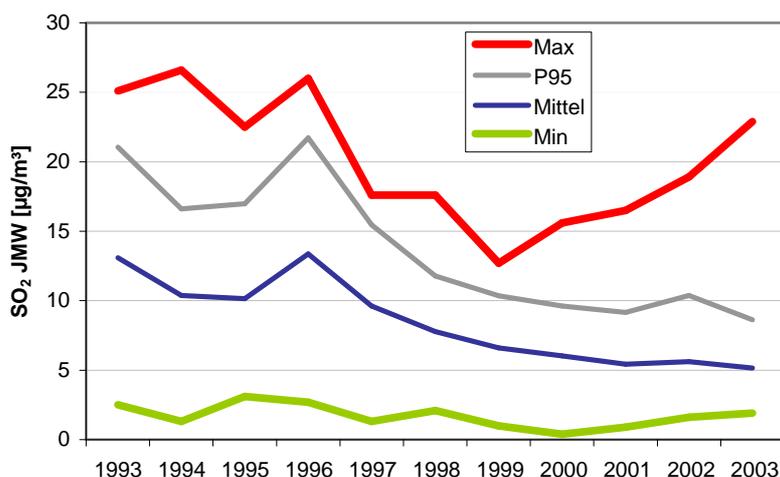


Abbildung 18: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der österreichischen SO₂-Messstellen, 1993 – 2003

Abbildung 19 zeigt die JMW der langjährig betriebenen SO₂-Messstellen Wien Stephansplatz, Hallein Hagerkreuzung, Linz ORF-Zentrum und Hainburg sowie die österreichischen SO₂-Emissionen. Sowohl die SO₂-Belastung an den dargestellten Messstellen als

³⁰ Maximale JMW in Österreich: 1993 Gänserndorf, 1994 Wien Hietzinger Kai, 1995 Straßengel, 1996 Hainburg, 1997 Wien Hietzinger Kai.

auch die österreichischen Emissionen sind bis in die zweite Hälfte der Neunzigerjahre zurückgegangen und haben sich seitdem auf niedrigem Niveau stabilisiert.

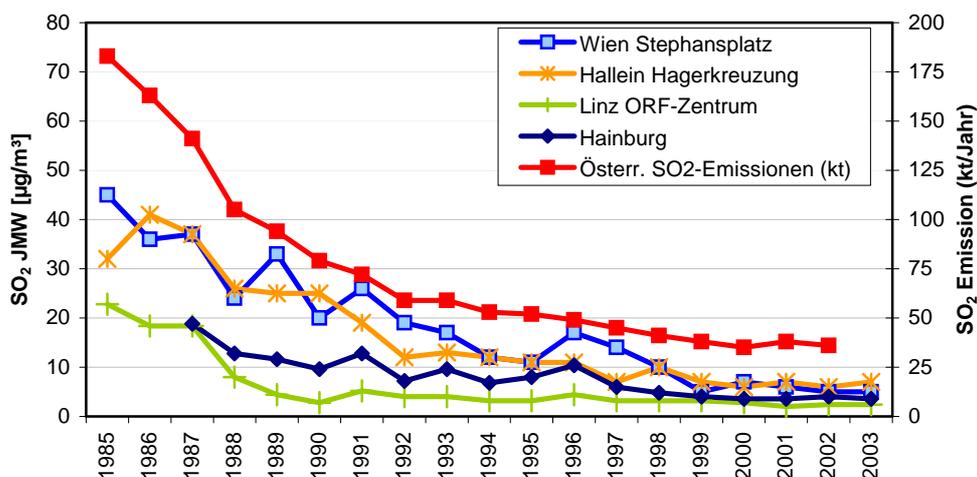


Abbildung 19: Entwicklung der Jahresmittelwerte der SO₂-Konzentration an ausgewählten Messstellen, 1985 bis 2003

Während die mittlere SO₂-Belastung, aber auch die Spitzenbelastung in den Großstädten seit 1998 keine große Veränderung – auf niedrigem Niveau – zeigte und das Jahr 2003 sich kaum von den vorangegangenen unterschied, stieg die Spitzenbelastung an einzelnen Belastungsschwerpunkten wie Straßengel, Kittsee/Hainburg und Brixlegg 2003 deutlich an. Das Jahr 2003 wies seit In-Kraft-Treten des IG-L 1998 die meisten Grenzwertüberschreitungen auf.

Regional unterschiedliche Entwicklungen waren teilweise die Folge von Veränderungen der Emissionen bestimmter Quellen. So stieg ab 2001 die SO₂-Belastung in St. Pölten aufgrund lokaler industrieller Emissionen an, ging aber 2003 wieder deutlich zurück, sodass 2003 hier keine Grenzwertüberschreitungen auftraten.

Die außerordentlich hohen SO₂-Spitzenwerte in Kittsee und Hainburg, die jene der letzten Jahre deutlich überschritten und hier erstmals seit 1996 wieder zu Grenzwertverletzungen führten, können durch erhöhte SO₂-Emissionen in Bratislava bedingt sein, aber auch durch die extrem ungünstigen Ausbreitungsbedingungen im Februar 2003 (hohe PM₁₀-Belastungen, siehe Kapitel 4.1.4).

In Arnfels (Südsteiermark), wo SO₂-Transport aus Kraftwerken in Slowenien (Šoštanj, Trbovlje) in den letzten Jahren wesentlich für eine sehr hohe Spitzenbelastung mit Grenzwertverletzung war, wurde – nachdem bereits 2001 die zweite Ausbaustufe der Abgasentschwefelungsanlage in Šoštanj in Betrieb gegangen ist – im Jahr 2003 erstmals keine Grenzwertüberschreitung registriert.

4.4 Kohlenstoffmonoxid

Im Jahr 2003 wurden in Österreich 45 CO-Messstellen gemäß IG-L betrieben; von diesen wiesen 37 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90% auf, fünf Messstellen zwischen 75 und 90% und drei Messstellen unter 75% Verfügbarkeit. Daneben liegen Daten von fünf weiteren Messstellen vor, die nicht gemäß IG-L betrieben wurden, von diesen haben drei eine Verfügbarkeit über 90% und zwei unter 75%.

Der Grenzwert des IG-L für CO – 10 mg/m³ als Achtstundenmittelwert – wurde im Jahr 2003 an allen Messstellen eingehalten.

Der höchste Achtstundenmittelwert wurde mit 10 mg/m³ in Leoben Donawitz registriert. Alle anderen Messstellen wiesen deutlich niedrigere CO-Spitzenwerte auf: 5 mg/m³ in Graz Süd und Linz Römerberg, 4 mg/m³ in Graz Don Bosco, Graz Mitte, Graz Süd Tiergartenweg, Lienz, Steyregg, Salzburg Mirabellplatz und Innsbruck Reichenau.

Abbildung 20 zeigt die maximalen MW8 der CO-Konzentration im Jahr 2003.

CO: Maximaler Achtstundenmittelwert 2003, mg/m³

- bis 2,0 mg/m³
- 2,1 bis 4,0 mg/m³
- 4,1 bis 6,0 mg/m³
- über 6,1 mg/m³

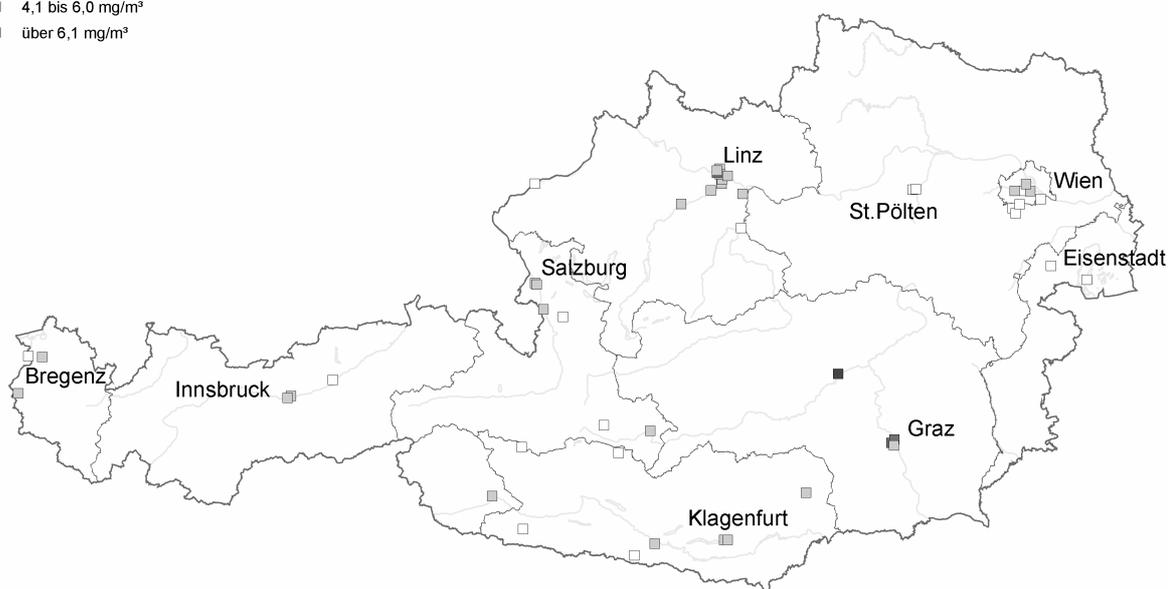


Abbildung 20: Maximale Achtstundenmittelwerte der CO-Konzentration 2003, mg/m³

Die höchsten Jahresmittelwerte wurden mit 0,8 mg/m³ an den Messstellen Salzburg Rudolfspatz, Graz Don Bosco, Wien Hietzinger Kai, Leoben Donawitz, Lienz und Linz Römerberg registriert.

Wie in den vergangenen Jahren stellten 2003 neben Leoben Donawitz, wo lokale industrielle Emissionen für die hohe CO-Belastung verantwortlich sind, städtische verkehrsnahen Standorte die Belastungsschwerpunkte dar.

Trend

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 und 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, die in den letzten Jahren zwar auf ein Niveau vergleichbar den frühen Neunzigerjahren zurückgegangen war, 2003 aber wieder deutlich höher lag). Der Rückgang der CO-Konzentration korrespondiert mit der kontinuierlichen

Reduktion der österreichischen CO-Emissionen (siehe Abbildung 21). Besonders ausgeprägt ist der Rückgang an verkehrsnahen städtischen Messstellen, an denen in den letzten 10 Jahren eine Abnahme auf etwa die Hälfte erfolgt ist.

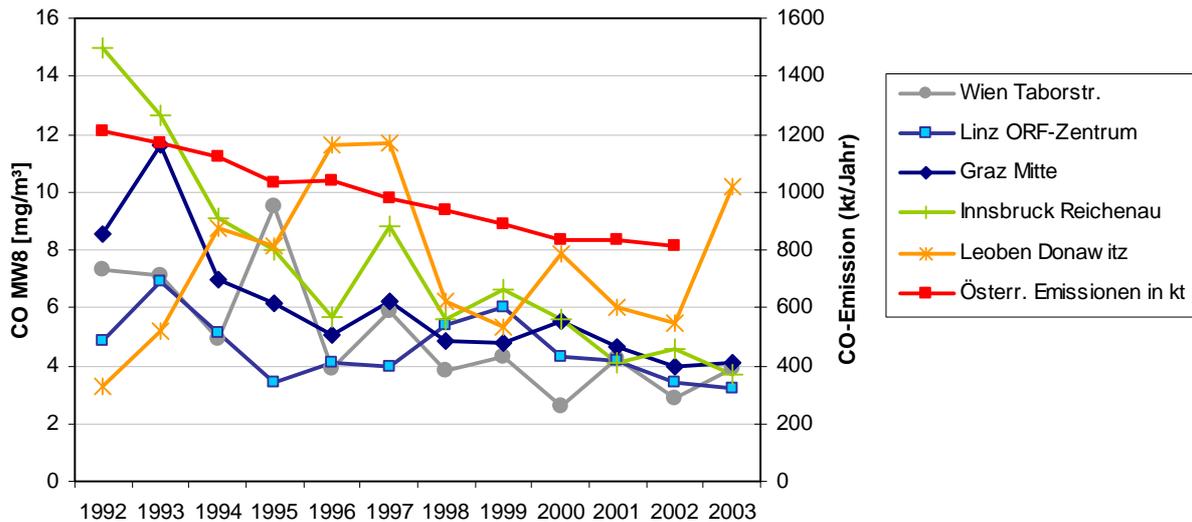


Abbildung 21: Maximale Achtstundenmittelwerte der CO-Konzentration an hoch belasteten Messstellen, 1992 bis 2003, mg/m³, sowie CO-Emissionen in Österreich, kt/Jahr

Abbildung 22 gibt für die Jahre 1992 bis 2003 den Mittelwert, den maximalen und den minimalen JMW sowie das 95-Perzentil der JMW (für jene 25 Messstellen an, die in diesem Zeitraum durchgehend in Betrieb waren) und zeigt, dass die Jahresmittelwerte im Mittel über alle Stationen in diesen elf Jahren um 47% zurückgegangen sind, der höchste Jahresmittelwert (in allen Jahren an der Station Salzburg Rudolfsplatz) um 67%.

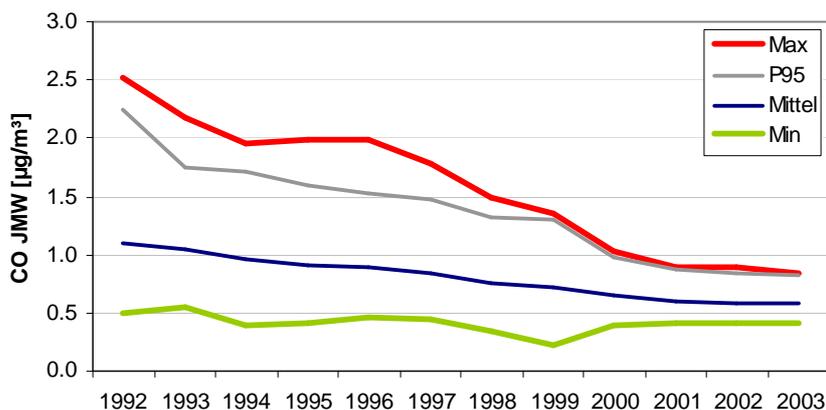


Abbildung 22: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der CO-Konzentration an allen österreichischen Messstellen, 1992 bis 2003, mg/m³

4.5 Blei im Schwebstaub

Die Konzentration von Blei im PM10 wurde im Jahr 2003 an 12 Messstellen gemäß IG-L erfasst, darüber hinaus liegen Messwerte an vier weiteren Messstellen vor. Erstmals wurde 2003 Blei an allen Messstellen in der PM10-Fraktion (und nicht in der TSP-Fraktion) analysiert.

Die gesetzliche Grundlage der Messung, Probenahmedauer und –intervall, Verfügbarkeit und Jahresmittelwert sind in Tabelle 29 angegeben, Abbildung 23 zeigt die Jahresmittelwerte der Pb-Konzentration.

Der Grenzwert für Blei im PM10 – 0,5 µg/m³ als Jahresmittelwert – wurde im Jahr 2003 an allen Messstellen eingehalten.

Tabelle 29: Blei im PM10: Messziel, Probenahmezyklus, Verfügbarkeit, Jahresmittelwert 2003 (µg/m³)

Gebiet	Station	Messziel	Probenahme	Verfügbarkeit	JMW (µg/m ³)
B	Illmitz	IG-L	jeder 6. Tag	98	0,015
K	Arnoldstein Kugi	IG-L	täglich	93	0,081
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	IG-L	jeder 6. Tag	98	0,015
K	Vorhegg	IG-L	jeder 6. Tag	85	0,005
O	Enns Kristein		Täglich, Mischprobe von 28 Filtern	83	0,011
Linz	Linz Neue Welt	IG-L	Täglich, Mischprobe von 28 Filtern	98	0,023
Linz	Steyregg	IG-L	Täglich, Mischprobe von 28 Filtern	100	0,020
O	Wels		Täglich, Mischprobe von 28 Filtern	99	0,013
S	Hallein Hagerkreuzung		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	98	0,013
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	98	0,013
S	St. Koloman	IG-L	jeder 6. Tag	98	0,003
S	Zederhaus		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	98	0,007
T	Brixlegg	IG-L	Täglich, Analyse über Mischprobe von 28 Filtern	98	0,387
V	Dornbirn Stadtstr.	IG-L	jeden 4. Tag von Juli bis Dez.	50	0,012 ³¹
W	Gaudenzdorf	IG-L	jeder 8. Tag	100	0,020
W	Rinnböckstr.	IG-L	jeder 8. Tag	100	0,030

Der höchste Jahresmittelwert wurde – wie schon in den letzten Jahren – in Brixlegg registriert (0,39 µg/m³), der zweithöchste in Arnoldstein (0,08 µg/m³). An beiden Standorten sind lokale industrielle Emissionen für die Bleibelastung verantwortlich.

In Wien lag die Bleibelastung bei maximal 0,03 µg/m³ (Rinnböckstraße), die anderen Großstädte registrierten eine niedrigere Bleikonzentration. Im ländlichen Hintergrund liegt die Bleibelastung um 0,01 µg/m³.

³¹ Probenahmeperiode von Juli bis Dezember ausreichend für die Angabe eines repräsentativen Mittelwerts

Blei: Jahresmittelwert 2003, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- bis 0,05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 0,06 bis 0,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- größer 0,20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Abbildung 23: Jahresmittelwerte der Blei-Konzentration, 2003

Trend

Blei-Messreihen liegen erst seit 1999 von denen Messstellen Brixlegg, Arnoldstein und Salzburg Rudolfsplatz vor, in größerem Umfang wurde die Bleimessung 2002 begonnen. Brixlegg und Arnoldstein zeigen 1999 bis 2002 eine deutliche Abnahme der Bleibelastung – primär bedingt durch die Reduktion der lokalen Bleiemissionen, 2003 jedoch wieder eine – vermutlich meteorologisch bedingte - Zunahme. An den anderen Messstellen ist praktisch kein Trend zu beobachten.

Die Blei-Emissionen Österreichs nahmen in den frühen Neunzigerjahren deutlich ab, was u.a. auf das Verbot von Bleizusatz in Kfz-Treibstoffen zurückzuführen ist, und liegen seit 1995 stabil auf einem niedrigen Niveau um 13 t/Jahr [UMWELTBUNDESAMT, 2004].

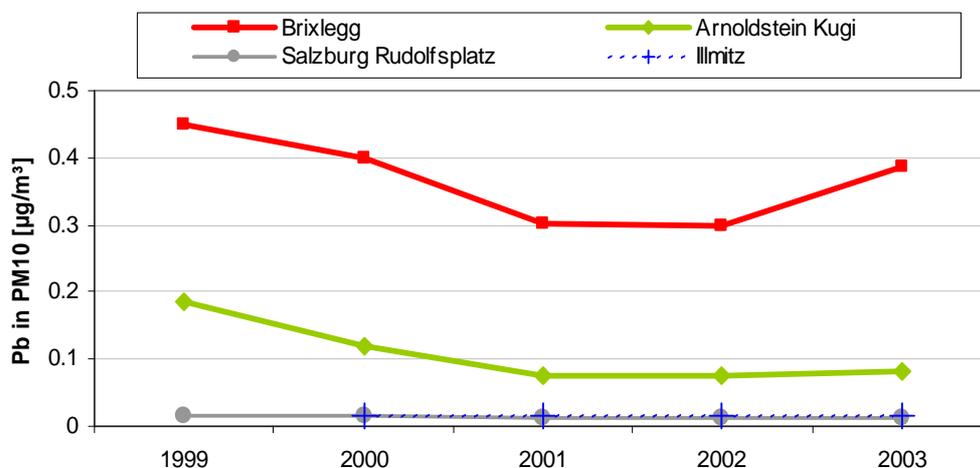


Abbildung 24: Trend der Blei-Jahresmittelwerte, 1999 – 2003

4.6 Benzol

Im Jahr 2003 wurde die Benzolkonzentration an 18 Messstellen gemäß IG-L erfasst; darüber hinaus liegen Messwerte von vier weiteren Messstellen, die außerhalb des IG-L betrieben wurden, vor.

Tabelle 30 gibt Messziel, Messmethode (GC: Gaschromatograph; aktiv: aktive Besaugung von Adsorptionsröhrchen und Analyse im Labor; passiv: passive Probenahme auf Adsorptionsröhrchen und Analyse im Labor), Verfügbarkeit und Jahresmittelwert der Benzolkonzentration 2003 an. Abbildung 25 zeigt die Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration.

Tabelle 30: Benzol: Messziel, Messmethode, Verfügbarkeit und Jahresmittelwert ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 2003

Gebiet	Station	Messziel	Methode	Verfügbarkeit (%)	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
B	Eisenstadt	IG-L	aktiv (jeden 6. Tag)	85%	1,5
B	Illmitz	IG-L	passiv (4 W)	100%	1,4
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	IG-L	GC	73%	(2,1)
K	Vorhegg	IG-L	passiv (4 W)	100%	0,6
N	Vösendorf	IG-L	GC	65%	(1,4)
O-L	Linz Bernaschekplatz		passiv (2 bis 3 W)	100%	3,2
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	passiv (2 bis 3 W)	100%	1,5
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	GC	85%	1,8
O-L	Linz Tankhafen		passiv (2 bis 3 W)	100%	1,7
O-L	Linz Urfahr		passiv (2 bis 3 W)	100%	2,2
O-L	Steyregg	IG-L	passiv (2 bis 3 W)	100%	1,6
O	Wels	IG-L	GC	98%	1,9
S	Hallein Hagerkreuzung		aktiv (täglich)	80%	3,9
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	aktiv (täglich)	72%	(4,4)
S	St. Koloman	IG-L	passiv (4 W)	100%	0,6
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	GC	89%	3,2
St-G	Graz Mitte	IG-L	GC	83%	1,7
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	aktiv (jeden 3. Tag)	92%	2,4
V	Bregenz Montfortstr.	IG-L	passiv (2 W)	100%	3,3
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	passiv (2 W)	100%	2,8
W	Hietzinger Kai	IG-L	aktiv (jeden 8. Tag)	100%	2,7
W	Rinnböckstr.	IG-L	aktiv (jeden 8. Tag)	100%	2,0

Der Grenzwert laut IG-L – $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert – wurde 2003 an keiner Messstelle überschritten.

Die höchsten Jahresmittelwerte wurden an den Messstellen Salzburg Rudolfsplatz ($4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$)³², Hallein Hagerkreuzung ($3,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und Bregenz Montfortstraße ($3,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) registriert. Die höchsten Benzolkonzentrationen treten damit an städtischen, verkehrsnahen Messstellen auf. Messstellen im städtischen Hintergrund weisen Benzolkonzentrationen zwischen $1,5$ und $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf, im ländlichen Hintergrund Ostösterreichs $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, im Mittelgebirge $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

³² Verfügbarkeit allerdings nur 72%, für Berechnung des JMW eigentlich nicht ausreichend

Benzol: Jahresmittelwert 2003, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Abbildung 25: Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration, 2003

Trend

Trendaussagen für die Benzolbelastung sind nur eingeschränkt möglich, da an den meisten Messstellen erst seit 2000 die Benzolkonzentration erfasst wird; die längste Messreihe weist Salzburg Rudolfplatz (ab 1995) auf. Abbildung 26 zeigt für ausgewählte Messstellen den Verlauf der Benzol-Jahresmittelwerte.

In Salzburg Rudolfplatz sank die Benzolkonzentration bis 2001 stark ab (von 12 auf 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) und stieg danach bis 2003 wieder leicht an. Die anderen Messstellen weisen seit 2000 keine wesentliche Veränderung der Benzolbelastung auf.

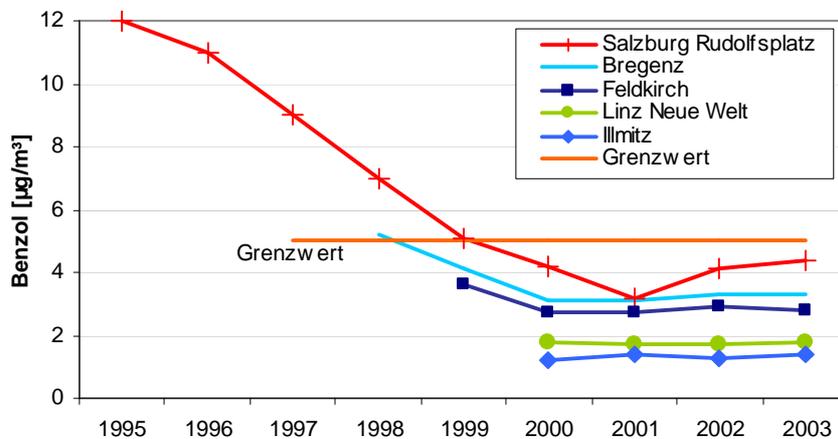


Abbildung 26: Trend der Benzol-Jahresmittelwerte, 1995 bis 2003

4.7 Ozon

Im Jahr 2003 wurden in Österreich 112 Ozonmessstellen gemäß IG-L betrieben; von diesen wurden 111 gleichzeitig im Vollzug des Ozongesetzes betrieben, dazu kommen drei weitere Messstellen, die nur gemäß Ozongesetz, nicht gemäß IG-L betrieben wurden.

An 105 Ozonmessstellen, die gemäß IG-L betrieben wurden, lag die Verfügbarkeit über 90%, an vier Messstellen zwischen 75 und 90%, an drei Messstellen unter 75%. Von den nur gemäß Ozongesetz betriebenen Messstellen wies eine eine Verfügbarkeit über 90% und zwei eine Verfügbarkeit unter 75% auf.

4.7.1 Überschreitung der Informations- und Alarmschwelle

Der Informationsschwellenwert³³ gemäß Novelle zum Ozongesetz – 180 µg/m³ als Einstundenmittelwert – wurde im Jahr 2003 an 51 Tagen an insgesamt 97 Messstellen überschritten (Tabelle 31 und Abbildung 27). Tabelle 32 gibt für jedes Ozonüberwachungsgebiet (Grenzen der Ozonüberwachungsgebiete siehe Abbildung 27) die Anzahl der Tage mit Überschreitungen der Informationsschwelle sowie die Messstelle mit den meisten Überschreitungen an.

Die meisten Überschreitungen wurden an den Messstellen Lustenau (20 Tage), Klosterneuburg (19 Tage), Schwechat (17 Tage), Mödling (15 Tage), Hainburg, Sulzberg (je 12 Tage), Himberg, Payerbach, Wolkersdorf, Lobau (je 11 Tage), Eisenstadt, Kittsee, Dunkelsteinerwald, Salzburg Mirabellplatz und Wien Hohe Warte (je 10 Tage) registriert.

³³ Die Informations- und Warnschwelle dienen der akuten Information der Bevölkerung bei stark erhöhter Ozonbelastung. Allerdings ist zu betonen, dass Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit auch bei niedrigeren Konzentrationen erwartet werden müssen.

Tabelle 31: Überschreitungen des Informationsschwellenwertes (MW1 180 µg/m³), 2003

Datum	Messstellen mit Überschreitungen
6.5.	Kollmitzberg, Irnfritz, Pöchlarn, Dunkelsteinerwald
7.5.	Eisenstadt, Kollmitzberg, Payerbach, Wiesmath, Wiener Neustadt, Illmitz Rennfeld, Arnfels Bad Ischl Vorhegg
8.5.	Bad Vöslau, Forsthof, Hainburg, Gänserndorf, Wolkersdorf, Klosterneuburg, Mödling, Payerbach, Wiesmath, Wiener Neustadt Graz Platte, Piber, Rennfeld Kufstein
30.5.	Hainburg
31.5.	Wolkersdorf, Klosterneuburg, Mödling, Schwechat, Wien Laaerberg, Wien Lobau, Wien Hohe Warte, Wien Stephansplatz, Wien Hermannskogel
5.6.	Klosterneuburg, Irnfritz, Stockerau, Dunkelsteinerwald, Krems, Wien Hermannskogel Enzenkirchen Lustenau
6.6.	Illmitz
8.6.	Vorhegg
10.6.	Klosterneuburg, Dunkelsteinerwald Vorhegg
11.6.	Illmitz, Kittsee, Kollmitzberg, Hainburg, Stixneusiedl, Pöchlarn, Mödling, Schwechat, Wien Lobau Gerlitz
12.6.	Forsthof, Klosterneuburg, Purkersdorf, Stockerau, Mödling, Dunkelsteinerwald, Krems, Schwechat, Wien Hermannskogel, Wien Laaerberg, Wien Lobau, Wien Hohe Warte
13.6.	Eisenstadt
17.6.	Forsthof, Hainburg
23.6.	Pillersdorf
30.6.	Klosterneuburg, Stockerau
1.7.	Eisenstadt, Illmitz, Kittsee, Bad Vöslau, Hainburg, Stixneusiedl, Gänserndorf, Wolkersdorf, Klosterneuburg, Himberg, Mödling, Wiener Neustadt, Schwechat, Wien Laaerberg, Wien Lobau, Wien Hohe Warte, Wien Stephansplatz
9.7.	Lustenau, Wald a.A.
12.7.	Lustenau
15.7.	Bludenz, Lustenau, Sulzberg
16.7.	Amstetten, Kollmitzberg, Heidenreichstein, Irnfritz, Annaberg, Pöchlarn, Dunkelsteinerwald, Krems, Wiesmath, St. Pölten Arnfels, Bockberg, Graz Platte, Rennfeld Grünbach, Bad Ischl, Salzburg Mirabellplatz, Hallein Winterstall, Haunsberg Kufstein Lustenau
17.7.	Eisenstadt, Kittsee, Bad Vöslau, Hainburg, Gänserndorf, Wolkersdorf, Klosterneuburg, Himberg, Stockerau, Mödling, Payerbach, Wiesmath, Wiener Neustadt, Schwechat, Wien Hermannskogel, Wien Lobau, Wien Hohe Warte Arnfels, Hochgössnitz, Piber
21.7.	Purkersdorf, Forsthof, Wolkersdorf, Klosterneuburg, Pillersdorf, Stockerau, Mödling, Dunkelsteinerwald, Streithofen, St. Pölten, Krems, Schwechat, Wien Hermannskogel, Wien Lobau, Wien Stephansplatz, Wien Hohe Warte Arnfels
22.7.	Kittsee
24.7.	Dunkelsteinerwald, Purkersdorf, Klosterneuburg, Stockerau, Krems, Schwechat
26.7.	Klosterneuburg, Himberg, Schwechat, Wien Laaerberg, Wien Lobau
27.7.	Vorhegg
3.8.	Kittsee
4.8.	Gänserndorf, Bad Vöslau, Hainburg, Klosterneuburg, Himberg, Mödling, Schwechat, Wolkersdorf, Wien Hermannskogel, Wien Lobau, Wien Hohe Warte, Wien Stephansplatz, Wien Laaerberg

Datum	Messstellen mit Überschreitungen
5.8.	Eisenstadt, Illmitz, Mödling, Bad Vöslau, Wiesmath, Wiener Neustadt, Payerbach Karwendel West Sulzberg, Lustenau
6.8.	Payerbach, Wiesmath St. Koloman, Haunsberg, Salzburg Lehen, Salzburg Mirabellplatz, Hallein Winterstall Hochwurzen Höfen, Kufstein, Karwendel West, Innsbruck Nordkette Dornbirn, Lustenau, Sulzberg, Bludenz
7.8.	Karwendel West, Innsbruck Nordkette, Kufstein Sulzberg, Lustenau
8.8.	Eisenstadt, Illmitz, Kittsee, Klosterneuburg, Hainburg, Schwechat, Wiesmath, Wiener Neustadt, Bad Vöslau, Payerbach, Wien Lobau Braunau, Hallein Winterstall, Gaisberg, Salzburg Lehen, Salzburg Mirabellpl., Haunsberg, St. Koloman Sonnblick, Hochwurzen Karwendel West, Kramsach, Zillertaler Alpen, Kufstein Sulzberg, Lustenau
9.8.	Gaisberg, St. Koloman, Salzburg Mirabellplatz Sonnblick, Hochwurzen Kufstein, Karwendel West, Innsbruck Nordkette Lustenau, Sulzberg
10.8.	Stixneusiedl Bad Ischl, Braunau, Lenzing, Salzburg Mirabellplatz, Salzburg Lehen, Haunsberg, St. Koloman, Hallein Winterstall, Gaisberg Sonnblick, Grundlsee, Hochwurzen Innsbruck Nordkette, Innsbruck Sadrach, Kufstein, Achenkirch, Kramsach, Zillertaler Alpen Lustenau, Sulzberg, Bludenz Stolzalpe
11.8.	Leoben Salzburg Mirabellpl., Salzburg Lehen, Hallein Winterstall, St. Koloman Hochwurzen Innsbruck Sadrach, Karwendel West, Kramsach, Kufstein Sulzberg, Lustenau Vorhegg
12.8.	Himberg, Klosterneuburg, Mödling, Schwechat, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte Graz Schlossberg Gaisberg, Salzburg Mirabellplatz, Salzburg Lehen, Hallein Winterstall, Haunsberg, St. Koloman, Zöbelboden Hochwurzen, Zell a.S., Sonnblick Achenkirch, Innsbruck Reichenau, Innsbruck Sadrach, Nordkette, Karwendel West, Kramsach, Kufstein, Höfen, Zillertaler Alpen, St. Sigmund Dornbirn, Sulzberg, Lustenau, Bludenz, Wald a.A. Lienz, Vorhegg
13.8.	Eisenstadt, Illmitz, Kittsee, Pillersdorf, Purkersdorf, Amstetten, St. Valentin, Kollmitzberg, Bad Vöslau, Forsthoft, Hainburg, Stixneusiedl, Gänserndorf, Wolkersdorf, Heidenreichstein, Klosterneuburg, Himberg, Irnfritz, Stockerau, Annaberg, Pöchlarn, Mistelbach, Mödling, Ternitz, Payerbach, Dunkelsteinerwald, Tulln, Streithofen, Wiesmath, St. Pölten, Wiener Neustadt, Krems, Waidhofen a.d.Y., Schwechat, Wien Hermannskogel, Wien Lobau, Wien Hohe Warte Oberwart, Arnfels, Bockberg, Graz Nord, Graz Schlossberg, Graz Platte, Graz Süd, Piber, Voitsberg, Hochgössnitz, Rennfeld, Masenberg, Weiz, Kindberg, Klösch, Hartberg Gaisberg, Salzburg Mirabellpl., Salzburg Lehen, Hallein Winterstall, Haunsberg, Enzenkirchen, Grünbach, Bad Ischl, Braunau, Traun, Steyr, Linz Neue Welt, Steyregg, Lenzing, Schöneben, St. Koloman, Zöbelboden Hochwurzen Nordkette, Karwendel West, Zillertaler Alpen Sulzberg, Lustenau Arnoldstein, Vorhegg

Datum	Messstellen mit Überschreitungen
14.8.	Eisenstadt, Illmitz, Kittsee, Pillersdorf, Amstetten, Kollmitzberg, Bad Vöslau, Forsthof, Hainburg, Stixneusiedl, Gänserndorf, Wolkersdorf, Klosterneuburg, Himberg, Pöchlarn, Mistelbach, Mödling, Streithofen, Wiener Neustadt, Waidhofen a.d.Y., Schwechat, Wien Hermannskogel, Wien Laaerberg, Wien Lobau Gaisberg, Salzburg Mirabellplatz, Salzburg Lehen, Hallein Winterstall, Haunsberg, St. Koloman, Traun, Steyr, Steyregg, Lenzing
16.8.	Kittsee, Himberg, Mödling, Schwechat, Wien Laaerberg
17.8.	Purkersdorf, Bad Vöslau, Forsthof, Himberg, Mödling, Schwechat
18.8.	Purkersdorf, Forsthof, Gänserndorf, Wolkersdorf, Klosterneuburg, Stockerau, Mistelbach, Payerbach, Dunkelsteinerwald, Tulln, Streithofen, St. Pölten, Krems, Schwechat, Pillersdorf, Wien Hermannskogel, Wien Laaerberg, Wien Stephansplatz, Wien Hohe Warte
22.8.	Eisenstadt, Illmitz, Kollmitzberg, Hainburg, Stixneusiedl Haunsberg, Grünbach Lustenau
23.8.	Eisenstadt, Kollmitzberg, Hainburg, Wolkersdorf, Annaberg Salzburg Mirabellplatz, Haunsberg, Grünbach, Steyregg, Schöneben
24.8.	Payerbach
26.8.	Lustenau
27.8.	Klosterneuburg, Annaberg, Mödling, Waidhofen a.d.Y. Sulzberg, Lustenau
18.9.	Kittsee, Himberg
20.9.	Dunkelsteinerwald Lustenau
21.9.	Klosterneuburg, Schwechat, Wolkersdorf, Wien Hohe Warte
22.9.	Innsbruck Nordkette

Tabelle 32: Anzahl der Überschreitungen der Informationsschwelle pro Ozonüberwachungsgebiet und höchst belastete Station

Gebiet	Tage mit MW1 > 180 µg/m ³	Station mit den meisten Überschreitungen
1	40	Klosterneuburg (19 Tage)
2	8	Arnfels, Rennfeld (je 5 Tage)
3	13	Salzburg Mirabellplatz (10 Tage)
4	7	Hochwurzen (7 Tage)
5	12	Kufstein (9 Tage)
6	20	Lustenau (20 Tage)
7	8	Vorhegg (7 Tage)
8	1	Stolzalpe (1 Tag)

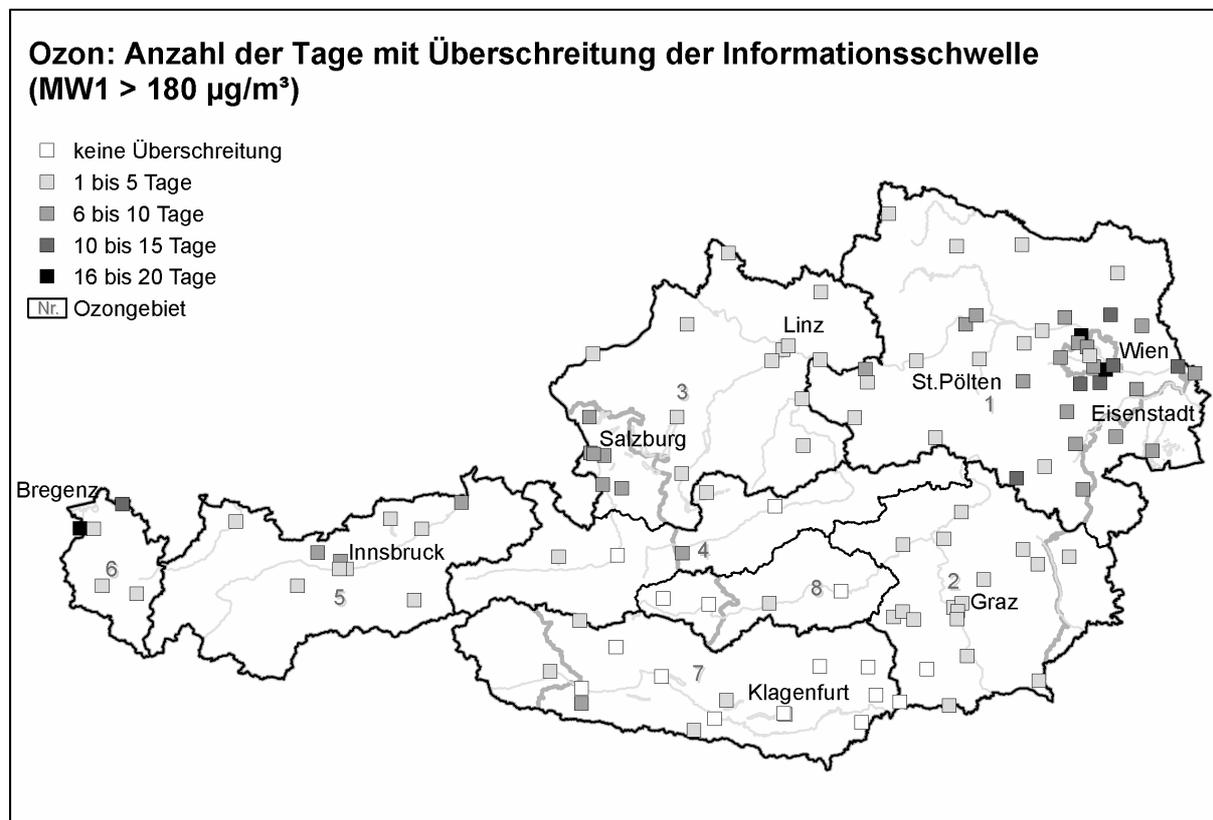


Abbildung 27: Überschreitungen des Informationsschwellenwertes (MW1 180 µg/m³), 2003. Die Zahlen geben die Nummer des Ozonüberwachungsgebietes an

Am stärksten betroffen von Überschreitungen der Informationsschwelle war - wie in den früheren Jahren - der Nordosten Österreichs (Ozonüberwachungsgebiet 1), in vergleichsweise sehr hohem Ausmaß aber auch die Südsteiermark, Salzburg, Nordtirol und besonders Vorarlberg. Unterdurchschnittlich war die Ozonbelastung lediglich in Kärnten.

Erstmals seit Beginn der Ozonmessung traten in Braunau Zentrum (Ozonüberwachungsgebiet 3), Achenkirch, in St. Sigmund (Gebiet 5) und auf der Stolzalpe (Gebiet 8) Einstundenmittelwerte über 180 µg/m³ auf; im Ozonüberwachungsgebiet 8 wurde damit erstmalig der Informationsschwellenwert überschritten.

Ausschlaggebend für die im Vergleich zu den früheren Jahren außerordentlich hohe Ozonbelastung war das sehr warme Sommerwetter mit einer fast unterbrechungslosen Hochdruckwetterlage von Mitte Juli bis Ende August, wobei die Temperatur um 3 bis 5°C über dem langjährigen Mittel lag.

Dieses nahezu stationäre Hochdruckgebiet umfasste zumeist große Teile Europas weit über Mitteleuropa hinaus. Damit kamen wesentliche Faktoren zum Tragen, die die außergewöhnlich hohe Ozonbelastung in Österreich bedingten und die bei kleinräumigen, kurzlebigeren Hochdruckgebieten nicht in vergleichbarem Ausmaß wirksam werden:

- starke photochemische Ozonbildung infolge hoher Temperatur und Globalstrahlung
- Akkumulation hoher Ozonkonzentrationen über mehrere Wochen über Mitteleuropa
- durch die große Ausdehnung des Hochdruckgebietes kam Österreich in den Einflussbereich der Emissionen der Ozonvorläufersubstanzen in jenen Regionen des westlichen Mitteleuropa (Benelux-Länder, westliches Deutschland, Nordostfrankreich), welche die höchsten Emissionsdichten Europas aufweisen
- hohe Ozonkonzentrationen im Westen Österreichs waren die Folge von Ozontransport aus diesen Regionen im Westen Mitteleuropas.

Absolut außergewöhnlich war die hohe Ozonbelastung zwischen 6. und 13. August in Vorarlberg, Nordtirol, Salzburg sowie Teilen Oberösterreichs und der Steiermark. In den westlichen Bundesländern wurde der Informationsschwellenwert an nahezu allen Messstellen überschritten. Verantwortlich dafür war Transport hoch belasteter Luftmassen aus dem westlichen Deutschland nach Westösterreich; auch im südlichen und westlichen Deutschland, den Benelux-Staaten und Teilen Frankreichs wurde der Informationsschwellenwert flächenhaft überschritten. Die starke Konvektion während dieser anhaltenden Hochdruckwetterlage führte dazu, dass hohe Ozonkonzentrationen auch in höhere Luftschichten verfrachtet wurden und selbst hochalpine Regionen in Nordtirol, Salzburg und der Steiermark von Überschreitungen der Informationsschwelle betroffen waren; ungewöhnlich war, dass auch in über 3000 m auf dem Sonnblick an vier Tagen der Informationsschwellenwert überschritten wurde.

Zwischen 9. und 11.8. traten extreme Ozonbelastungen im Bereich zwischen Vorarlberg und dem westlichen Oberösterreich bzw. der westlichen Steiermark auf; dagegen war die Ozonbelastung in Nordostösterreich und im Raum Linz relativ niedrig. In den folgenden Tagen stieg die Ozonbelastung dann hier stark an; am 13.8. überschritten alle Messstellen in den Ozonüberwachungsgebieten 1 (Nordostösterreich) und 3 (Oberösterreich und nördliches Salzburg) - außer Wien Stephansplatz und Laaerberg - die Informationsschwelle, großflächige Überschreitungen traten auch am 14. und 18.8. in Nordostösterreich auf. Hinsichtlich der Anzahl der Tage mit Überschreitung stellen der Raum um Wien und Vorarlberg die Belastungsschwerpunkte dar. In Vorarlberg wurde zuletzt 1990 eine vergleichbar hohe Ozonbelastung registriert.

Keine Überschreitungen der Informationsschwelle wurden lediglich an den meisten Messstellen in Kärnten sowie im Lungau beobachtet.

Der Alarmschwellenwert ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) wurde 2003 an fünf Tagen an fünf verschiedenen Messstellen überschritten, die alle im Ozonüberwachungsgebiet 1 liegen (Tabelle 33).

Tabelle 33: Überschreitungen der Alarmschwelle (MW1 $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 2003

Datum	Messstelle	max. MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
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

An keiner Messstelle traten Überschreitungen von $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ über mehr als drei aufeinander folgende Stunden auf. In diesem Fall wären Aktionspläne in Kraft zu setzen.

4.7.2 Überschreitung des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Der Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit ab 2010 ist als Überschreitungshäufigkeit des täglichen maximalen (stündlich gleitenden) Achtstundenmittelwertes von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definiert. Im Mittel über drei Jahre dürfen maximal 25 Überschreitungen pro Kalenderjahr auftreten.

Im Mittel über die Jahre 2001 bis 2003 wurde dieser Zielwert an allen österreichischen Messstellen ausgenommen Obervellach, Spittal a.d.D., Wolfsberg, Villach, St. Valentin, Tulln, Linz Neue Welt, St. Johann i.P., Tamsweg, Zederhaus, Liezen, Wald a.A. und Wien Stephansplatz überschritten.

Die höchst belasteten Messstellen (mehr als 75 Überschreitungen) waren Gerlitzten, Wiesmath, Payerbach, Sonnblick, Arnfels, Bockberg, Graz Platte, Hochgössnitz, Klösch, Masenberg, Rennfeld, Nordkette, Karwendel West, Zillertaler Alpen und Sulzberg. Als Belastungsschwerpunkte präsentieren sich somit der Südosten Österreichs sowie das Hoch- und Mittelgebirge.

Tabelle 34: Höchste Überschreitungshäufigkeiten von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als MW8 in den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten (nur Messstellen unter 1500 m Seehöhe)

Gebiet	2003		Mittel 2001 – 2003	
	Messstelle	Tage	Messstelle	Tage
1	Wiesmath	129	Wiesmath	89
2	Masenberg	139	Masenberg	98
3	Grünbach, Haunsberg	101	Haunsberg	69
4	Grundlsee	80	Grundlsee	56
5	Kufstein	79	Innsbruck Sadrach, Kufstein	44
6	Sulzberg	112	Sulzberg	76
7	Vorhegg	75	Klagenfurt Kreuzbergl	56
8	Judenburg	55	Judenburg	35

Das langfristige Ziel eines MW8 von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ohne Überschreitung im Kalenderjahr) gemäß Ozongesetz wurde im Jahr 2003 an allen Messstellen überschritten.

Weniger als 25 Überschreitungen wurden im Jahr 2003 lediglich an den Messstellen Obervevlach, Spittal a.d.D., Villach und Zederhaus registriert. Die geringste Belastung wies mit 8 Tagen Villach auf.

Die absoluten Belastungsschwerpunkte bei den Überschreitungen von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als MW8 stellen der Nordosten und der Südosten Österreichs und das Hoch- und Mittelgebirge dar.

Mehr als 100 Überschreitungen wurden 2003 an den Messstellen Illmitz, Gerlitzten, Annaberg, Forsthof, Gänserndorf, Hainburg, Kollmitzberg, Payerbach, Wiesmath, Grünbach, Haunsberg, St. Koloman, Arnfels, Bockberg, Graz Platte, Hochgössnitz, Hochwurzen, Klöch, Masenberg, Rennfeld, Nordkette, Karwendel West, Zillertaler Alpen, Sulzberg sowie am Sonnblick registriert. Die meisten Überschreitungen (an 141 Tagen) traten am Sonnblick auf, der für den Siedlungsraum allerdings nicht repräsentativ ist.

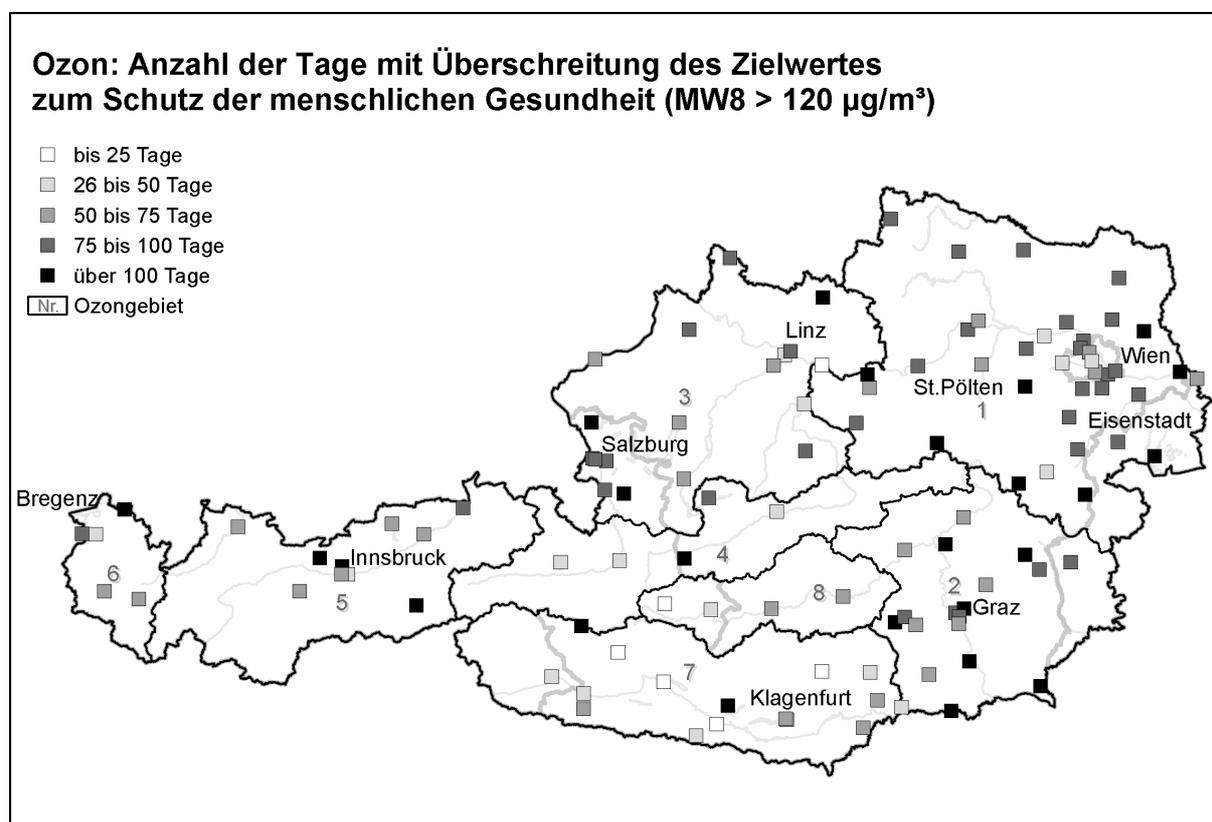


Abbildung 28: Anzahl der Tage mit Überschreitungen von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Achtstundenmittelwert, 2003. Die Zahlen geben die Nummer des Ozonüberwachungsgebietes an

In Hinblick auf die gemäß RL 2002/3/EG bzw. Ozongesetz (BGBl. I 34/2003) auszuarbeitenden Programme zur Einhaltung der Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation ist die Fragestellung von Bedeutung, in welchem Ausmaß diese Überschreitungen innerösterreichischen Emissionen der Vorläufersubstanzen zuzuordnen sind.

Diese Fragestellung ist ohne Anwendung eines entsprechend validiertes Ozonsimulationsmodells nur mit sehr großer Unsicherheit zu beantworten. Auf Grundlage der qualitativen Interpretation des großräumigen Belastungsbildes wird in Tabelle 35 versucht, für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete eine Abschätzung des Beitrags von Ferntransport – d.h. außerhalb Österreichs gebildeten Ozons – und von regionaler Ozonbildung zufolge innerös-

terreichischer Emissionen zusammen zu stellen. Generell ist dabei anzumerken, dass der Anteil der heimischen Emissionen tendenziell umso größer ist, je höher der betrachtete Schwellenwert bzw. je kürzer der Mittelungszeitraum ist. Bei integralen Belastungsgrößen mit relativ niedrigem Schwellenwert wie dem AOT40 ist naturgemäß der Beitrag der Ozonhintergrundkonzentration an der gemessenen Belastung besonders hoch.

Tabelle 35: Abschätzung der Bedeutung von Ferntransport und regionaler Ozonbildung zu den Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation

Ozonüberwachungsgebiet	Überschreitungen des Zielwerts zum Schutz der menschl. Gesundheit		Überschreitungen des Zielwerts zum Schutz der Vegetation	
	Ferntransport	regionale Ozonbildung	Ferntransport	regionale Ozonbildung
1	++	++	+++	++
2	+++	+	+++	+
3	+++	+	+++	+
4	+++		+++	
5	+++	+	+++	
6	+++	+	+++	
7	+++		+++	
8	+++		+++	

4.7.3 Überschreitung des Zielwertes zum Schutz der Vegetation

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation wird in der Ozon-RL der EU (2002/3/EG) und damit auch im novellierten Ozongesetz (2003) als AOT40-Wert³⁴ (Tabelle 36) 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 praktikablere und europaweit einheitliche Zeitfenster von 8:00 bis 20:00 MEZ leicht verändert (bei der Berechnung der AOT40-Werte hat dieser Unterschied nur Änderungen im Bereich weniger Prozent zur Folge). 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 36 sind die jeweiligen Berechnungszeiträume und die Critical Levels angeführt.

³⁴ AOT40: Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb

Tabelle 36: 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, 8:00 – 20:00	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, 8:00 – 20:00	3 ppm.h (=6.000 µg/m ³ .h)

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation gemäß Ozongesetz wurde in der Periode 1999-2003 an 82 Ozonmessstellen überschritten (von 107 Messstellen, an denen in mindestens vier Jahren ein AOT40 berechnet werden kann).

Der höchste AOT40 (Mittel 1999-2003) wurde an der Messstelle Rennfeld (Steiermark, Ozonüberwachungsgebiet 2) mit knapp 38.000 µg/m³.h registriert, d.h. mehr als das Doppelte des Zielwertes.

Über 36.000 µg/m³.h erreichte der AOT40 auch am Sonnblick, allerdings ist diese Messstelle für den Schutz der Vegetation nicht repräsentativ.

Über 27.000 µg/m³.h, d.h. mehr als das Eineinhalbfache des Zielwertes, erreichten die Messstellen Gerlitzten, Graz Platte, Nordkette, Masenberg, Arnfels, Karwendel West, Klöch, Illmitz, Wiesmath, Payerbach, Sulzberg, Klosterneuburg, Hochwurzen, Hochgössnitz, Zillertaler Alpen, Oberwart, Piber, Pillersdorf, Graz Nord, Grünbach, Haunsberg, Kittsee und Gänserndorf.

Von hohen kumulativen Ozonbelastungen sind somit erhöht gelegene Regionen im Hügelland, Mittel- und Hochgebirge, der Südosten Österreichs sowie das Flachland im Osten des Ozonüberwachungsgebietes 1 betroffen.

Keine Überschreitungen des Zielwertes registrierten v.a. Messstellen in alpinen Tälern, so im oberen Murtal, in Kärnten und Osttirol, im Pongau und Pinzgau und im Inntal, städtische Messstellen sowie Standorte im Oberösterreichischen Alpenvorland. Die niedrigsten AOT40-Werte wiesen Villach (9.073 µg/m³.h) gefolgt von Spittal a.d.D. und Wolfsberg auf.

Der AOT40 gemäß Ozongesetz wies im Jahr 2003 selbst deutlich überdurchschnittliche Werte auf. AOT40 über 36.000 µg/m³.h wurden an den Messstellen Graz Platte, Arnfels, Illmitz, Klöch, Rennfeld, Masenberg, Wiesmath, Sonnblick, Klosterneuburg, Karwendel West, Nordkette, Bockberg, Hochgössnitz, Gänserndorf, Piber, Sulzberg, Lustenau, Mödling, Eisenstadt, Forsthof, Annaberg, Payerbach, Graz Nord, Oberwart und Schwechat registriert. Der höchste AOT40 wurde mit 44.334 µg/m³.h in Graz Platte gemessen.

AOT40-Werte über 18.000 µg/m³.h wurden an insgesamt 100 Messstellen registriert (von 110 Messstellen mit ausreichender Verfügbarkeit).

Die niedrigsten AOT40-Werte wiesen Villach, Obervellach und Tulln auf.

Der AOT40-Wert zum Schutz landwirtschaftlicher Nutzpflanzen einschließlich Weiden und natürlicher Vegetation gemäß UNECE (3 ppm.h) wurde im Jahr 2003 an allen 110 Messstellen (mit ausreichender Verfügbarkeit) überschritten.

Die höchsten AOT40-Werte wiesen Messstellen im Hoch- und Mittelgebirge, im Südosten sowie im Nordosten Österreichs auf. Die höchsten Werte registrierten die alpinen Messstellen Rennfeld (25 ppm.h), gefolgt von Nordkette und Masenberg (25 ppm.h). Unter den Messstellen in landwirtschaftlich genutzten Regionen wiesen Wiesmath (24 ppm.h), Arnfels (23 ppm.h), Klöch und Illmitz (22 ppm.h) die höchsten kumulativen Ozonbelastungen auf. Die höchste Belastung im Oberösterreichischen Alpenvorland registrierte Enzenkirchen (16 ppm.h), im Inntal Innsbruck Sadrach (11 ppm.h), im Klagenfurter Becken Klagenfurt KreuzbergI (14 ppm.h), in der Obersteiermark Kindberg (13 ppm.h), im Rheintal Lustenau (18 ppm.h).

Der AOT40-Wert zum Schutz des Waldes gemäß UNECE (10 ppm.h) wurde im Jahr 2003 an allen Messstellen außer Villach überschritten.

Die höchsten AOT40-Werte wurden an den alpinen Messstellen Karwendel West (47 ppm.h), Rennfeld (46 ppm.h) und Masenberg (45 ppm.h) erreicht, unter den Messstellen unter 1000 m wiesen Wiesmath, Graz Platte (je 45 ppm.h) und Arnfels (38 ppm.h) die höchsten Belastungen auf. Im nordostösterreichischen Flachland erreichte Illmitz (37 ppm.h) den höchsten AOT40-Wert, im Mühl- und Waldviertel Grünbach (35 ppm.h), im Oberösterreichischen Alpenvorland Enzenkirchen (29 ppm.h), in den Kalkalpen (Niederösterreich bis Salzburg) St. Koloman (37 ppm.h), im Inntal Kufstein (23 ppm.h), in Vorarlberg Sulzberg (40 ppm.h), in Kärnten Gerlitz (39 ppm.h). Vergleichsweise sehr niedrige AOT40-Werte wiesen das Klagenfurter Becken und das obere Drautal auf.

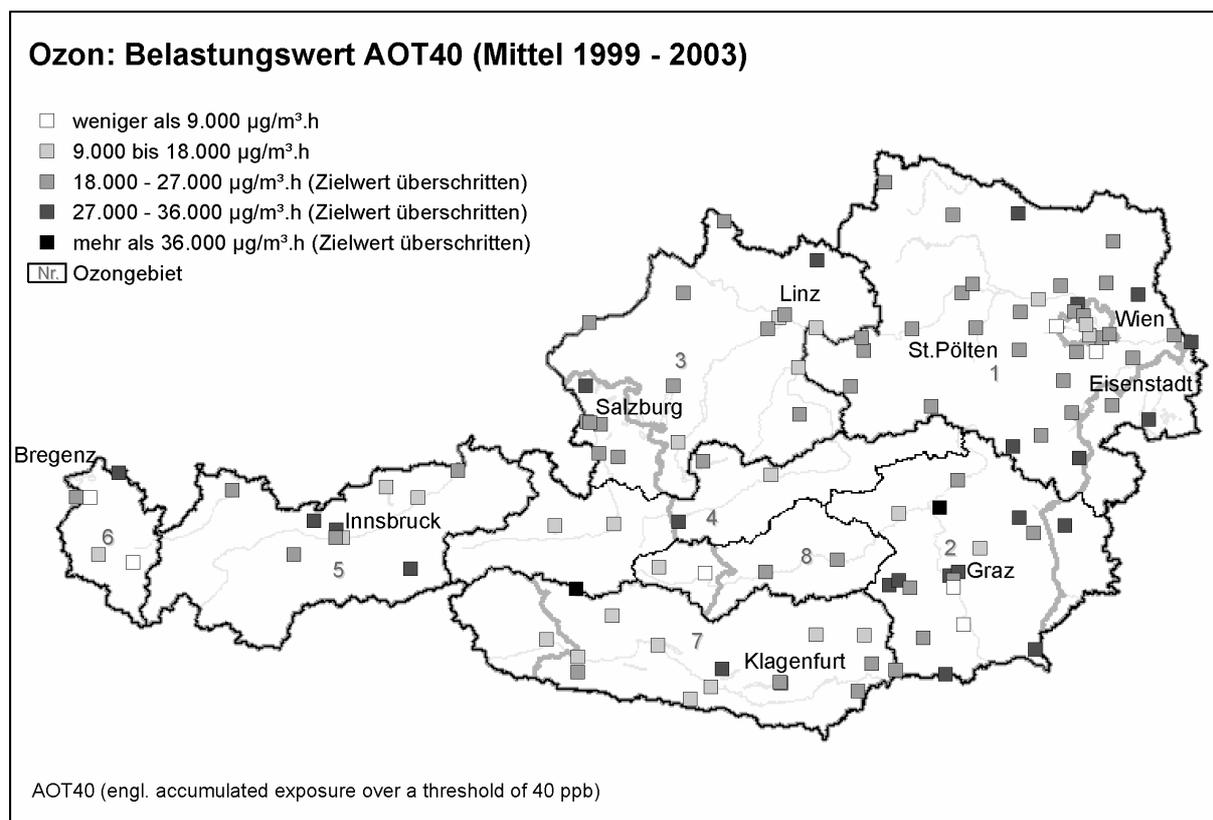


Abbildung 29: AOT40-Werte gemäß RL 2002/3/EG, Mittelwert 1999-2003. Die Zahlen geben die Nummer des Ozonüberwachungsgebietes an

4.7.4 Trend

Spitzenbelastung

Hinsichtlich der Überschreitungen des Informationsschwellenwertes ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) wies das Jahr 2003 die höchste Belastung seit Beginn flächendeckender Ozonmessungen in Österreich im Jahr 1990 auf (siehe Tabelle 37).

Bezüglich der Zahl der Tage mit Überschreitungen war 1990 das zweithöchst belastete Jahr mit 43 Tagen, bezüglich der Anzahl der betroffenen Messstellen 1994 mit 66 Messstellen.

Ausschlaggebend für die außerordentlich hohe Ozonbelastung des Jahres 2003 war das Auftreten lange anhaltender Hochdruckgebiete im Hochsommer mit überdurchschnittlicher Temperatur und geringen Niederschlagsmengen. Besonders zahlreiche Überschreitungen der Informationsschwelle traten von Mitte Juli bis Ende August auf, als ein sehr stabiles Hochdruckgebiet ganz Mitteleuropa überdeckte. Dabei kam es zu massiver Ozonbildung im westlichen Mitteleuropa (westliches Deutschland, Nordostfrankreich, Benelux-Länder). Starker Ozontransport aus diesen Regionen nach Südosten führte in Westösterreich zu stark erhöhten Ozonkonzentrationen, auch in Regionen, die aufgrund ihres relativ geringen lokalen Ozonbildungspotentials ansonsten nicht von Überschreitungen der Informationsschwelle betroffen sind. Daneben begünstigte das warme Wetter auch in Nordostösterreich starke Ozonbildung aufgrund der hohen regionalen Emissionsdichte der Ozonvorläufersubstanzen.

In Hinblick auf die prognostizierte anthropogene Klimaänderung [z.B. IPCC, 2001] ist es nicht unwahrscheinlich, dass Wetterbedingungen, die die Ozonbildung stark begünstigen wie jenen im August 2003, in Zukunft häufiger auftreten.

Tabelle 37: Anzahl der Tage und der Messstellen mit MW1 über $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Schwellenwert zur Unter- richtung der Bevölkerung) sowie jene Messstelle mit den meisten Überschreitungen, 1990 – 2003

	Anzahl der Tage	Anzahl der Messstellen (Gesamtzahl)	Messstelle mit den meisten Überschreitungen
1990	43	30 (70)	Sulzberg (18)
1991	20	27 (82)	Gänserndorf (7)
1992	29	50 (107)	Exelberg (9), Traun (9)
1993	27	50 (122)	Stixneusiedl (7)
1994	34	66 (120)	Exelberg (17), Wien Hermannskogel (14)
1995	31	50 (125)	Exelberg (11), Payerbach (7)
1996	21	51 (120)	Vorhegg (8)
1997	13	11 (113)	Hainburg (3)
1998	21	55 (113)	Wien Lobau (9)
1999	8	15 (110)	Stockerau (4)
2000	28	61 (115)	Illmitz (8)
2001	18	46 (113)	Dunkelsteinerwald, Himberg (je 5)
2002	14	26 (113)	Schwechat (4)
2003	51	97 (115)	Lustenau (20), Klosterneuburg (19)

Bei der Bewertung der Spitzenbelastung anhand des 98-Perzentil der MW1 des Jahres (Abbildung 30) war zwar in den Jahren 1994 bis 1999 tendenziell eine Abnahme zu verzeichnen (die allerdings an nur sehr wenigen Messstellen statistische Signifikanz besitzt),

von 1999 bis 2003 zeigt sich jedoch in allen Regionen ein Anstieg, wobei das Jahr 2003 mit Abstand die höchste Belastung aufwies.

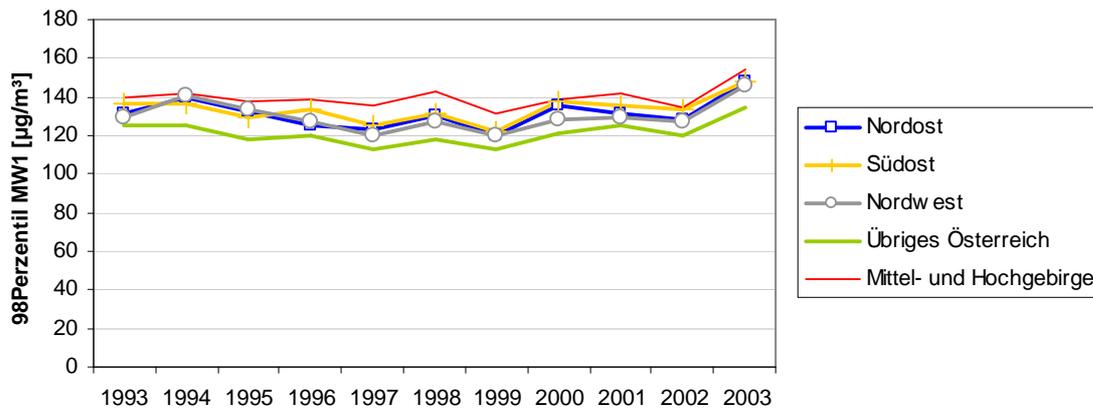


Abbildung 30: 98-Perzentil der Einstundenmittelwerte in den Jahren 1993 bis 2003 in verschiedenen Regionen Österreichs

Trend der Überschreitung des Zielwertes zum Schutz des Menschen ($MW8 > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Der Trend der jährlichen Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit ist in Abbildung 31 nach Ozonüberwachungsgebieten aufgedgliedert dargestellt, wobei Messstellen über 1500 m Seehöhe gesondert als „Hochgebirge“ ausgewiesen werden. Die Zahl der Tage mit Überschreitungen des Zielwertes ist in Abbildung 32 im Zeitraum 1990 bis 2003 für ausgewählte Messstellen dargestellt.

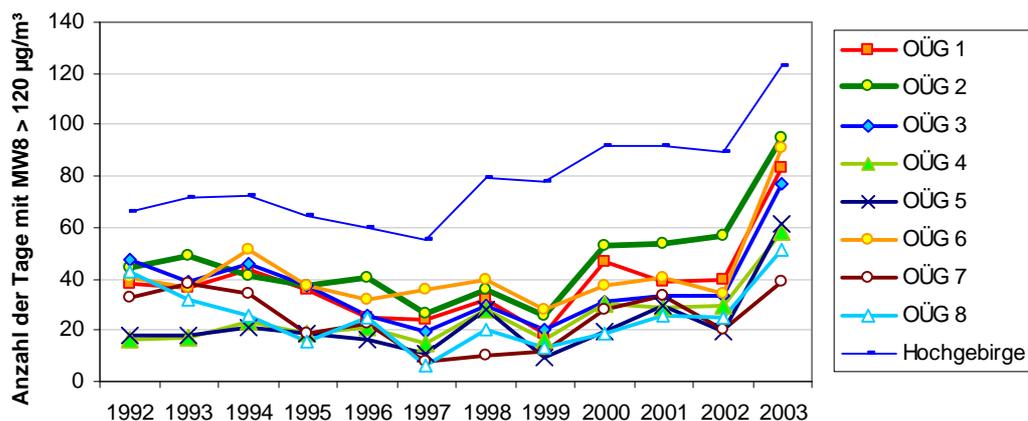


Abbildung 31: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Zielwertes ($MW8 > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) pro Jahr in den Ozonüberwachungsgebieten (Hochgebirge gesondert ausgewiesen)

Tendenziell war in den Jahren 1994 bis 1997 eine Abnahme der Überschreitungen zu beobachten, seit 1999 eine starke Zunahme, wobei das Jahr 2003 in den Ozonüberwachungsgebieten 1, 2, 3, 4 und 5 mit großem Abstand die höchste Belastung aufwies. Lediglich in den Ozonüberwachungsgebieten 7 und – welche Kärnten, Osttirol und das obere Murtal umfassen, d.h. einen relativ abgeschlossenen Bereich, der sowohl von Ozonfernttransport kaum

betroffen ist als auch ein nur geringes regionales Ozonbildungspotential aufweist, wies das Jahr 2003 eine nur ähnlich hohe Ozonbelastung auf wie in den frühen Neunzigerjahren.

Im Ozonüberwachungsgebiet 4 (Anstieg 1,4 Tage pro Jahr) und im Hoch- und Mittelgebirge (Anstieg 3,1 Tage pro Jahr) weist die Überschreitungshäufigkeit des Zielwertes eine statistische Signifikanz auf 95-Prozent-Konfidenzniveau auf, in den anderen Gebieten unter 90%. Dabei handelt es sich um jene Regionen, die das geringste regionale Ozonbildungspotential aufweisen – und damit kaum von Entwicklungen der lokalen Emissionen der Ozonvorläufer oder der lokalen Meteorologie betroffen sind, sondern am ehesten großräumige Entwicklungen widerspiegeln.

Abbildung 32 zeigt, dass unter den großstädtischen Messstellen Graz Schlossberg 2003 eine besonders hohe Ozonbelastung – u.a. verglichen mit Wien und Linz – aufwies, während in Klagenfurt die Ozonbelastung deutlich niedriger war als 2000 und 2001. Eine Sonderstellung weist die südalpine Hochgebirgsmessstelle Gerlitzten auf, an der – anders als an den übrigen Messstellen im Hochgebirge – in der ersten Hälfte der Neunzigerjahre eine ähnlich hohe Belastung beobachtet wurde wie in den letzten Jahren seit 2000.

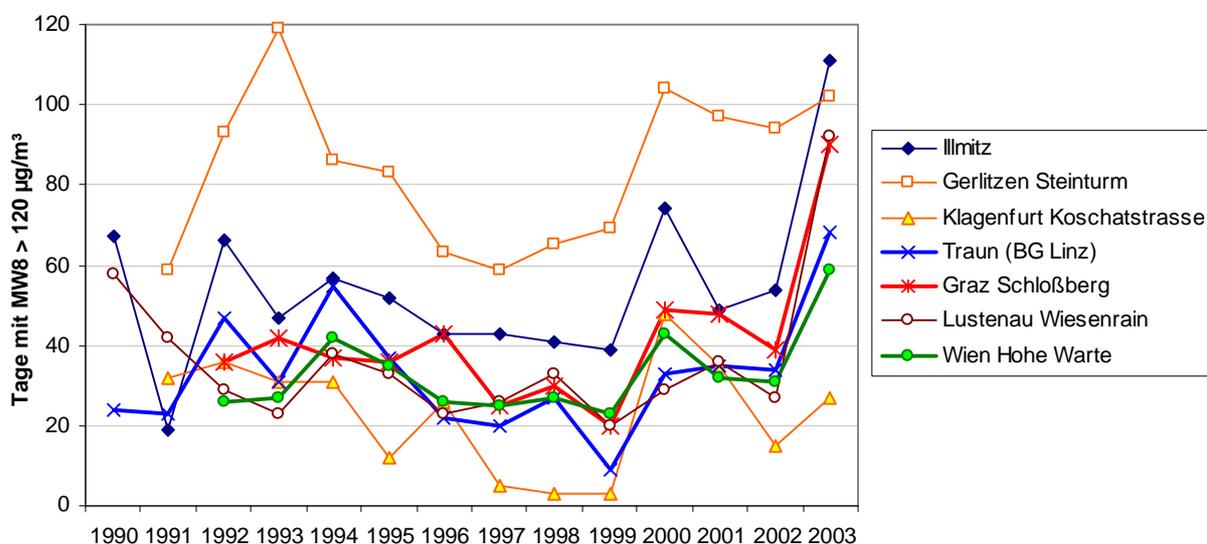


Abbildung 32: Jährliche Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit an ausgewählten Messstellen, 1990 bis 2003

Trend des Vegetationsschwellenwertes

Der Trend der AOT40-Werte gemäß RL 2002/3/EG, gemittelt für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete sowie für die Messstellen über 1500 m Seehöhe, ist für den Zeitraum 1992 bis 2003 in Abbildung 33 dargestellt.

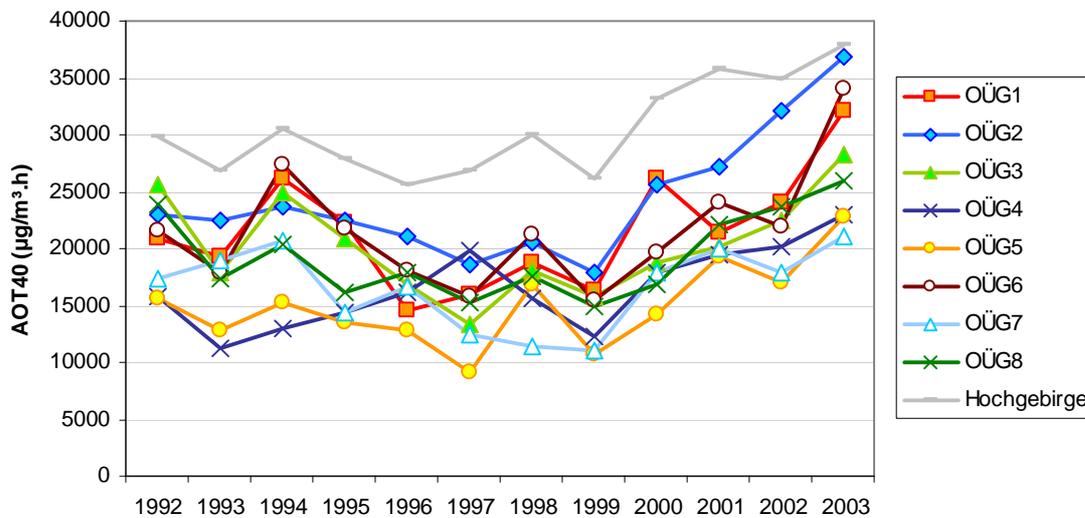


Abbildung 33: Mittlere AOT40-Werte gemäß RL 2002/3/EG pro Jahr in den Ozonüberwachungsgebieten (Hochgebirge gesondert ausgewiesen)

Die AOT40-Werte weisen in allen Regionen Österreichs seit 1997 bzw. 1999 einen deutlichen Anstieg auf, am ausgeprägtesten im Hochgebirge und im Ozonüberwachungsgebiet 2 (Südostösterreich), daneben in den Ozonüberwachungsgebieten 4 (Pinzgau, Pongau, Nordsteiermark) und 5 (Nordtirol). Keine nennenswerte Veränderung gegenüber dem Belastungsniveau der mittleren Neunzigerjahre ist dagegen im Ozonüberwachungsgebiet 7 (Kärnten, Osttirol) zu beobachten.

Das Ozonüberwachungsgebiet 4 (Anstieg $860 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ pro Jahr) sowie das Hochgebirge (Anstieg $844 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ pro Jahr) weisen einen ansteigenden Trend mit einem Signifikanzniveau über 95% auf, die übrigen Ozonüberwachungsgebiete unter 90%.

Trend der Jahresmittelwerte

In Abbildung 34 werden Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte jener 77 Ozonmessstellen dargestellt, die im Zeitraum von 1993 bis 2003 in Betrieb standen.

Das 95-Perzentil aller Messstellen weist in diesem Zeitraum eine statistisch hochsignifikante Zunahme (Konfidenzniveau 99,9 %) von $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr auf, der Mittelwert der JMW eine signifikante Zunahme (99% Konfidenz) von $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr, der maximale JMW (an den Stationen Gerlitzten bzw. Sonnblick gemessen) von $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr (Konfidenzniveau 95%).

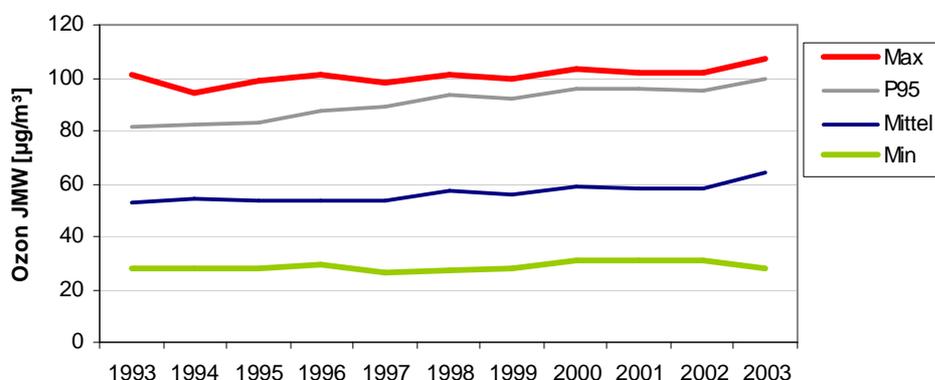


Abbildung 34: Mittelwert, Maximum, Minimum und 95-Perzentil der JMW aller österreichischer Ozonmessstellen in den Jahren 1993 bis 2003.

Im Unterschied zu den Überschreitungshäufigkeiten des MW8 von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und den AOT40-Werten zeichnet sich bei den JMW Ende der Neunzigerjahre kein Minimum ab, sondern ein mehr oder minder kontinuierlicher Anstieg über den gesamten Zeitraum.

4.8 Staubniederschlag

Das österreichische Staubniederschlagsmessnetz ist räumlich relativ heterogen verteilt. Umfangreiche Messungen erfolgen im weiteren Umgebungsbereich von einigen Industrieanlagen u.a. in Leoben, Kapfenberg, Arnoldstein und Brixlegg. An einer Auswahl der Staubniederschlagsmessstellen wird der Staubniederschlag auf Inhaltsstoffe, u.a. auf die Schwermetalle Blei und Cadmium analysiert.

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

Der Grenzwert für Staubniederschlag wurde 2003 an einer Messstelle in Arnoldstein, an mehreren Messstellen in Leoben, an jeweils einer Messstelle in Graz, Kapfenberg und Imst sowie zwei Messstellen in St. Johann i.T. überschritten.

Der Grenzwert für Blei sowie für Cadmium im Staubniederschlag wurde an mehreren Messstellen in Arnoldstein und Brixlegg überschritten.

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

Tabelle 38: Überschreitungen der Grenzwerte des IG-L für Staubbiederschlag, Blei und Cadmium im Staubbiederschlag 2003. Überschreitungen sind fett dargestellt (Jahresmittelwerte in mg/(m².d)).

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit	Staubbiederschlag	Blei	Cadmium
		%	mg/m ² .Tag	mg/m ² .Tag	mg/m ² .Tag
K	Arnoldstein - Forst West IV	100%	241	0,055	0,0005
K	Arnoldstein - Forst West II	100%	140	0,107	0,0015
K	Arnoldstein - Stossau West II	92%	93	0,161	0,0014
K	Arnoldstein - Gailitz Werkswohnung	83%	166	0,473	0,0041
K	Arnoldstein - Kuppe Südost	100%	57	0,243	0,0012
K	Arnoldstein - Siedlung Ost	83%	151	0,192	0,0029
K	Arnoldstein - Siedlung Werda	92%	126	0,088	0,0032
St	Leoben Judaskreuzsiedlung	86%	264	0,056	0,0007
St	Leoben Donawitz	100%	329	0,047	0,0006
St	Leoben BFI	79%	405	0,048	0,0007
St	Leoben Zellenfeldgasse	100%	266	0,027	0,0005
St	Graz, TU, Innfeldgasse	93%	261	0,004	0,0005
St	Kapfenberg Forststr.	100%	315		
T	Brixlegg Bahnhof	100%	109	0,104	0,0018
T	Reith Matzenau	83% ³⁵		0,044	0,0033
T	Brixlegg Container Innweg	100%	92	0,237	0,0050
T	Imst B 171-Tankstelle	85%	215		
T	St. Johann i.T. Griesbach	100%	223		
T	St. Johann i.T. Sommerer	85%	319		

4.9 EMEP-Messergebnisse

Im Rahmen des Vollzugs des IG-L werden an den drei Hintergrundmessstellen Illmitz (B), St. Koloman (S) 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:

- Niederschlagsmenge, pH, 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 2003 der Luftgütemessungen des Umweltbundesamtes [SPANGL, 2004].

³⁵ Verfügbarkeit 62% für Staubbiederschlag (daher kein Jahresmittelwert angegeben), 83% für Blei und Cadmium

5 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 etwas von den Grenzwerten des IG-L Anlage 1 unterscheiden.

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 1999 bis 2003. Ein kürzerer Zeitraum kann herangezogen werden, wenn keine ausreichend langen Messreihen zur Verfügung stehen.

5.1 Schwefeldioxid

Der Grenzwert der RL 1999/30/EG Anhang I für den Einstundenmittelwert – nicht mehr als 24 Überschreitungen des MW1 von $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - wurde im Jahr 2003 an allen Messstellen eingehalten. Die meisten Überschreitungen registrierte die Messstelle Straßengel mit drei MW1 über $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Grenzwert für den Tagesmittelwert – nicht mehr als drei TMW über $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - wurde 2003 an allen Messstellen eingehalten.

Die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme – $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert und als Wintermittelwert – wurden an allen zum Schutz der Ökosysteme betriebenen Messstellen eingehalten.

Die Beurteilung der SO_2 -Konzentration in Hinblick auf die Beurteilungsschwellen gemäß RL 1999/30/EG Anhang VI basiert auf den Daten der Jahre 1999 bis 2003. Die obere Beurteilungsschwelle für den TMW-Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurde an keiner Messstelle überschritten. Die untere Beurteilungsschwelle wurde an der Messstelle Straßengel überschritten. An allen anderen Messstellen lag die SO_2 -Belastung unter der unteren Beurteilungsschwelle.

An allen zur Überwachung der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme betriebenen Messstellen lag die SO_2 -Belastung unter der unteren Beurteilungsschwelle für den Wintermittelwert.

5.2 Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide

Der Grenzwert der RL 1999/30EG zum Schutz der menschlichen Gesundheit für den Einstundenmittelwert – nicht mehr als 18 MW1 über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - wurde 2003 an allen Messstellen eingehalten. Die meisten Überschreitungen wies mit zehn MW1 über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ die Messstelle Wien Hietzinger Kai auf.

Der Grenzwert der RL 1999/30/EG Anhang II für NO_2 zum Schutz der menschlichen Gesundheit – $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als JMW – der ab 2010 einzuhalten ist, wurde an den in Tabelle 39 angeführten Messstellen überschritten. Die Toleranzmarge für den JMW beträgt im Jahr 2003 $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$, die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge beträgt somit $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge wurde 2003 an den Messstellen Enns Kristein A1, Hallein A10, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco, Vomp A12 Raststätte, Feldkirch und Wien Hietzinger Kai (in Tabelle 39 fett) überschritten.

Tabelle 39: NO₂, Überschreitungen von 40 µg/m³ als Jahresmittelwert 2003

Gebiet	Messstelle	NO ₂ JMW (µg/m ³)
K	Klagenfurt Völkermarkter Str.	45
O ohne Linz	Enns - Kristein A1	58
BG Linz	Linz Römerbergtunnel	48
S	Hallein A10	61
S	Hallein Hagerkreuzung	50
S	Salzburg Rudolfsplatz	59
BG Graz	Graz Don Bosco	55
BG Graz	Graz Mitte	45
T	Gärberbach A13	48
T	Hall i.T. Münzergasse	46
T	Innsbruck Reichenau	41
T	Innsbruck Zentrum	45
T	Vomp - An der Leiten	50
T	Vomp, A12 Raststätte	68
V	Dornbirn Stadtstraße	42
V	Feldkirch Bärenkreuzung	56
W	Hietzinger Kai	64
W	Rinnböckstraße	49
W	Taborstraße	44

Der Grenzwert zum Schutz der Vegetation – 30 µgNO₂/m³ - wurde 2003 an der Messstelle Kramsach Angerberg oberhalb des Inntales (46 µg/m³) überschritten. An allen anderen Messstellen, die zur Überwachung des Grenzwertes zum Schutz der Vegetation betrieben wurden, wurde der Grenzwert eingehalten.

Die obere Beurteilungsschwelle für den MW1 beträgt gemäß Anlage V 140 µg/m³, die untere Beurteilungsschwelle 100 µg/m³, wobei 18 Überschreitungen im Kalenderjahr erlaubt sind. Die obere Beurteilungsschwelle für den MW1 wurde im Zeitraum 1999 - 2003 an den Messstellen Graz Süd, Vomp A12 und Wien Hietzinger Kai überschritten. Die untere Beurteilungsschwelle für den MW1 wurde darüber hinaus an den Messstellen Klagenfurt Koschatstraße, Klagenfurt Völkermarkterstraße, Vösendorf, Linz Römerberg, Linz Urfahr, Hallein Hagerkreuzung, Hallein A10, Salzburg Lehen, Salzburg Mirabellplatz, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco, Graz Mitte, Graz Nord, Graz Ost, Graz West, Gärberbach A13, Hall i.T., Innsbruck Zentrum, Innsbruck Reichenau, Lienz, Vomp a.d.L., Wörgl, Bludenz, Dornbirn, Feldkirch, Lustenau sowie an den Wiener Messstellen Belgradplatz, Floridsdorf, Gaudenzdorf, Kaiserebersdorf, Kendlerstraße, Laaerberg, Liesing, Rinnböckstraße, Stephansplatz, Taborstraße und Währinger Gürtel überschritten.

Die obere Beurteilungsschwelle für den NO₂-JMW zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt 32 µg/m³, die untere Beurteilungsschwelle 26 µg/m³. Die obere Beurteilungsschwelle wurde, bezogen auf den Zeitraum 1999-2003, an den Messstellen Klagenfurt Völkermarkterstraße, Enns Kristein A1³⁶, Linz 24er Turm, Linz Neue Welt, Linz ORF-Zentrum, Linz Römerberg, Hallein Hagerkreuzung, Hallein A10, Salzburg Mirabellplatz, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco, Graz Mitte, Gärberbach A13, Hall i.T., Innsbruck Reichenau, Innsbruck Zentrum, Kufstein, Lienz, Vomp a.d.L., Vomp A12 Raststätte, Dornbirn, Feldkirch sowie an den Wiener Messstellen Belgradplatz, Gaudenzdorf, Hietzinger Kai, Rinnböckstra-

³⁶ Daten nur von 2003 verfügbar

ße und Taborstraße überschritten. Zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle lag die NO₂-Belastung (JMW) an den Messstellen Klagenfurt Koschatstraße, Villach, Wolfsberg, Tulln, Vösendorf, Linz Kleinmünchen, Linz Urfahr, Traun, Wels, Salzburg Lehen, Zederhaus, Graz Nord, Graz West, Leoben Göß, Peggau, Imst, Wörgl, Bludenz und Wald a.A. sowie an den Wiener Messstellen Floridsdorf, Kaiserebersdorf, Kendlersstraße, Laaerberg, Liesing, Stephansplatz und Währinger Gürtel.

Der EU-Grenzwert von 30 µg NO_x/m³ als Jahresmittelwert, der ab Juli 2001 einzuhalten ist, wurde an der Messstelle Kramsach überschritten. Die obere Beurteilungsschwelle für den NO_x-Grenzwert zum Schutz der Vegetation beträgt 24 µg/m³ als JMW, die untere Beurteilungsschwelle 19,5 µg/m³. An allen anderen Messstellen außer Kramsach, die zum Schutz der Vegetation betrieben werden, lag die NO_x-Konzentration in den letzten fünf Jahren unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Für die einzelnen in der Messkonzept-VO zum IG-L ausgewiesenen Zonen wird in Tabelle 40 die NO₂- bzw. NO_x-Belastung in Relation zur unteren und oberen Beurteilungsschwelle, Grenzwert bzw. Grenzwert+Toleranzmarge angegeben. Die – scheinbar – vergleichsweise niedrige Belastung in den Gebieten Burgenland, Niederösterreich und Steiermark ohne Graz ist u.a. dadurch bedingt, dass in diesen Gebieten – obwohl dies sowohl in der Messkonzept-VO zum IG-L als auch in der entsprechenden EU-Richtlinie gefordert wird - keine verkehrsnahen Messstellen in Betrieb waren.

Tabelle 40: NO₂- bzw. NO_x-Belastung in den Gebieten gemäß Messkonzept-VO in Relation zur unteren und oberen Beurteilungsschwelle, Grenzwert bzw. Grenzwert+Toleranzmarge.

Gebiet	NO ₂ MW1	NO ₂ JMW	NO _x JMW
B	<UBS	<UBS	<UBS
K	zw. UBS u. OBS	>GW	<UBS
N	zw. UBS u. OBS	zw. UBS u. OBS	<UBS
O ohne Linz	<UBS	>GW+TM	<UBS
BG Linz	zw. UBS u. OBS	>GW	
S	zw. UBS u. OBS	>GW+TM	<UBS
St ohne Graz	<UBS	zw. UBS u. OBS	<UBS
BG Graz	>OBS	>GW+TM	
T	>OBS	>GW+TM	>GW
V	zw. UBS u. OBS	>GW+TM	<UBS
W	>OBS	>GW+TM	

5.3 PM10

Der Grenzwert für PM10 der RL 1999/30/EG Anhang III, Stufe 1 – nicht mehr als 35 TMW über 50 µg/m³ pro Kalenderjahr –, welcher ab 2005 einzuhalten ist, ist ident mit dem Grenzwert des IG-L Anlage 1. Die Überschreitungen dieses Grenzwertes sind in Tabelle 20 angegeben. Die Toleranzmarge für diesen Grenzwert beträgt im Jahr 2003 10 µg/m³, die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge beträgt daher für 2003 60 µg/m³. Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge – d.h. mehr als 35 TMW über 60 µg/m³ - wurde im Jahr 2003 an den in Tabelle 41 angegebenen Messstellen überschritten. Betroffen von Überschreitungen sind Messstellen in Klagenfurt, Wolfsberg, Amstetten, Linz, Wels, Salzburg, Graz, Hartberg, Köflach, Imst, Innsbruck, Feldkirch und Wien. Als besondere Belastungsschwerpunkte zeichnen sich Graz, Linz und Wien ab.

Der Grenzwert für den Jahresmittelwert beträgt 40 µg/m³ und wurde im Jahr 2003 an den Messstellen Graz Don Bosco, Graz Mitte, Hartberg, Köflach und Wien Rinnböckstraße überschritten (in Tabelle 41 fett). Die Toleranzmarge für diesen Grenzwert beträgt im Jahr 2003

4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge somit 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge wurde im Jahr 2003 an den Messstellen Graz Don Bosco (52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) und Graz Mitte (48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten.

Tabelle 41: PM10, Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge gemäß RL 1999/30/EG im Jahr 2003 (mehr als 35 TMW über 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Gebiet	Messstelle	Messziel	TMW > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	TMW > 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	IG-L	74	49	38
K	Wolfsberg	IG-L	70	37	37
N	Amstetten	IG-L	91	45	39
BG Linz	Linz Neue Welt	IG-L	76	42	37
BG Linz	Linz ORF-Zentrum	IG-L	80	47	38
BG Linz	Linz Römerberg	IG-L	75	41	39
O ohne Linz	Wels	IG-L	57	37	33
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	62	41	37
BG Graz	Graz Don Bosco	IG-L	132	100	52
BG Graz	Graz Mitte	IG-L	129	88	48
BG Graz	Graz Nord	IG-L	69	45	37
BG Graz	Graz Ost	IG-L	82	54	39
St ohne Graz	Hartberg	IG-L	85	61	41
St ohne Graz	Köflach	IG-L	97	64	42
T	Imst	IG-L	92	56	39
T	Innsbruck Reichenau	IG-L	60	45	33
V	Feldkirch Bärenkr.	IG-L	66	36	36
W	Belgradplatz	IG-L	65	42	35
W	Gaudenzdorf	IG-L	58	39	33
W	Liesing	IG-L	66	42	38
W	Rinnböckstr.	IG-L	95	73	43
W	Stadlau		60	41	34

Der Grenzwert für den TMW gemäß Stufe 2 – nicht mehr als sieben TMW über 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - wurde im Jahr 2003 an allen PM10-Messstellen außer Arnoldstein, Vorhegg, Zöbelboden, St. Koloman, Tamsweg, Zederhaus, Graz Platte, Masenberg und Heiterwang überschritten. Der Grenzwert für den JMW gemäß Stufe 2 – 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als JMW – wurde im Jahr 2003 an allen Messstellen außer Vorhegg, Zöbelboden, St. Koloman, Tamsweg, Zederhaus, Masenberg und Heiterwang überschritten.

Die obere Beurteilungsschwelle für den TMW ist überschritten, wenn mehr als sieben TMW pro Jahr über 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen, die untere Beurteilungsschwelle, wenn mehr als sieben TMW über 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen. Die PM10-Belastung liegt in Österreich an allen Messstellen über der oberen Beurteilungsschwelle.

Die obere Beurteilungsschwelle für den JMW beträgt 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, die untere Beurteilungsschwelle 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Die PM10-JMW lagen an allen Messstellen außer Vorhegg und St. Koloman über der oberen Beurteilungsschwelle, lediglich diese beiden Messstellen in Mittelgebirgslage weisen eine Belastung zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle auf.

Tabelle 42: PM10-Belastung in den Gebieten gemäß Messkonzept-VO in Relation zur unteren und oberen Beurteilungsschwelle, Grenzwert bzw. Grenzwert+Toleranzmarge.

Gebiet	TMW	JMW
B	>GW	>OBS
K	>GW+TM	>OBS
N	>GW+TM	>OBS
O ohne Linz	>GW+TM	>OBS
BG Linz	>GW+TM	>OBS
S	>GW+TM	>OBS
St ohne Graz	>GW+TM	>GW
BG Graz	>GW+TM	>GW+TM
T	>GW+TM	>OBS
V	>GW+TM	>OBS
W	>GW+TM	>GW

5.4 Blei

Der Grenzwert für Blei gemäß RL 1999/30/EG Anhang IV ist mit $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als JMW ident mit dem Grenzwert des IG-L. Der Grenzwert für Blei wurde an allen Messstellen in Österreich eingehalten. Die obere Beurteilungsschwelle beträgt $0,35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als JMW, die untere Beurteilungsschwelle $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Blei-Belastung lag in Brixlegg über der oberen Beurteilungsschwelle, an allen anderen Messstellen unter der unteren Beurteilungsschwelle.

5.5 Kohlenstoffmonoxid

Der Grenzwert der RL 2000/69/EG für CO beträgt $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ als stündlich gleitender Achtstundenmittelwert. Der Grenzwert für CO wurde an allen Messstellen in Österreich eingehalten.

Die obere Beurteilungsschwelle beträgt $7 \text{ mg}/\text{m}^3$ als Achtstundenmittelwert, die untere Beurteilungsschwelle $5 \text{ mg}/\text{m}^3$. Bezogen auf den Zeitraum 1999 – 2003 lag die CO-Belastung an der Messstelle Leoben Donawitz zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle, an allen anderen Messstellen unter der unteren Beurteilungsschwelle.

5.6 Benzol

Der Grenzwert für Benzol der RL 2000/69/EG ist ident mit jenem des IG-L ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als JMW). Der Grenzwert wurde an allen Messstellen eingehalten.

Die obere Beurteilungsschwelle beträgt $3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als JMW, die untere Beurteilungsschwelle $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die obere Beurteilungsschwelle wurde an den Messstellen Linz Bernaschekplatz, Salzburg Rudolfsplatz, Hallein Hagerkreuzung und Bregenz Montfortstraße überschritten. Zwischen unterer und oberer Beurteilungsschwelle lag die Benzolkonzentration an den Messstellen Klagenfurt Völkermarkterstraße, Linz Urfahr, Graz Don Bosco, Innsbruck Zentrum, Feldkirch, Wien Rinnböckstr. und Wien Hietzinger Kai.

6 RESÜMEE UND AUSBLICK

6.1 Die Immissionssituation 2003

Der vorliegende Bericht ist der fünfte Jahresbericht, der gemäß Messkonzept-VO (BGBl. II 358/98) erstellt wurde. Der Berichtszeitraum umfasst Messungen von Luftschadstoffen im Kalenderjahr 2003.

Im Jahr 2003 wurden **zahlreiche Überschreitungen der Grenzwerte des IG-L** für PM10 (vor allem beim TMW) und für NO₂ (vor allem beim JMW) registriert, darüber hinaus vereinzelt Grenzwertverletzungen bei Schwebstaub und SO₂. Verglichen mit den letzten Jahren hat die Gesamtzahl der Grenzwertüberschreitungen zugenommen, vor allem bei PM10 (was nicht nur auf die Ausweitung des PM10-Messnetzes zurückzuführen ist).

Der für den TMW definierte **PM10-Grenzwert** wurde 2003 in fast ganz Österreich überschritten; Belastungsschwerpunkte stellen verkehrsnah Standorte in größeren Städte, dar, v.a. in Graz. Lokale und regionale Emissionen, die meteorologischen Verhältnisse (Ausbreitungsbedingungen) und Ferntransport spielen als Ursachen erhöhter PM10-Belastung in den verschiedenen Regionen Österreichs in unterschiedlichem Ausmaß zusammen. Ein Grund für die vergleichsweise hohe PM10-Belastung des Jahres 2003 waren die ungünstigen Ausbreitungsbedingungen im relativ kalten Winter 2002/03.

Die **Schwefeldioxid**-Belastung war 2003 etwas höher als in den letzten Jahren, aber deutlich unter dem in Österreich bis Mitte der Neunzigerjahre beobachteten Niveau. Grenzwertverletzungen traten im Bereich einzelner Industriebetriebe und Kraftwerke sowie in Hainburg und Kittsee infolge von Schadstofftransport aus Bratislava auf. Die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme wurden überall eingehalten.

Bei **Stickstoffdioxid** stellen die größeren Städte, aber auch ländliche verkehrsnah Standorte die Belastungsschwerpunkte dar. 2003 traten einzelne Überschreitungen des für als Halbstundenmittelwert (HMW) formulierten Grenzwertes auf, v.a. in Salzburg und Graz.

Der Grenzwert für den Jahresmittelwert (30 µg/m³) – welcher ab 2012 einzuhalten ist – wurde an insgesamt 50 Messstellen überschritten. Die Summe aus Grenzwert (30 µg/m³) und Toleranzmarge³⁷ für das Jahr 2003 (20 µg/m³) – d.h. 50 µg/m³ - wurde an den Messstellen Enns Kristein A1, Hallein A10, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco, Vomp A12 Raststätte, Feldkirch Bärenkreuzung und Wien Hietzinger Kai überschritten. Der höchste Jahresmittelwert trat mit 68 µg/m³ in Vomp A12 auf. Mit verantwortlich für die überdurchschnittliche NO₂-Belastung waren einerseits die ungünstigen Ausbreitungsbedingungen im Winter 2002/03, zum anderen die hohe Ozonbelastung im Sommer 2003, die zu einer schnelleren Oxidation von NO zu NO₂ führte. Dadurch kam es auch an mehreren Messstellen, an denen die NO_x-Belastung zurückging, zu einem Ansteigen der NO₂-Konzentration im Jahresmittel.

Bei **Kohlenmonoxid**, **Blei** im PM10 und **Benzol** traten 2003, wie schon in den letzten Jahren, keine Grenzwertverletzungen auf.

Staubniederschlag wird schwerpunktmäßig vor allem im Bereich größerer Industrieanlagen und in größeren Städten gemessen. Grenzwertverletzungen traten 2003 in Arnoldstein, Kapfenberg und Leoben auf. Die Grenzwerte für **Blei** und **Cadmium im Staubniederschlag** wurden in Arnoldstein und Brixlegg überschritten.

³⁷ Toleranzmarge im Sinne des IG-L bezeichnet das Ausmaß, in dem der Immissionsgrenzwert innerhalb der in Anlage 1 festgesetzten Fristen überschritten werden darf, ohne die Erstellung von Stuserhebungen (§ 8) und Maßnahmenkatalogen (§ 10) zu bedingen.

Das Jahr 2003 wies eine außerordentlich hohe **Ozonbelastung** auf.

Der Informationsschwellenwert gemäß Novelle zum Ozongesetz – $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert – wurde im Jahr 2003 an 51 Tagen an insgesamt 97 Messstellen überschritten. Hinsichtlich der Überschreitungen des Informationsschwellenwertes ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) wies das Jahr 2003 die höchste Belastung seit Beginn flächendeckender Ozonmessungen in Österreich im Jahr 1990 auf. Am stärksten betroffen von Überschreitungen der Informationsschwelle war - wie in den früheren Jahren - der Nordosten Österreichs (Ozonüberwachungsgebiet 1), in vergleichsweise sehr hohem Ausmaß aber auch die Süsteiermark, Salzburg, Nordtirol und besonders Vorarlberg. Hinsichtlich der Anzahl der Tage mit Überschreitung stellen der Raum um Wien und Vorarlberg die Belastungsschwerpunkte dar. In Vorarlberg wurde zuletzt 1990 eine vergleichbar hohe Ozonbelastung registriert.

Ausschlaggebend für die außerordentlich hohe Ozonbelastung des Jahres 2003 war das Auftreten lange anhaltender Hochdruckgebiete im Hochsommer mit überdurchschnittlicher Temperatur und geringen Niederschlagsmengen. Besonders zahlreiche Überschreitungen der Informationsschwelle traten von Mitte Juli bis Ende August auf, als ein sehr stabiles Hochdruckgebiet ganz Mitteleuropa überdeckte. Dabei kam es zu massiver Ozonbildung im westlichen Mitteleuropa (westliches Deutschland, Nordostfrankreich, Benelux-Länder). Starker Ozontransport aus diesen Regionen nach Südosten führte in Westösterreich zu stark erhöhten Ozonkonzentrationen, auch in Regionen, die aufgrund ihres relativ geringen lokalen Ozonbildungspotentials ansonsten nicht von Überschreitungen der Informationsschwelle betroffen sind. Daneben begünstigte das warme Wetter auch in Nordostösterreich starke Ozonbildung aufgrund der hohen regionalen Emissionsdichte der Ozonvorläufersubstanzen. Der Alarmschwellenwert ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert) wurde 2003 an fünf Tagen an den Messstellen Kittsee, Klosterneuburg, Stockerau, Wien Hermannskogel und Wien Lobau überschritten.

Der **Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit** (einzuhalten ab 2010) ist als Überschreitungshäufigkeit des täglichen maximalen Achtstundenmittelwertes von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definiert. Im Mittel über drei Jahre dürfen maximal 25 Überschreitungen pro Kalenderjahr auftreten. Im Mittel über die Jahre 2001 bis 2003 wurde dieser Zielwert an über 90 Messstellen überschritten. Das langfristige Ziel eines MW8 von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ohne Überschreitung im Kalenderjahr) wurde im Jahr 2003 an allen Messstellen überschritten. Die absoluten Belastungsschwerpunkte bei den Überschreitungen von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als MW8 stellen der Nordosten und der Südosten Österreichs und das Hoch- und Mittelgebirge dar. Die stark erhöhten Ozonbelastungen im Sommer dürften auch gravierende Auswirkungen auf die Gesundheit der Bevölkerung gehabt haben. Auswertungen aus Großbritannien [STEDMAN, 2004], aus den Niederlanden [FISCHER et al., 2004] sowie aus der Schweiz [UNECE, 2004] legen nahe, dass in den Monaten Juli und August durch die erhöhte Ozonbelastung jeweils **einige hundert zusätzliche Todesfälle** in den genannten Ländern zu verzeichnen waren.

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation wird in der neuen Ozon-RL der EU (2002/3/EG) und in der Novelle zum Ozongesetz (2003) als AOT40-Wert definiert. Der Zielwert beträgt $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ gemittelt über fünf Jahre. Der Zielwert wurde in der Periode 1998-2003 an 82 Ozonmessstellen überschritten (von 107 Messstellen). Von hohen kumulativen Ozonbelastungen sind erhöht gelegene Regionen im Hügelland, Mittel- und Hochgebirge, der Südosten Österreichs sowie das Flachland im Osten des Ozonüberwachungsgebietes 1 betroffen.

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

Der Grenzwert für **NO_x zum Schutz der Vegetation** wurde 2003 an der Messstelle Kram-sach Angerberg (Inntal) überschritten. An allen übrigen auf gesetzlicher Basis zum Schutz der Vegetation betriebenen Messstellen wurde der Grenzwert eingehalten.

Der Grenzwert für SO_2 zum Schutz der Ökosysteme wurde 2003 an allen auf gesetzlicher Basis zum Schutz der Ökosysteme betriebenen Messstellen eingehalten.

Gebiet	Messstelle	Schadstoff	Überschreitung	Statuserhebung durchgeführt	Maßnahmenkatalog
			2002	eignis 2003	115/2003
BR Linz	Linz 24er Turm	TSP	1999 2001	2000 2002	LGBl.Nr. 115/2003
BR Linz	ORF-Zentrum	TSP	1999 2001 2002	2000 2002 2003	LGBl.Nr. 115/2003
Salzburg	Salzburg Rudolfsplatz	TSP	1999	singuläres Ereignis	
Steiermark	Hartberg	TSP	2000	2003	
Steiermark	Kapfenberg	TSP	2002	2003	
Steiermark	Köflach	TSP	2000	2003	
Steiermark	Leoben Donawitz	TSP	1999	2000	
Steiermark	Leoben Göß	TSP	2002	2003	
Steiermark	Leoben Zentrum	TSP	2002	2003	
Steiermark	Pöls	TSP	2002	2003	
Steiermark	Weiz	TSP	1999 2000 2001 2002	2000 2003 2003 ³⁹ 2003 ³⁹	
BR Graz	Graz Don Bosco	TSP	2000 2001	2003 2003	
BR Graz	Graz Nord	TSP	1999	2000	
BR Graz	Graz Süd	TSP	1999 2000 2002	2000 2003 2003	
BR Graz	Graz Mitte	TSP	1999 2000	2000 2003	
BR Graz	Graz West	TSP	2000	2003	
Tirol	Brixlegg	TSP	2002	2004	
Tirol	Innsbruck Reichenau	TSP	2000, 2002	2000: singuläres Ereignis; 2004	
Tirol	Innsbruck Zentrum	TSP	2002	2004	
Tirol	Lienz	TSP	2001 2002	2002 2004	
Vorarlberg	Feldkirch Bärenkreuzung	TSP	1999	2000 ⁴⁰	
Wien	Kendlerstraße	TSP	2002	2002	
Wien	Laaerberg	TSP	2001	2002	
Wien	Liesing	TSP	2001	2002	
Wien	Rinnböckstraße	TSP	2001	2002	

³⁹ Die Grenzwertüberschreitungen in der Steiermark 2000 bis 2002 wurden in einer (summarischen) Statuserhebung abgearbeitet [PONGRATZ, 2003]

⁴⁰ Entsprechende Untersuchungen des Amtes der Vorarlberger LR haben zu geeigneten Maßnahmenplänen geführt, wurden aber formal nicht gemäß IG-L als Statuserhebung durchgeführt.

Tabelle 45: Grenzwertüberschreitungen, Stuserhebungen und Maßnahmenkataloge für PM10
(Grenzwert ab 7.7.2001 in Kraft).

Gebiet	Messstelle	Schadstoff	Überschreitung	Stuserhebung durchgeführt	Maßnahmenkatalog
Burgenland	Eisenstadt	PM10	2002	2004	
Burgenland	Illmitz	PM10	2002	2004	
Burgenland	Kittsee	PM10	2002	2004	
Kärnten	Klagenfurt Völkermarkterstr.	PM10	2001 2002	2002	
Niederösterreich	Amstetten	PM10	2001 2002	(2005) ⁴¹	
Niederösterreich	Hainburg	PM10	2002	(2005)	
Niederösterreich	Himberg	PM10	2002	(2005)	
Niederösterreich	Klosterneuburg	PM10	2002	(2005)	
Niederösterreich	Mistelbach	PM10	2002	(2005)	
Niederösterreich	Mödling	PM10	2002	(2005)	
Niederösterreich	Schwechat	PM10	2002	(2005)	
Niederösterreich	Stixneusiedl	PM10	2002	(2005)	
Niederösterreich	Vösendorf	PM10	2002	(2005)	
BR Linz	Linz 24er Turm	PM10	2002	2003	LGBl.Nr. 115/2003
BR Linz	Linz Neue Welt	PM10	2002	2003	LGBl.Nr. 115/2003
BR Linz	Linz ORF-Zentrum	PM10	2002	2003	LGBl.Nr. 115/2003
BR Linz	Linz Römerberg	PM10	2002	2003	LGBl.Nr. 115/2003
BR Linz	Steyregg	PM10	2002	2003	LGBl.Nr. 115/2003
Steiermark	Bruck a.d.M.	PM10	2002		
Steiermark	Gratwein	PM10	2002		
Steiermark	Hartberg	PM10	2002		
Steiermark	Köflach	PM10	2001 2002	2003	LGBl. Nr. 2/2004
Steiermark	Peggau	PM10	2002		
BR Graz	Graz Don Bosco	PM10	2001 2002	2003	LGBl. Nr. 2/2004
BR Graz	Graz Mitte	PM10	2001 2002	2003	LGBl. Nr. 2/2004
BR Graz	Graz Ost	PM10	2001 2002	2003	LGBl. Nr. 2/2004
Tirol	Brixlegg	PM10	2002	2004	
Tirol	Hall i.T.	PM10	2002	2004	
Tirol	Innsbruck Reichenau	PM10	2002	2004	
Tirol	Innsbruck Zentrum	PM10	2002	2004	
Tirol	Vomp a.d.L.	PM10	2002	2004	
Tirol	Wörgl	PM10	2002	2004	
Tirol	Lienz	PM10	2001	2002	
Vorarlberg	Feldkirch Bärenkreuzung	PM10	2002	2004	
Wien	Liesing	PM10	2002	2004	

⁴¹ Die Untersuchung der PM10-Belastung in Niederösterreich wird Anfang 2005 (durch das Umweltbundesamt) abgeschlossen. In Hinblick auf die unzureichende Datenlage bei den PM10-Emissionen in Niederösterreich wird diese Untersuchung die Anforderungen einer Stuserhebung nur teilweise abdecken

Tabelle 46: Grenzwertüberschreitungen, Stuserhebungen und Maßnahmenkataloge für NO₂ seit 1999

Gebiet	Messstelle	Grenzwert	Überschreitung	Stuserhebung durchgeführt	Maßnahmenkatalog
Kärnten	Villach	NO ₂ HMW	1999	singuläres Ereignis	
Kärnten	Klagenfurt Koschatstr.	NO ₂ HMW	1999	singuläres Ereignis	
Niederösterreich	Klosterneuburg	NO ₂ HMW	2002	2003 (singuläres Ereignis)	
Niederösterreich	Vösendorf	NO ₂ HMW	2001	2003 (singuläres Ereignis)	
Oberösterreich	Braunau	NO ₂ HMW	2000	singuläres Ereignis	
Salzburg	Hallein Hagerkreuzung	NO ₂ HMW	2002	2003	
Salzburg	Salzburg Lehen	NO ₂ HMW	2002	2003	
Salzburg	Salzburg Mirabellplatz	NO ₂ HMW	2000 2002	2000: singuläres Ereignis. 2003	
Salzburg	Salzburg Rudolfsplatz	NO ₂ HMW	2002	2003	
Steiermark	Straßengel	NO ₂ HMW	1999	singuläres Ereignis	
BR Graz	Graz Nord	NO ₂ HMW	1999	2000	
BR Graz	Graz Mitte	NO ₂ HMW	1999 2002	2000 2003	
Tirol	Vomp A12	NO ₂ HMW	1999	2000	⁴²
Tirol	Innsbruck Reichenau	NO ₂ HMW	1999	2000	
Tirol	Hall i.T.	NO ₂ HMW	1999	2000	
Vorarlberg	Feldkirch	NO ₂ HMW	2003	2004	
Wien	Hietzinger Kai	NO ₂ HMW	2000 2001	2000	
Wien	Liesing	NO ₂ HMW	2001	singuläres Ereignis	
Wien	Stephansplatz	NO ₂ HMW	2001	singuläres Ereignis	
Wien	Taborstraße	NO ₂ HMW	2000	singuläres Ereignis	
Salzburg	Salzburg Rudolfsplatz	NO ₂ , JMW+TM ⁴³	2002		
Tirol	Vomp A12	NO ₂ , JMW+TM	2002	2003	VO BGBl. II 278/2003, VO BGBl. II 279/2003
Wien	Hietzinger Kai	NO ₂ , JMW+TM	2002	2004	
Tirol	Kramsach	NO _x Vegetation	2002	2004	

⁴² Maßnahmenplan nach HMW-Überschreitung wurde durch die VO II 278/2003 ersetzt⁴³ TM: Toleranzmarge

Tabelle 47: Grenzwertüberschreitungen, Stuserhebungen und Maßnahmenkataloge für SO₂ (HMW) seit 1999

Gebiet	Messstelle	Überschreitung	Stuserhebung durchgeführt	Maßnahmenkatalog
Kärnten	St. Georgen Herzogberg	1999	Ausland ⁴⁴	
Niederösterreich	St. Pölten	2002		
Steiermark	Arnfels	2002	2003 ⁴⁵ Ausland ⁴⁶	
Steiermark	Köflach	2002	2003 (singuläres Ereignis)	
Steiermark	Straßengel	2002	2003	

Anmerkung: Für den SO₂-HMW von 503 µg/m³ am 26.1.2001 in Stixneusiedl wurde von NÖ eine Stuserhebung durchgeführt, obwohl zu diesem Zeitpunkt der SO₂-GW von 500 µg/m³ noch nicht in Kraft war.

Tabelle 48: Grenzwertüberschreitungen, Stuserhebungen und Maßnahmenkataloge für den Staubniederschlag, Blei und Cadmium 2002

Gebiet	Messstelle	Überschreitung	Stuserhebung durchgeführt	Maßnahmenkatalog
Kärnten	Arnoldstein	2002	2004	
Steiermark	Kapfenberg	2002	2004	
Steiermark	Leoben	2002	2004	
Tirol	Brixlegg	2002	2004	

6.2.1 Stuserhebungen – Probleme und Empfehlungen am Beispiel PM10

Wie Tabelle 44 und Tabelle 45 zeigen, betrafen die meisten Grenzwertüberschreitungen seit 1999 die Schadstoffe TSP bzw. PM10 (seit 2001). Gerade bei diesen Schadstoffen wurden Stuserhebungen teilweise mit erheblicher Verspätung fertig gestellt bzw. relativ summarisch abgearbeitet, was teilweise durch die ungünstige Datenlage sowohl bei den PM10-Messwerten selbst, bei Hintergrundinformationen zur PM10-Belastung sowie bei den PM10-Emissionsdaten begründet ist. Auf die entsprechenden Probleme wird im folgenden kurz eingegangen.

PM10-Messdaten

Vor dem Inkrafttreten der PM10-Grenzwerte im Juli 2001 wurde PM10 nur an sehr wenigen Standorten gemessen, und auch danach erfolgte der Aufbau des PM10-Messnetzes nur relativ langsam.

PM10 wurde zunächst ganz überwiegend mit kontinuierlichen Messgeräten, die zuvor für die TSP-Messung eingesetzt waren, gemessen. Für diesen Fall sieht die Messkonzept-VO die Anwendung einer Standortfunktion vor, welche aus Parallelmessungen abzuleiten ist; falls

⁴⁴ die Grenzwertüberschreitung war auf Transport aus Slowenien zurückzuführen. Formal wäre eine Stuserhebung zu erstellen gewesen, die Identifikation von Transport aus dem Ausland erfolgte ohne formale Deklaration als „Stuserhebung“.

⁴⁵ bearbeitet wurde auch eine Grenzwertüberschreitung in Arnfels 2000, die formal keine Überschreitung gemäß IG-L war

⁴⁶ die Grenzwertüberschreitung war auf Transport aus Slowenien zurückzuführen.

eine solche Standortfunktion noch nicht vorlag, konnte in einer Übergangsfrist, die formal Ende 2002 endete, ein Faktor 1,3 angewandt werden.

Sowohl der Aufbau der gravimetrischen PM10-Messstellen gemäß Messkonzept-VO als auch die Ermittlung von Standortfunktionen waren jedoch bis 2003 nicht abgeschlossen. Die Datenlage ist daher in Österreich 2003 relativ heterogen und gebietsweise nach wie vor unbefriedigend.

Die vorliegenden Stuserhebungen und weitere Studien zeigen u.a., dass

- ü quantitativ exakte PM10-Messwerte, welche für eine akkurate Kontrolle der Einhaltung der Grenzwerte erforderlich sind, nur mit der gravimetrischen Methode erfasst werden können;
- ü andererseits kontinuierliche Werte in Halbstundenauflösung für eine Analyse des Belastungsbildes auf meteorologische Einflüsse und in Hinblick auf den Tagesgang anthropogener Emissionen unerlässlich sind;
- ü auch mit einer gut abgesicherten Standortfunktion 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 Parallelmessungen über einen Zeitraum von einem Jahr abgesicherten Standortfunktion umgerechnet werden, stellen daher nur ein halbquantitatives Maß für die PM10-Belastung dar (siehe dazu auch Anhang 7).

Ein optimiertes PM10-Messnetz muss daher eine Kombination aus gravimetrischen und kontinuierlichen Messungen umfassen, wobei alle für eine Herkunftsanalyse relevanten Standorttypen abgedeckt sind:

- Ø Belastungsschwerpunkte an stark befahrenen Straßen bzw. im Nahbereich industrieller oder gewerblicher Emittenten
- Ø städtische Hintergrundstandorte
- Ø ländliche Hintergrundstandorte zur Erfassung von regionaler Schadstoffanreicherung und Ferntransport.

Hinsichtlich der eingesetzten Messmethoden umfassten im Jahr 2003 lediglich die Messnetze der Länder Oberösterreich, Salzburg und Wien eine geeignete Kombination gravimetrischer und kontinuierlicher Messgeräte, wobei in diesen drei Bundesländern für die kontinuierliche Messung Standortfaktoren anhand von Messreihen über ein oder mehrere Jahre zur Verfügung stehen.

Ausschließlich gravimetrische PM10-Messungen (in Kombination mit kontinuierlichen TSP-Messungen) stehen in Kärnten und Vorarlberg zur Verfügung.

In Niederösterreich liegen für 2003 Standortfaktoren vor, welche anhand von je ca. 30-tägigen Parallelmessungen im Winter und Sommer (Mindestanforderung gemäß Messkonzept-VO) abgeleitet wurden. In den Messnetzen des Burgenlandes, der Steiermark und Tirols wurde 2003 noch der Default-Faktor 1,3 angewandt⁴⁷.

Hinsichtlich der räumlichen Verteilung der Messstellen und der damit gegebenen Möglichkeit einer Herkunftsanalyse erlaubt im Jahr 2003 lediglich die Kombination der gravimetrischen Messungen in Wien und Illmitz die Identifikation von Ferntransport, regionaler Schadstoffanreicherung, großstädtischen Emissionen und Beiträgen an „Hot Spots“ bei Südostwind. Für die Beurteilung von Ferntransport bei Nordwind steht erst seit Mai 2003 die gravimetrische PM10-Messstelle Pillersdorf zur Verfügung.

⁴⁷ Obschon dies nach Messkonzept-VO eigentlich nur bis Ende 2002 zulässig ist.

In Oberösterreich besteht bis 2003 keine Möglichkeit der Identifikation von Ferntransport und regionaler Schadstoffanreicherung, da erst im Jänner 2004 mit Enzenkirchen eine gravimetrische PM10-Messstelle im Oberösterreichischen Alpenvorland in Betrieb genommen wurde.

In der Süd- und Oststeiermark und im Südburgenland besteht mangels einer (gravimetrischen) Hintergrundmessstelle nach wie vor keine Möglichkeit der Differenzierung von Ferntransport und regionaler Schadstoffanreicherung. Daher sind auch keinerlei Aussagen darüber möglich, wie hoch der Beitrag von Ferntransport zur teilweise sehr hohe PM10-Belastung im außeralpinen Bereich der Steiermark und im Südburgenland ist. Die Errichtung einer gravimetrischen Hintergrundmessstelle im Südosten Österreichs ist unerlässlich für eine Herkunftszuordnung der PM10-Belastung dieser Region.

Chemische Zusammensetzung von PM10

PM10 ist ein komplexes Gemisch vielfältiger chemischer Verbindungen unterschiedlichster Herkunft. Eine wesentliche Differenzierung stellt jene in primär emittierte Partikel und in sekundär gebildete Aerosole dar; letztere umfassen im wesentlichen die anorganischen Ionen Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat, u.U. andere Sulfat- und Nitrat-Verbindungen sowie einen – bisher kaum quantifizierbaren – Beitrag sekundärer organischer Aerosole.

Da die Beiträge sekundärer Aerosole nicht aus Emissionskatastern ableitbar sind, stellt die Kenntnis ihres Anteils einen entscheidenden Faktor bei der Herkunftszuordnung der PM10-Belastung dar. Darüber hinaus erleichtert jede Detailinformation über die chemische Zusammensetzung auch die Quellzuordnung bei den primären Partikeln entscheidend.

Informationen über die chemische PM10-Zusammensetzung liegen v.a. aus den länger zurückliegenden Messkampagnen von AUPHEP (1999 – 2001) an vier Standorten in Wien, Niederösterreich, Linz und Graz (<http://www.oeaw.ac.at/krl/auphepd.htm>), in Illmitz und Wien Spittelauer Lände (1999/2000) [SCHNEIDER & LORBEER, 2002], sowie an einzelnen Messstellen in Wien (2000/2001) [PUXBAUM 2002, 2003] vor. Darüber hinaus wurden im Rahmen von Stuserhebungen chemische Analysen in Linz durchgeführt [OÖ LR, 2003], daneben Stichproben u.a. in Klagenfurt [SPANGL; W. & NAGL, C., 2003], in Lienz [SPANGL; W. & NAGL, C., 2003a], im Unterinntal [UMWELTBUNDESAMT, 2004b], in Kittsee und Illmitz sowie in Wien [UMWELTBUNDESAMT, 2004c].

Derzeit laufen weitere Untersuchungen im Rahmen des Projektes AQUELLA der TU-Wien.

Abgesehen von den Analysen des AUPHEP-Projektes, wo über ein Jahr täglich Proben genommen wurden, umfassen die vorliegenden Messkampagnen nur Stichproben mit relativ wenigen Tagen, wobei im Rahmen von Stuserhebungen bevorzugt hoch belastete Tage im Winter ausgewählt wurden. Auch die über ein Jahr durchgeführten Untersuchungen in Wien Spittelauer Lände und Illmitz 1999/2000 erfassten bei sechstägiger Probenahme nur sechs Tage mit TMW über 50 µg/m³.

Die vorliegenden Daten sind daher nur sehr beschränkt als repräsentativ einzustufen und – was die längeren Messkampagnen 1999/2001 betrifft – nicht mehr ganz aktuell.

Als wesentlicher Schwachpunkt gerade im Rahmen von Stuserhebungen ist anzusprechen, dass bei der PM10-Messung vielfach kein für chemische Analysen geeignetes Filtermaterial eingesetzt wurde. Lediglich in den Messnetzen Oberösterreichs und Wiens wurde entsprechende Vorsorge getroffen. In vielen Fällen konnten Probenahmen für chemische Analysen im Rahmen von Stuserhebungen nur unter Zeitdruck unter u.U. wenig geeigneten, nicht für winterliche Belastungssituationen repräsentativen Bedingungen durchgeführt werden; teilweise war es aus terminlichen Gründen gar nicht mehr möglich, im Rahmen einer Stuserhebung entsprechende Probenahmen und Analysen unterzubringen.

Ein wesentlicher Faktor für die unbefriedigende Datenlage betreffend die chemische Zusammensetzung stellen die damit verbundenen Kosten dar. Dennoch muss den Messnetzbetreibern dringend empfohlen werden, die Datenbasis zumindest der Hauptkomponenten

von PM10 – EC, organisches Material, Sulfat, Nitrat und Ammonium (und mineralisches Material) wesentlich zu verbreitern, wobei längere zusammenhängende Probenahmen, die optimalerweise ein ganzes Winterhalbjahr abdecken, erforderlich wären.

Darüber hinaus besteht erheblicher Forschungsbedarf u.a. bei der Identifizierung des mineralischen Anteils, der mit den gängigen Analysemethoden nur unzureichend erfasst wird, und einer Differenzierung des organischen Materials.

Ferntransport

Anhand der PM10-Messungen in Illmitz wurde schon in früheren Jahren ein nennenswerter Beitrag von Ferntransport bei Südostwind vermutet. Umfassende Untersuchungen wurden erst im Rahmen der Stuserhebungen für das Nordburgenland (Überschreitungen 2002) und Wien (2003) durchgeführt. Dazu wurde die Herkunft der Illmitz bzw. Wien erreichenden Luftmassen mittels Rückwärtstrajektorien zurückverfolgt, womit potentielle Herkunftsgebiete hoher PM10-Belastungen eingegrenzt werden konnten.

Herkunftsanalysen von Ferntransport wären für den gesamten außeralpinen Raum Österreichs notwendig, wobei neben gravimetrischen Hintergrundmessungen (welche in Oberösterreich seit Jänner, in Südostösterreich bis jetzt noch nicht zur Verfügung stehen) Rückwärtstrajektorien für zumindest ein ganzes Jahr erforderlich wären. Wie die markanten Unterschiede der Herkunftsregionen von Ferntransport in Nordostösterreich in den Jahren 2001 bis 2003 zeigen, ist aber u.U. ein wesentlich längerer Zeitraum für repräsentative Aussagen erforderlich.

PM10-Emissionsdaten

Die Datenlage bezüglich den PM10-Emissionen ist nach wie vor unbefriedigend und sehr heterogen.

Relativ gute Abschätzungen auf der Basis von Emissionsfaktoren und Aktivitätsdaten sind bei Emissionen des Straßenverkehrs (Abgas) sowie bei Hausbrandemissionen möglich.

Teilweise liegen Emissionsangaben für Industrie und Gewerbe vor, vielfach sind Abschätzungen aber nur aufgrund von Genehmigungsbescheiden möglich.

Schwer abschätzbar sind dagegen alle diffusen Emissionen, unter denen Wiederaufwirbelung von Straßen einen vermutlich sehr bedeutenden Beitrag darstellt, aber auch Emissionen aus Bautätigkeit, Schüttgutumschlag, der Landwirtschaft und Mineralrohstoffabbau.

Defizite der Stuserhebungen

Die genannten Engpässe bezüglich der Höhe der PM10-Konzentration selbst, ihrer chemischen Zusammensetzung, des Ferntransports und der Emissionen bedingen – neben dem Problem der Finanzierung von Analysen und Studien –, dass die vorliegenden Stuserhebungen in Qualität und Umfang teilweise stark differieren.

Für einzelne inneralpine Becken- und Tallagen konnte dank relativ guter Datenlage bei den PM10-Emissionen und der Tatsache, dass PM10-Ferntransport dort keine Rolle spielt und daher nicht untersucht werden muss, eine relativ präzise Herkunftszuordnung erarbeitet werden. Eine fundierte Stuserhebung konnte auch für Linz erstellt werden, wo die Identifikation eines einzelnen dominierenden PM10-Emittenten die Herkunftszuordnung wesentlich erleichtert hat.

Die verfügbaren gravimetrischen Messdaten, eine umfassende Analyse des Ferntransports mittels Rückwärtstrajektorien sowie ein aktueller Emissionskataster für Wien erlaubten die Erarbeitung einer umfassenden Stuserhebung für Wien [UMWELTBUNDESAMT, 2004c].

Für das Nordburgenland ist dies nur eingeschränkt möglich, da hier als einzige gravimetrische Messstelle Illmitz zur Verfügung steht, für Niederösterreich erschwert das Fehlen gravimetrischer Messungen die Herkunftszuordnung enorm. Zudem ist die Datenlage bei den PM10-Emissionen im Burgenland, v.a. aber in Niederösterreich unbefriedigend.

Diese Faktoren sind auch für die unbefriedigende Gründlichkeit der Stuserhebungen für die Steiermark verantwortlich. Hier konnte – mangels gravimetrischer Hintergrundmessdaten – weder Ferntransport noch regionale Schadstoffanreicherung untersucht werden; die unzureichende Datenlage bezüglich der PM10-Emissionen erlaubte auch nur relativ summarische Aussagen über die Hauptverursacher primär emittierter Partikel aus lokalen Quellen.

6.2.2 Staubstrategie

Wie dargestellt, ist die Schwebstaub-Immissionsbelastung und hier insbesondere die PM10-Belastung in den letzten Jahren immer mehr in den Mittelpunkt der Luftreinhaltepolitik gerückt, nachdem epidemiologische, aber auch toxikologische Untersuchungen gezeigt haben, dass die (Fein-) Staubbelastung mit erheblichen Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit in Zusammenhang stehen kann. Die in der Folge dieser neuen Erkenntnisse festgesetzten Grenzwerte für PM10 werden, wie die Messungen der letzten Jahre zeigen, an zahlreichen Messstellen in Österreich großflächig, und in einzelnen Städten in erheblichem Ausmaß überschritten. Daraus ergibt sich ein unmittelbarer Handlungsbedarf, nicht nur die Ursachen der Grenzwertverletzungen zu untersuchen (Stuserhebungen gemäß § 8 IG-L), sondern auch Maßnahmen zur Minderung der Belastung auszuarbeiten.

Derzeit bestehen noch erhebliche Defizite bezüglich der Kenntnisse über die chemische Zusammensetzung, die Quellen, den atmosphärischen Transport von PM10 und die Wirksamkeit verschiedener Maßnahmen zur Reduktion der Belastung. Einige dieser Fragen wurden von Seiten der Ämter der Landesregierungen – in teilweise sehr unterschiedlichem Umfang – im Rahmen von Stuserhebungen untersucht. Dabei zeigte sich u. a., dass erhöhte PM10-Belastungen im außeralpinen Raum ein nicht nur die Bundesländer-, sondern auch die Staatsgrenzen übergreifendes Problem darstellt und eine bundeseinheitliche Vorgangsweise sinnvoll ist. Ebenso zeigt sich ein Handlungsbedarf aufgrund der nur sehr eingeschränkten Vergleichbarkeit der mit verschiedenen Messmethoden erhobenen PM10-Daten.

Das Umweltbundesamt wurde folglich vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft beauftragt, fachliche Fragestellungen zu identifizieren, die im Rahmen einer österreichischen Staubstrategie behandelt werden sollten. Es ist geplant, einen entsprechenden Bericht als Basis für bundesweit zu setzende Maßnahmen zur Verminderung der Staubbelastung im Herbst 2004 zu veröffentlichen.

6.2.3 Maßnahmenkataloge

Die in den vorhergehenden Abschnitten ausführlich dargestellten Grenzwertüberschreitungen, die zur Ausarbeitung von zahlreichen Stuserhebungen geführt haben, stehen einer sehr kleinen Anzahl von Maßnahmenkatalogen gegenüber. Bislang wurden fünf Maßnahmenkataloge verordnet; drei in Tirol zur Verminderung der NO_x-Emissionen des Schwerverkehrs (vor allem verkehrsbeschränkende Maßnahmen), einer in Linz zur Verminderung der Staubemissionen durch die voestalpine und einer im Ballungsraum Graz, der auf eine Verminderung der PM-Emissionen abzielt. Weitere, z.T. umfangreiche Maßnahmen werden jedoch notwendig sein, um die Ziele des IG-L zu erreichen.

In der Vergangenheit war sicherlich problematisch, dass das IG-L keinen Zeitplan zur Umsetzung des Maßnahmenkatalogs enthielt. Dies wurde jedoch mit BGBl. 34/2003 (Emissionshöchstmengengesetz-Luft, EG-L, sowie Änderung des Ozongesetzes und des Immissionsschutzgesetzes-Luft) bereinigt. Mit dieser Novelle sind Maßnahmenkataloge innerhalb von sechs Monaten nach Fertigstellung der Stuserhebung, längstens jedoch 15 Monate

nach Ausweisung der Überschreitung eines Immissionsgrenzwerts mit Verordnung einen Maßnahmenkatalog zu erlassen, so dass in den nächsten Monaten und Jahren mit einer Reihe weiterer Maßnahmenkataloge zu rechnen ist.

Wesentlich dabei ist auch, dass die Statuserhebungen bzw. die Maßnahmenkataloge klare Angaben über folgende Punkte enthält: Liste aller zu setzenden Maßnahmen; Zeitplan für die Implementierung der Maßnahmen und des Wirksamwerdens; Abschätzung der Auswirkungen der Maßnahmen auf das Immissionsniveau; geschätzte Kosten der Maßnahmen; Immissionsprognosen für die kommenden Jahre. Derzeit wird eine Novelle des IG-L diskutiert, die entsprechende Vorgaben enthält.

Verstärkt sollte das Augenmerk auch auf nicht-technische Maßnahmen gelenkt werden, die oft mehr als einen Luftschadstoff betreffen bzw. auch andere umweltpolitische Aspekte betreffen (so können etwa Verkehrskonzepte, die zur Verminderung des Individualverkehrs in Städten führen, zur Verminderung der Emission von Luftschadstoffen, Lärm und Treibhausgasen führen bzw. die Unfallgefahr vermindern).

Gemäß Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie 96/62/EG sind binnen zwei Jahren nach dem Jahr der Überschreitung eines Grenzwertes (bei Grenzwerten, für die eine Toleranzmarge angegeben ist, nach Überschreitung der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge) Pläne und Programme, die zur Einhaltung des Grenzwertes führen sollen, an die Europäische Kommission zu übermitteln.

Dies betrifft bis jetzt die Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für PM₁₀ im Jahr 2001 in Graz, für PM₁₀ im Jahr 2002 in Graz und Feldkirch sowie für NO₂ (JMW) in Vomp und Wien.

6.2.4 Maßnahmen zur Verminderung der NO_x-Emissionen

Wie schon in den letzten Jahren wurden die meisten Überschreitungen von Grenz- und Zielwerten bei den Schadstoffen PM₁₀, NO₂ und Ozon registriert. Wesentlich für alle der drei genannten Schadstoffe sind die NO_x-Emissionen, deren Hauptverursacher der Straßenverkehr darstellt.

- Wie die Ergebnisse der Staubstrategie nahe legen, führen NO_x-Emissionen auf regionaler Basis gerade im Winter zur Bildung von nennenswerten Konzentrationen von sekundären anorganischem Schwebstaub (Ammoniumnitrat und andere Nitrate).
- NO_x-Emissionen sind hauptverantwortlich für die NO₂-Grenzwertüberschreitungen.
- NO_x ist eine wesentliche Ozonvorläufersubstanz. Wie ältere Untersuchungen des Umweltbundesamtes zeigen, ist die Ozonbildung in weiten Teilen Österreichs wahrscheinlich NO_x-limitiert; d.h., über eine Verminderung der NO_x-Belastung kann die Ozonbildung auf regionaler Ebene u.U. beeinflusst werden.

Auf Grund der hohen Bedeutung von NO_x auch für die Versauerung und Eutrophierung wurde im Emissionshöchstmengengesetz eine sehr ambitionierte Höchstmenge von 103 kt/Jahr für die jährlichen österreichischen NO_x-Emissionen festgesetzt, die ab 2010 einzuhalten ist. Allerdings liegen die derzeitigen Emissionen dieses Schadstoffs beinahe doppelt so hoch bei etwa 200 kt [UMWELTBUNDESAMT, 2004]. Folglich wurden vom BMLFUW Arbeitskreise eingesetzt, um weitere Maßnahmen zur Reduktion der NO_x-Emissionen zu identifizieren und ihre Umsetzbarkeit zu prüfen. Die oben genannten Probleme in Bezug auf die Schadstoffe PM, NO₂ und Ozon unterstreichen noch einmal die dringende Notwendigkeit, stringente Maßnahmen für eine nachhaltige Verminderung der Emissionen von NO_x in Österreich zu setzen.

6.3 Vorschau: Neue gesetzliche Regelungen 2004 – 4. Luftqualitäts-Tochterraichtlinie

In den nächsten Monaten wird die Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über Arsen, Cadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft in Kraft treten. Die entsprechenden Vorschriften sind dann innerhalb einer zweijährigen Frist in nationales Recht zu übernehmen und umzusetzen. Die Richtlinie wird die in Tabelle 49 enthaltenen Zielwerte vorschreiben.

Tabelle 49: Zielwerte nach 4. Luftqualitätstochterraichtlinie.

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

Für die Schadstoffe ist eine Ausgangsbeurteilung durchzuführen und anschließend ein entsprechendes Messnetz aufzubauen. Bisher vorliegende Messungen der genannten Komponenten legen jedoch bereits jetzt den Schluss nahe, dass die Belastung bei den metallischen Schadstoffen in Österreich generell unter den angeführten Zielwerten liegt (mit etwaigen Ausnahmen im Nahbereich bestimmter industrieller Emittenten). Bei Benzo(a)pyren ist allerdings mit Überschreitungen des Zielwerts zu rechnen, wie Messungen etwa aus Linz und Graz zeigen.

Zusätzlich ist die Konzentration von Quecksilber in der Luft zu messen und die Ergebnisse an die Europäische Kommission zu berichten.

6.4 „Saubere Luft für Europa“

Im Juli 2002 haben das Europäische Parlament und der Rat das 6. Umweltaktionsprogramm beschlossen [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“*.

Die Aktivitäten der Europäischen Kommission zur Umsetzung der Ziele des 6. Umweltaktionsprogramms erfolgen derzeit im Rahmen des Programms „Saubere Luft für Europa“ (CAFE, „Clean Air for Europe“). Dieses Programm zur technischen Analyse und Politikentwicklung wird zur Erstellung einer thematischen Strategie zur Bekämpfung der Luftverschmutzung und ihrer Auswirkungen führen. Innerhalb von CAFE werden derzeit (Mitte 2004) unter anderem verschiedene (unionsweite) Maßnahmen zu einer weitergehenden Verminderung der Auswirkungen von Luftverunreinigung geprüft. Die Veröffentlichung der thematischen Strategie ist für Mitte 2005 vorgesehen. Offensichtlich ist, dass Effekte von Schwebstaub und Ozon auf die menschliche Gesundheit ein zentraler Punkt von CAFE sind.

Derzeit wird u.a. die Luftqualitätsrahmenrichtlinie (96/62/EG) und deren erste Tochterrichtlinie 1999/30/EG einem kritischen Review unterzogen. Zur Behandlung des Themas Schwebstaub wurde eine eigene Expertengruppe eingerichtet. Diese hat Vorschläge für eine weitreichende Revision der geltenden PM-Grenzwerte ausgearbeitet. So wird vorgeschlagen, dass die PM10-Grenzwerte durch sehr ambitionierte PM2,5-Grenzwerte ergänzt bzw. ersetzt werden. Mit einem entsprechendem Kommissionsvorschlag zur Änderung der Richtlinie ist allerdings nicht vor Mitte 2005 zu rechnen.

7 LITERATUR

- 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.
- FISCHER P., B. BRUNEKREEF AND E. LEBRET (2004). Air pollution related deaths during the 2003 heat wave in the Netherlands. *Atmospheric Environment*, 1083-1085.
- IPCC, 2001: *Climate Change 2001, The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the IPCC*. Cambridge, 2001
- LENSCHOW, P, et al (2000): Some ideas about the sources of PM10. *Atmospheric Environment* 35 Suppl. no 1 (2001) S23-33.
- OÖ LR (2003): Stuserhebung für das Jahr 2002. Grenzwertüberschreitungen der Luftschadstoffe Schwebstaub und PM10, Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Linz 2003.
- PONGRATZ, T. (2003): Stuserhebungen gemäß §8 IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997 idgF., Amt der Steiermärkischen Landesregierung.
- PUXBAUM H. (2002). Quellanalyse PM10-Belastung in Wien, Pilot-Studie, Projekt MA22-6973/2001
- PUXBAUM H. (2003). Quellanalyse PM10 Endbericht, Projekt MA22-1017/2002
- SCHNEIDER J. & W. SPANGL (2000). Analyse der Überschreitung des Immissionsgrenzwertes für NO₂ am Hietzinger Kai am 10.5.2000. Im Auftrag der MA22.
- SCHNEIDER, J. und LORBEER G. (2002): Inhaltsstoffe von PM10 und PM2,5 an zwei Messstationen, Umweltbundesamt Wien.
- SPANGL, W. & NAGL, C. (2003): Stuserhebung betreffend Überschreitungen des IG-L Grenzwertes für PM10 an der Messstelle „Klagenfurt-Völkermarkterstraße“ im Jahr 2001. Studie im Auftrag der Kärntner Landesregierung.
- SPANGL, W. & NAGL, C. (2003a): Stuserhebung betreffend Überschreitungen des IG-L Grenzwertes für PM10 und Schwebstaub an der Messstelle Lienz Amlacherkreuzung im Jahr 2001. Studie im Auftrag der Tiroler Landesregierung.
- SPANGL, W. & NAGL, C. (2003b): Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2002. Umweltbundesamt Wien.
- SPANGL, W. (2003a): Luftgütemessstellen in Österreich. Stand August 2002. BE-231. Umweltbundesamt Wien.
- SPANGL, W. et al (2004): Jahresbericht 2003: Luftgütemessungen des Umweltbundesamtes und meteorologische Messungen. Umweltbundesamt Wien.
- STEDMAN J. (2004): The predicted number of air pollution related deaths in the UK during the August 2003 heatwave. *Atmospheric Environment* 1087-1090.
- UMWELTBUNDESAMT (2004): Luftschadstoff-Trends in Österreich 1980 – 2002. Umweltbundesamt Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004a): Stuserhebung betreffend Überschreitungen des IG-L-Grenzwertes für PM10 an den Messstellen Illmitz, Kittsee und Eisenstadt im Jahr 2002, in Druck.
- UMWELTBUNDESAMT (2004b): Stuserhebung betreffend Überschreitungen der IG-L-Grenzwerte für PM10 und Schwebstaub, Blei und Cadmium im Staubbiederschlag im Inntal, 2002; im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung.
- UMWELTBUNDESAMT (2004c): Stuserhebung betreffend die Überschreitung des Immissionsgrenzwertes für PM10 an den Wiener Messstellen Belgradplatz, Rinnböckstraße, Liesing, Schafbergbad, Stadlau und Gaudenzdorf (2002 und 2003), in Vorbereitung.
- UNECE (2004). Modelling and assessment of the health impact of particulate matter and ozone. Report of the 7th Meeting of the Task Force on Health Aspects of Long Range Transboundary Air Pollution. <http://www.unece.org/env/documents/2004/eb/wg1/eb.air.wg1.2004.11.e.pdf>

WOLF, A., FRÖHLICH M. (2003): Internationale und nationale Vergleichsmessungen des EU-Referenzlabors des Umweltbundesamtes 1999 bis 2002. Umweltbundesamt Wien, in Vorbereitung.

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	Erlaubte Überschreitungen
Menschliche Gesundheit	1 Stunde	350 µg/m ³	24
Menschliche Gesundheit	1 Tag	125 µg/m ³	3
Ökosysteme	Kalenderjahr	20 µg/m ³	
Ökosysteme	Winter (Okt. – März)	20 µg/m ³	

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

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Erlaubte Überschreitungen
Menschliche Gesundheit	1 Stunde	200 µg/m ³	18
Menschliche Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m ³	

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

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

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

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Erlaubte Überschreitungen
Menschliche Gesundheit	1 Tag	50 µg/m ³	35
Menschliche Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m ³	

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	Grenzwert
Menschliche Gesundheit	Kalenderjahr	5 µg/m ³

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

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert
Menschliche Gesundheit	höchster Achtstundenmittelwert des Tages	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, 8:00 – 20:00 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, 8:00 – 20:00 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 8:00 bis 20:00.
BR	Ballungsraum (gemäß Messkonzept-VO zum IG-L)
CO	Kohlenmonoxid
EU-RL	EU-Richtlinie
IG-L	Immissionsschutzgesetz Luft, BGBl. I 115/97
NMVO	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 Bei diesem Messverfahren ist es das Ziel, jenen Anteil am Schwebestaub zu erfassen, der bei gesunden Menschen über den Kehlkopf hinaus in die unteren Atemwegsorgane gelangt.
PM2,5	Particulate Matter kleiner 2,5 µm Bei diesem Messverfahren ist es das Ziel, jenen Anteil am Schwebestaub zu erfassen, der bei gesunden Menschen bis in die Lungenbläschen (Alveolen) gelangt.
SO ₂	Schwefeldioxid
TSP	Gesamtschwebestaub (Total Suspended Particulates) Bislang in Österreich übliche Messgröße bei der Bestimmung der Schwebestaubbelastung (bei der auch teilweise gröbere Staubfraktionen erfasst werden)
EMEP	Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long-range transmissions of air pollutants in Europe (http://www.emep.int/)
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

$$1 \text{ mg/m}^3 = 1000 \text{ µg/m}^3$$

Umrechnungsfaktoren zwischen Mischungsverhältnis, angegeben in ppb, und Konzentration in µg/m³ (außer CO in mg/m³) bei 1013 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: 0 - 8 Uhr, 8 - 16 Uhr, 16 - 24 Uhr)	12
MW8b	Achtstundenmittelwert 12 - 20 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: Verfügbarkeit der Messdaten und Messergebnisse

Gesamtschwebstaub

Im Jahr 2003 wurden 37 Messstellen gemäß IG-L betrieben, davon 28 mit einer Verfügbarkeit über 90%, zwei mit einer Verfügbarkeit zwischen 75% und 90% sowie sieben mit einer Verfügbarkeit unter 75%.

Weitere sieben Messstellen wurden ohne gesetzliche Grundlage des IG-L betrieben, davon sechs mit einer Verfügbarkeit über 90% (Messnetz Kraftwerk Dürnrohr) und eine mit einer Verfügbarkeit unter 75%.

Grenzwertüberschreitungen sind fett gedruckt.

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW > 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
K	Arnoldstein Gailitz	IG-L	96	21	72	0
K	Katschberg		10		33	0
K	Klagenfurt Koschatstr.	IG-L	100	29	89	0
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	IG-L	98	40	111	0
K	Spittal	IG-L	88	34	136	0
K	St. Andrä	IG-L	99	36	96	0
K	St. Georgen	IG-L	98	20	58	0
K	St. Veit a.d.G.	IG-L	95	45	118	0
K	Villach	IG-L	79	38	112	0
K	Waltersdorf	IG-L	99	21	73	0
K	Wolfsberg	IG-L	98	38	97	0
N	Krems	IG-L	92	29	100	0
N	Neusiedl i.T.		96	30	124	0
N	Streithofen		96	26	95	0
N	Traismauer		98	30	93	0
N	Trasdorf		96	26	90	0
N	Tulln		96	32	108	0
N	Zwentendorf		97	28	97	0
O	Enns - Kristein	IG-L	63		85	0
BG Linz	Linz ORF-Zentrum	IG-L	95	38	168	2
St	Bockberg	IG-L	98	25	100	0
St	Deutschlandsberg	IG-L	43		107	0
St	Kapfenberg	IG-L	99	32	102	0
St	Knittelfeld	IG-L	44		116	0
St	Leoben Göß	IG-L	7		127	0
St	Leoben Zentrum	IG-L	99	37	131	0
St	Pöls	IG-L	99	21	164	1
St	Straßengel	IG-L	96	29	106	0
St	Voitsberg Mühlgasse	IG-L	43		128	0
St	Weiz	IG-L	73		137	0
St	Zeltweg	IG-L	98	33	134	0
BG Graz	Graz Süd	IG-L	30		145	0

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW > 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
BG Graz	Graz West	IG-L	98	46	194	2
V	Bludenz	IG-L	90	33	97	0
W	Floridsdorf	IG-L	100	33	147	0
W	Hohe Warte	IG-L	99	28	139	0
W	Kaiserebersdorf	IG-L	100	34	128	0
W	Kendlerstraße	IG-L	99	37	162	2
W	Laaerberg	IG-L	99	38	125	0
W	Lobau	IG-L	99	26	107	0
W	Stadlau	IG-L	99	34	140	0
W	Stephansplatz	IG-L	98	32	111	0
W	Taborstraße	IG-L	100	46	193	1
W	Währinger Gürtel	IG-L	100	32	147	0

PM10

Im Jahr 2003 wurden in Österreich 90 PM10-Messstellen gemäß IG-L betrieben; davon wiesen 70 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90% auf, 10 Messstellen eine Verfügbarkeit zwischen 75% und 90% sowie 10 Messstellen eine Verfügbarkeit unter 75%.

Weitere 6 Messstellen wurden ohne Gesetzliche Grundlage des IG-L betrieben, davon wiesen je 3 eine Verfügbarkeit über 90% bzw. unter 75% auf.

Grenzwertüberschreitungen sind fett gedruckt.

Messgerät: *g* Gravimetrische Methode, *β* beta-Absorption, *T* TEOM. fett: Grenzwert gemäß IG-L überschritten

Gebiet	Messstelle	Messziel	Messgerät	Faktor	Verfügbarkeit (%)	max. TMW (µg/m ³)	TMW > 50 µg/m ³	JMW (µg/m ³)
B	Eisenstadt	IG-L	β	1,30	96%	151	53	33
B	Illmitz	IG-L	g		100%	137	54	32
B	Kittsee	IG-L	β	1,30	95%	147	48	29
B	Oberwart	IG-L	β	1,30	90%	89	37	28
K	Arnoldstein Kugi	IG-L	g		93%	87	6	21
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	IG-L	g		98%	99	74	38
K	Villach	IG-L	g		100%	119	36	30
K	Vorhegg	IG-L	g		89%	83	2	12
K	Wolfsberg	IG-L	g		100%	123	70	37
N	Amstetten	IG-L	T	1,20	100%	112	91	39
N	Brunn am Gebirge	IG-L	T	1,20	68%	129	25	
N	Forsthof	IG-L	T	1,10	84%	79	10	22
N	Groß Enzersdorf	IG-L	T	1,10	99%	128	36	32
N	Hainburg	IG-L	T	1,10	100%	98	25	29
N	Heidenreichstein	IG-L	β	1,10	100%	92	18	25
N	Himberg	IG-L	T	1,10	87%	117	28	30
N	Klosterneuburg	IG-L	T	1,10	98%	108	34	30
N	Krems	IG-L	b	1,20	3%	59	1	
N	Mannswörth	IG-L	T	1,20	97%	134	43	33
N	Mistelbach	IG-L	T	1,10	100%	119	29	29
N	Mödling	IG-L	T	1,20	100%	127	43	31
N	Pillersdorf		g		59%	95	11	
N	Pöchlarn	IG-L	T	1,20	65%	74	24	
N	Purkersdorf	IG-L	T	1,10	59%	69	8	
N	Schwechat	IG-L	T	1,20	98%	137	50	35
N	St. Pölten Europaplatz	IG-L	T	1,30	65%	63	8	
N	St. Pölten Eybnerstraße	IG-L	T	1,30	96%	131	58	34
N	St. Valentin	IG-L	β	1,10	79%	78	8	24
N	Stixneusiedl	IG-L	β	1,10	99%	125	30	26
N	Stockerau	IG-L	T	1,20	97%	124	45	33
N	Vösendorf	IG-L	T	1,20	78%	97	52	36
N	Wiener Neustadt	IG-L	T	1,30	95%	125	38	31

Gebiet	Messstelle	Messziel	Messgerät	Faktor	Verfügbarkeit (%)	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
O	Bad Ischl	IG-L	β	1,30	98%	92	25	25
O	Braunau	IG-L	T	1,30	99%	115	24	28
O	Grünbach	IG-L	T	1,30	94%	77	13	22
O	Enns Kristein	IG-L	g		83%	83	38	34
O	Lenzing	IG-L	T	1,30	99%	114	27	26
O	Steyr	IG-L	T	1,30	99%	131	37	29
O	Vöcklabruck	IG-L	T	1,30	98%	117	25	27
O	Wels	IG-L	g		100%	131	57	33
O	Zöbelboden		g		99%	74	3	14
BG Linz	Linz 24er-Turm	IG-L	T	1,20	99%	193	44	32
BG Linz	Linz Neue Welt	IG-L	g		100%	165	76	37
BG Linz	Linz ORF-Zentrum	IG-L	T	1,15	99%	172	80	38
BG Linz	Linz Römerberg	IG-L	T	1,15	99%	161	75	39
BG Linz	Steyregg	IG-L	g		100%	167	49	32
BG Linz	Traun	IG-L	T	1,20	97%	103	35	30
S	Hallein Hagerkreuzung	IG-L	g		100%	105	49	32
S	Salzburg Lehen	IG-L	β	1,00	98%	119	27	26
S	Salzburg Mirabellplatz		β	1,00	95%	82	18	23
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	g		99%	109	62	37
S	St. Koloman	IG-L	g		98%	73	3	14
S	Tamsweg	IG-L	β	1,00	94%	58	6	20
S	Zederhaus	IG-L	g		98%	61	7	19
St	Bruck a.d.M.	IG-L	T	1,30	100%	113	46	32
St	Deutschlandsberg	IG-L	T	1,30	56%	76	17	
St	Gratwein	IG-L	T	1,30	91%	111	35	33
St	Hartberg	IG-L	T	1,30	99%	157	85	41
St	Judenburg	IG-L	T	1,30	79%	109	8	25
St	Köflach	IG-L	T	1,30	100%	129	97	42
St	Leoben Donawitz	IG-L	T	1,30	100%	86	42	32
St	Liezen	IG-L	T	1,30	94%	97	33	30
St	Masenberg	IG-L	T	1,30	99%	69	6	18
St	Niklasdorf	IG-L	β	1,30	89%	115	49	33
St	Peggau	IG-L	T	1,30	99%	154	63	37
St	Voitsberg Mühlgasse	IG-L	T	1,30	55%	99	21	
St	Weiz	IG-L	T	1,30	24%	99	23	
BG Graz	Graz Don Bosco	IG-L	β	1,30	98%	156	131	52
BG Graz	Graz Mitte	IG-L	T	1,30	98%	143	129	48
BG Graz	Graz Nord	IG-L	T	1,30	97%	134	69	37
BG Graz	Graz Ost	IG-L	β	1,30	99%	151	82	39
BG Graz	Graz Platte		T	1,30	53%	63	3	
BG Graz	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	β	1,30	66%	144	49	

Gebiet	Messstelle	Messziel	Messgerät	Faktor	Verfügbarkeit (%)	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TMW > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
T	Brixlegg	IG-L	β	1,30	100%	142	45	32
T	Gärberbach	IG-L	β	1,30	98%	94	15	27
T	Hall i.T.	IG-L	β	1,30	99%	103	55	31
T	Heiterwang	IG-L	β	1,30	92%	57	4	18
T	Imst	IG-L	β	1,30	99%	117	92	39
T	Innsbruck Reichenau	IG-L	β	1,30	100%	115	60	33
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	β	1,30	99%	102	38	29
T	Kufstein	IG-L	β	1,30	85%	340	16	26
T	Lienz	IG-L	β	1,30	100%	111	41	29
T	Vomp a.d.L.	IG-L	β	1,30	99%	91	34	29
T	Vomp A12 Raststätte	IG-L	β	1,30	98%	93	35	30
T	Wörgl	IG-L	β	1,30	97%	97	46	30
V	Dornbirn Stadtstraße	IG-L	g		90%	114	38	31
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	g		98%	139	66	36
V	Höchst Gemeindeamt	IG-L	g		69%	78	11	
V	Lustenau Wiesenrain	IG-L	g		92%	100	30	27
V	Lustenau Zollamt Au	IG-L	g		61%	90	17	
W	Belgradplatz	IG-L	g		100%	183	65	35
W	Gaudenzdorf	IG-L	g		100%	148	58	33
W	Liesing	IG-L	g		87%	174	66	38
W	Rinnböckstr.	IG-L	g		100%	187	95	43
W	Schafbergbad	IG-L	g		100%	118	40	26
W	Stadlau		g		98%	173	60	34

Schwefeldioxid

Im Jahr 2003 wurden in Österreich 126 SO₂-Messstellen gemäß IG-L betrieben, von denen 108 eine Verfügbarkeit über 90% sowie je 9 Messstellen eine Verfügbarkeit zwischen 75% und 90% bzw. unter 75% aufwiesen. Darüber hinaus wurden 8 Messstellen ohne gesetzliche Grundlage des IG-L betrieben, von denen 6 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90% und zwei Messstellen unter 75% aufwiesen.

15 Messstellen, die gemäß IG-L betrieben wurden, dienten auch der Überwachung der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation.

Grenzwertüberschreitungen sind fett gedruckt.

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW (µg/m ³)	HMW > 200 µg/m ³	max. TMW	JMW (µg/m ³)	WMW (µg/m ³)
B	Eisenstadt	IG-L	98	76		42	6	7
B	Illmitz	IG-L	96	74		38	3	6
B	Kittsee	IG-L	98	739	11	83	8	11
B	Oberwart	IG-L	95	76		36	2	5
K	Arnoldstein Gailitz	IG-L	95	238	1	20	5	7
K	Arnoldstein Hohenthurn	IG-L	95	97		29	5	7
K	Arnoldstein Waldsiedlung	IG-L	98	175		19	6	7
K	Bleiburg Koschatstr.	IG-L	97	90		26	5	5
K	Katschberg A10	IG-L	92	20		12	1	0
K	Klagenfurt Koschatstr.	IG-L	96	166		62	9	14
K	Obervellach	IG-L, ÖV	98	22		12	4	4
K	Soboth Forsthaus	IG-L	96	61		22	6	3
K	St. Andrä i.L.	IG-L	98	71		15	3	3
K	St. Georgen i.L.	IG-L, ÖV	98	82		24	3	4
K	Villach	IG-L	98	97		23	4	5
K	Vorhegg	IG-L, ÖV	98	20		10	1	1
K	Wiiersdorf	IG-L	98	200		24	4	3
K	Wolfsberg	IG-L	95	50		21	4	6
N	Amstetten	IG-L	16	48		29		6
N	Brunn am Gebirge	IG-L	44	109		43		13
N	Dunkelsteinerwald	IG-L	97	86		33	3	5
N	ForsthoF	IG-L, ÖV	95	63		38	4	6
N	Gänserndorf	IG-L	98	164		59	10	17
N	Großenzersdorf	IG-L	98	103		34	6	8
N	Hainburg	IG-L	98	399	3	59	9	17
N	Heidenreichstein	IG-L, ÖV	98	49		30	5	9
N	Irnfritz	IG-L	93	59		35	5	9
N	Klosterneuburg	IG-L	88	77		41	7	11
N	Kollmitzberg	IG-L	98	34		10	3	3
N	Krems	IG-L	97	99		48	5	10
N	Mannswörth	IG-L	70	69		20		

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. TMW	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	WMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
N	Mistelbach	IG-L	98	120		53	7	13
N	Mödling	IG-L	80	58		21	4	
N	Neusiedl i.T.		92	75		27	4	7
N	Payerbach	IG-L	97	61		43	4	8
N	Pillersdorf bei Retz	IG-L, ÖV	94	68		41	4	7
N	Pöchlarn	IG-L	97	65		36	5	6
N	Purkersdorf	IG-L	58	33		18		
N	Schwechat	IG-L	99	118		54	6	14
N	St.Pölten Eybnerstr.	IG-L	93	108		44	5	8
N	Stixneusiedl	IG-L	98	114		43	7	12
N	Stockerau	IG-L	97	77		33	6	9
N	Streithofen		71	91		39		7
N	Traismauer		95	92		43	6	9
N	Trasdorf		92	89		46	5	10
N	Tulbinger Kogel		72	42		16		
N	Tulln		94	51		34	7	9
N	Vösendorf	IG-L	91	108		28	4	6
N	Waidhofen a.d.Y.	IG-L	14	42		26		6
N	Wiener Neustadt	IG-L	95	96		43	5	7
N	Wolkersdorf	IG-L	20	110		55		15
N	Zwentendorf		95	66		45	7	11
O	Bad Ischl	IG-L	97	45		23	5	7
O	Braunau Zentrum	IG-L	90	27		18	4	4
O	Enns - Kristein A1	IG-L	65	38		24		
O	Enzenkirchen	IG-L, ÖV	95	39		18	2	4
O	Grünbach	IG-L, ÖV	90	53		21	3	2
O	Lenzing	IG-L	88	241	2	56	7	9
O	Schöneben	IG-L, ÖV	93	55		24	3	5
O	Steyr	IG-L	98	61		37	4	8
O	Vöcklabruck	IG-L	97	87		34	5	6
O	Wels Linzerstraße	IG-L	95	50		35	4	6
O	Zöbelboden	IG-L, ÖV	97	42		19	1	2
BG Linz	Linz 24er Turm	IG-L	97	68		23	3	5
BG Linz	Linz Kleinmünchen	IG-L	98	42		26	4	6
BG Linz	Linz Neue Welt	IG-L	97	154		24	5	6
BG Linz	Linz ORF-Zentrum	IG-L	97	146		39	6	8
BG Linz	Linz Römerberg	IG-L	83	116		33	7	7
BG Linz	Steyregg Weih	IG-L	96	161		24	6	7
BG Linz	Traun	IG-L	93	44		28	3	6
S	Hallein Hagerkr.	IG-L	99	383	2	32	7	9
S	Hallein Winterstall	IG-L	98	365	2	18	3	4

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. TMW	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	WMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
S	Haunsberg	IG-L, ÖV	97	36		20	3	3
S	Salzburg Lehen	IG-L	99	33		19	6	8
S	Salzburg Mirabellpl.	IG-L	99	84		21	6	8
S	Salzburg Rudolfspl.	IG-L	99	36		20	7	10
S	St. Koloman	IG-L, ÖV	95	25		18	1	1
S	Tamsweg	IG-L	97	13		7	3	3
S	Zederhaus	IG-L	89	16		9	3	3
St	Arnfels	IG-L	96	127		32	4	6
St	Bockberg	IG-L	94	60		26	3	4
St	Bruck an der Mur	IG-L	97	42		17	5	7
St	Deutschlandsberg	IG-L	98	54		23	4	7
St	Gratwein	IG-L	89	117		20	6	7
St	Grundlsee	IG-L	94	26		21	3	4
St	Hartberg	IG-L	97	87		28	4	5
St	Hochgössnitz	IG-L	97	233	2	31	4	5
St	Judendorf Süd	IG-L	96	322	1	38	10	11
St	Kapfenberg	IG-L	98	25		12	2	4
St	Klöch	IG-L	96	69		35	4	6
St	Knittelfeld	IG-L	97	44		21	4	8
St	Köflach	IG-L	98	276	2	32	7	11
St	Leoben Donawitz	IG-L	98	221	1	30	6	7
St	Leoben Göß	IG-L	98	50		17	4	5
St	Leoben Zentrum	IG-L	94	93		16	5	6
St	Liezen	IG-L	91	38		15	3	3
St	Masenberg	IG-L	97	53		22	3	4
St	Niklasdorf	IG-L	94	50		12	3	
St	Peggau	IG-L	92	30		10	3	2
St	Piber	IG-L	83	138		13	3	5
St	Pöls Ost	IG-L	96	63		11	2	3
St	Reiterberg	IG-L	95	32		11	1	1
St	Rennfeld	IG-L	97	42		19	2	2
St	Stolzalpe	IG-L, ÖV	97	12		6	1	1
St	Straßengel Kirche	IG-L	96	507	62	130	23	22
St	Voitsberg Krems	IG-L	98	64		17	6	7
St	Voitsberg Mühlg.	IG-L	96	67		25	8	9
St	Weiz	IG-L	97	31		13	3	4
BG Graz	Graz Don Bosco	IG-L	95	77		42	12	18
BG Graz	Graz Nord	IG-L	96	64		26	5	8
BG Graz	Graz Süd	IG-L	30	65		32		11
BG Graz	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	67	46		28		
BG Graz	Graz West	IG-L	98	60		35	7	10

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	HMW > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. TMW	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	WMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
T	Brixlegg Innweg	IG-L	97	689	9	109	6	7
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	98	51		28	6	9
T	Kufstein Zentrum	IG-L	85	26		13	3	4
T	Lienz Amlacherkr.	IG-L	98	29		16	5	6
T	St. Sigmund im Sellrain	IG-L, ÖV	98	16		1	<1	<1
V	Bludenz Rathaus	IG-L	88	40		18	4	6
V	Dornbirn	IG-L	92	51		13	3	3
V	Sulzberg - Gmeind	IG-L, ÖV	93	15		6	1	1
W	Floridsdorf	IG-L	100	96		47	7	10
W	Hermannskogel	IG-L	100	145		48	6	9
W	Hietzinger Kai	IG-L	100	71		30	6	8
W	Hohe Warte	IG-L	100	89		41	6	9
W	Kaiserebersdorf	IG-L	100	128		50	8	13
W	Laaer Berg	IG-L	99	132		54	6	10
W	Liesing	IG-L	92	139		37	5	7
W	Lobau	IG-L	100	183		36	4	7
W	Rinnböckstraße	IG-L	99	98		52	6	8
W	Schafbergbad	IG-L	100	127		48	5	8
W	Stadlau	IG-L	100	133		53	6	10
W	Stephansplatz	IG-L	100	117		51	5	8

Stickstoffoxide

Im Jahr 2003 wurden 143 NO_x-Messstellen gemäß IG-L betrieben; von diesen lag an 122 Messstellen die Verfügbarkeit über 90%, an elf Messstellen zwischen 75 und 90% sowie an zehn Messstellen unter 75%. Von den 143 gemäß IG-L betriebenen Messstellen dienten 18 zudem zur Überwachung der Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation; unter diesen wiesen 16 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90% auf, je eine zwischen 75 und 90% bzw. unter 75%.

Zusätzlich liegen Daten von sieben Messstellen vor, die nicht auf der gesetzlichen Basis des IG-L betrieben wurden; von diesen wiesen sechs Messstellen eine Verfügbarkeit über 90% und eine unter 75% auf.

Grenzwertüberschreitungen sind fett gedruckt.

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW (µg/m ³)	max. TMW (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	140	59	20	10	36
B	Illmitz	IG-L, ÖV	94	70	39	9	1	11
B	Kittsee	IG-L	93	139	66	18	3	23
B	Oberwart	IG-L	94	107	49	13	4	19
K	Arnoldstein Gailitz 2	IG-L	97	105	49	18	7	29
K	Katschberg A10		94	111	45	21	16	46
K	Klagenfurt Koschatstraße	IG-L	95	197	99	38	18	66
K	Klagenfurt Völkermarkter Str.	IG-L	98	171	95	45	45	114
K	Obervellach Schulzentrum	IG-L, ÖV	98	91	40	11	5	20
K	Soboth Forsthaus	IG-L, ÖV	42	31	11			
K	Spittal a.d.Drau Oktoberstraße	IG-L	98	136	60	27	17	53
K	St. Andrä i.L. Volksschule	IG-L	98	117	84	34	29	78
K	St. Georgen - Herzogberg	IG-L, ÖV	95	73	49	11	4	18
K	St. Veit a.d.Glan Oktoberplatz	IG-L	97	145	72	36	30	81
K	Villach Tirolerbrücke	IG-L	98	127	72	31	30	77
K	Vorhegg	IG-L, ÖV	91	33	17	4	0	5
K	Wietersdorf Pemberg	IG-L	98	143	57	17	28	60
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	98	115	72	31	34	82
N	Amstetten	IG-L	89	138	69	28	10	43

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO _x JMW ($\mu\text{gNO}_2/\text{m}^3$)
N	Bad Vöslau - Gainfarn	IG-L	93	111	54	16	5	23
N	Brunn am Gebirge	IG-L	91	142	87	27	12	45
N	Dunkelsteinerwald	IG-L	96	65	38	11	3	15
N	Forsthof am Schöpfel	IG-L, ÖV	90	63	37	9	2	11
N	Gänserndorf	IG-L	99	105	48	15	3	19
N	Großenzersdorf	IG-L	98	121	69	22	5	29
N	Hainburg	IG-L	99	111	51	17	3	21
N	Heidenreichstein	IG-L, ÖV	88	44	27	7	2	10
N	Klosterneuburg	IG-L	91	163	68	20	5	28
N	Kollmitzberg	IG-L	84	105	59	12	2	16
N	Krems	IG-L	90	138	59	21	6	31
N	Mödling	IG-L	89	124	74	22	6	32
N	Neusiedl im Tullnerfeld	IG-L	94	71	36	10	4	16
N	Payerbach - Kreuzberg	IG-L	91	71	34	6	2	9
N	Pillersdorf bei Retz	IG-L, ÖV	97	60	41	10	1	11
N	Pöchlarn	IG-L	98	109	61	20	6	29
N	Purkersdorf	IG-L	53	88	51			
N	Schwechat	IG-L	88	138	72	25	8	36
N	St. Pölten Europaplatz	IG-L	70	157	69			
N	St.Pölten Eybnerstraße	IG-L	91	119	62	25	7	36
N	St.Valentin - Stein	IG-L	93	109	79	23	8	36
N	Stixneusiedl	IG-L	89	90	58	18	2	22
N	Stockerau	IG-L	91	126	65	23	7	34
N	Streithofen		94	63	41	12	3	16
N	Trasimauer		95	86	48	16	4	23
N	Trasdorf		47	80	29			
N	Tulbinger Kogel		96	92	42	12	2	15

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW (µg/m ³)	max. TMW (µg/m ³)	NO ₂ JMW (µg/m ³)	NO JMW (µg/m ³)	NO _x JMW (µgNO ₂ /m ³)
N	Tulln - Wilhelmstraße		94	140	59	26	15	49
N	Vösendorf	IG-L	90	138	85	33	13	52
N	Waidhofen an der Ybbs - Atzberg	IG-L	90	71	33	11	2	14
N	Wiener Neustadt - Neuklosterwiese	IG-L	86	134	63	22	7	32
N	Wolkersdorf	IG-L	90	98	51	15	2	18
N	Zwentendorf		95	119	47	14	3	19
O	Bad Ischl	IG-L	98	100	64	20	7	30
O	Braunau Zentrum	IG-L	92	120	59	22	7	33
O	Enns - Kristein A1	IG-L	88	232	118	58	80	180
O	Enzenkirchen im Sauwald	IG-L, ÖV	96	91	45	13	2	16
O	Grünbach bei Freistadt	IG-L, ÖV	92	75	35	5	1	6
O	Lenzing	IG-L	96	102	61	19	6	29
O	Steyr	IG-L	87	115	60	23	8	36
O	Vöcklabruck	IG-L	67	79	46			
O	Weibern A8	IG-L	60	137	70			
O	Wels Linzerstraße	IG-L	94	160	83	33	19	63
O	Zöbelboden	IG-L, ÖV	97	48	21	5	0	5
O-L	Linz 24er Turm	IG-L	91	152	90	38	31	86
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	97	157	94	34	19	64
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	97	180	97	38	26	78
O-L	Linz ORF-Zentrum	IG-L	96	157	94	35	25	73
O-L	Linz Römerbergtunnel	IG-L	97	191	97	48	52	128
O-L	Linz Urfahr	IG-L	97	138	102	35	31	82
O-L	Steyregg Weih	IG-L	57	131	79			
O-L	Traun	IG-L	90	154	84	32	19	61
S	Hallein A10	IG-L	88	220	112	61	87	195
S	Hallein Hagerkreuzung	IG-L	98	203	105	50	78	170

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO _x JMW ($\mu\text{gNO}_2/\text{m}^3$)
S	Haunsberg	IG-L, ÖV	98	63	26	9	2	13
S	Salzburg Lehen	IG-L	99	191	103	34	25	72
S	Salzburg Mirabellplatz	IG-L	97	163	102	37	23	71
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	98	220	120	59	81	184
S	St. Koloman	IG-L, ÖV	95	90	48	7	1	9
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	98	84	49	14	8	27
S	Zederhaus	IG-L	97	128	85	35	44	102
St	Bockberg	IG-L	97	123	62	16	3	21
St	Bruck an der Mur	IG-L	98	102	59	22	14	43
St	Deutschlandsberg	IG-L	98	125	71	18	10	34
St	Gratwein	IG-L	94	117	71	21	11	37
St	Hartberg	IG-L	98	140	64	21	11	37
St	Hochgössnitz	IG-L	97	70	34	6	0	7
St	Judenburg	IG-L	96	94	64	17	8	28
St	Judendorf Süd	IG-L	93	159	87	29	15	52
St	Kapfenberg	IG-L	98	96	63	17	13	37
St	Knittelfeld Parkstraße	IG-L	96	122	84	21	14	43
St	Köflach	IG-L	98	158	76	28	18	56
St	Leoben Donawitz	IG-L	97	96	53	20	11	37
St	Leoben Göß	IG-L	98	146	79	33	39	93
St	Leoben Zentrum	IG-L	98	99	71	24	13	44
St	Liezen	IG-L	94	84	59	20	13	40
St	Masenberg	IG-L	93	33	12	4	1	5
St	Niklasdorf	IG-L	94	88	62	21	14	43
St	Peggau	IG-L	97	127	77	29	15	52
St	Piber	IG-L	91	128	59	11	3	15
St	Stolzalpe bei Murau	IG-L, ÖV	96	30	13	3	0	4

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW (µg/m ³)	max. TMW (µg/m ³)	NO ₂ JMW (µg/m ³)	NO JMW (µg/m ³)	NO _x JMW (µgNO ₂ /m ³)
St	Straßengel Kirche	IG-L	96	109	72	29	12	47
St	Voitsberg Krems	IG-L	94	119	71	27	24	64
St	Voitsberg Mühlgasse	IG-L	96	118	66	22	17	48
St	Weiz	IG-L	97	132	71	26	13	47
St	Zeltweg	IG-L	98	116	79	23	16	48
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	96	249	134	55	78	175
St-G	Graz Mitte	IG-L	97	280	126	45	38	103
St-G	Graz Nord	IG-L	95	194	87	30	17	56
St-G	Graz Ost	IG-L	98	205	90	28	20	59
St-G	Graz Süd	IG-L	30	249	121			
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	67	119	75			
St-G	Graz West	IG-L	96	174	96	35	28	78
T	Gärberbach A13 (Brennerautobahn)	IG-L	96	169	84	48	65	148
T	Hall i.T. Münzergasse	IG-L	98	197	107	46	59	136
T	Heiterwang - B179	IG-L	91	161	89	25	22	58
T	Imst - Imsterau	IG-L	98	232	87	37	47	110
T	Innsbruck Nordkette	IG-L, ÖV	97	73	17	4	1	6
T	Innsbruck Reichenau	IG-L	98	158	100	41	38	100
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	98	247	97	45	38	102
T	Kramsach Angerberg	IG-L, ÖV	98	115	77	25	14	46
T	Kufstein Zentrum	IG-L	85	290	82	33	19	62
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	98	145	87	36	57	124
T	St. Sigmund im Sellrain	IG-L, ÖV	97	58	13	3	0	4
T	Vomp bei Schwaz - An der Leiten	IG-L	97	178	103	50	66	151
T	Vomp bei Schwaz, A12 Raststätte	IG-L	95	228	131	68	170	330

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. HMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	max. TMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO _x JMW ($\mu\text{gNO}_2/\text{m}^3$)
T	Wörgl Stelzhamerstraße	IG-L	96	147	91	35	28	79
V	Bludenz Rathaus	IG-L	89	128	91	29	18	56
V	Dornbirn Stadtstraße	IG-L	94	186	100	42	34	95
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	95	258	123	56	64	154
V	Höchst Gemeindeamt	IG-L	67	163	85			
V	Lustenau Wiesenrain	IG-L	97	138	84	26	11	43
V	Lustenau Zollamt	IG-L	60	176	77			
V	Sulzberg - Gmeind	IG-L, ÖV	93	60	32	6	1	7
V	Wald am Arlberg	IG-L	95	151	86	35	27	76
W	Belgradplatz	IG-L	100	156	106	37	16	62
W	Floridsdorf	IG-L	100	179	98	34	12	52
W	Gaudenzdorf	IG-L	100	167	106	37	15	60
W	Hermannskogel - Jägerwiese	IG-L	100	110	53	14	2	17
W	Hietzinger Kai	IG-L	100	247	141	64	121	249
W	Hohe Warte	IG-L	100	158	101	26	8	39
W	Kaiserebersdorf	IG-L	100	144	84	33	14	55
W	Kendlerstraße	IG-L	100	166	106	31	16	56
W	Laaer Berg	IG-L	100	167	87	36	14	58
W	Liesing	IG-L	92	173	105	31	20	61
W	Lobau - Grundwasserwerk	IG-L	100	150	63	17	3	21
W	Rinnböckstraße	IG-L	100	176	107	49	27	91
W	Schafbergbad	IG-L	100	145	76	20	5	27
W	Stadlau - Hausgrundweg	IG-L	100	151	86	30	12	48
W	Stephansplatz	IG-L	100	295	101	33	10	49
W	Taborstraße	IG-L	100	178	112	44	28	88
W	Währinger Gürtel	IG-L	100	176	108	35	11	51

Kohlenstoffmonoxid

Im Jahr 2003 wurden in Österreich 45 CO-Messstellen gemäß IG-L betrieben; von diesen wiesen 37 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90% auf, 5 Messstellen zwischen 75 und 90% und 3 Messstellen unter 75% Verfügbarkeit. Daneben liegen Daten von fünf weiteren Messstellen vor, die nicht gemäß IG-L betrieben wurden, von diesen haben drei eine Verfügbarkeit über 90% und zwei unter 75%.

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. MW8 (mg/m ³)	JMW (mg/m ³)
B	Eisenstadt	IG-L	97	2	0,3
B	Illmitz	IG-L	96	1	0,3
K	Arnoldstein Gailitz	IG-L	97	2	0,7
K	Katschberg A10, Rennweg	IG-L	93	1	0,3
K	Klagenfurt Koschatstraße	IG-L	95	2	0,7
K	Klagenfurt Völkermarkter Str.	IG-L	98	3	0,5
K	Villach Tirolerbrücke	IG-L	98	3	0,6
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L	97	1	0,2
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	98	3	0,6
N	Brunn am Gebirge		94	2	0,4
N	Mödling	IG-L	76	2	0,5
N	Schwechat	IG-L	84	2	0,4
N	St. Pölten Europaplatz	IG-L	72	2	
N	St. Pölten Eybnerstraße		15	1	
N	Vösendorf	IG-L	86	2	0,4
O	Braunau Zentrum	IG-L	85	2	0,3
O	Enns - Kristein A1	IG-L	89	2	0,5
O	Steyr	IG-L	97	2	0,4
O	Wels Linzerstraße	IG-L	95	2	0,5
O-L	Linz 24er Turm	IG-L	98	3	0,5
O-L	Linz Kleinmünchen		40	2	
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	98	3	0,6
O-L	Linz ORF-Zentrum	IG-L	98	3	0,6
O-L	Linz Römerbergtunnel	IG-L	98	5	0,8
O-L	Linz Urfahr	IG-L	94	3	0,6
O-L	Steyregg Weih	IG-L	97	4	0,4
O-L	Traun	IG-L	99	3	0,5
S	Hallein Hagerkreuzung	IG-L	99	3	0,7
S	Salzburg Mirabellplatz	IG-L	98	4	0,5
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	99	3	0,8
S	Sonnblick		93	<1	0,2
S	St. Koloman	IG-L	95	1	0,3
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	98	2	0,4
S	Zederhaus	IG-L	97	2	0,4
St	Leoben Donawitz	IG-L	98	10	0,8
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	95	4	0,8
St-G	Graz Mitte	IG-L	97	4	0,7

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	max. MW8 (mg/m ³)	JMW (mg/m ³)
St-G	Graz Süd	IG-L	30	5	
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	67	4	
T	Innsbruck Reichenau	IG-L	99	4	0,6
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	99	3	0,6
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	99	4	0,8
T	Vomp bei Schwaz, A12 Raststätte	IG-L	99	2	0,6
V	Dornbirn Stadtstraße	IG-L	96	2	0,5
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	97	3	0,7
V	Lustenau Wiesenrain		100	2	0,3
W	Gaudenzdorf	IG-L	100	2	0,5
W	Hietzinger Kai	IG-L	100	3	0,8
W	Rinnböckstraße	IG-L	100	3	0,6
W	Taborstraße	IG-L	100	3	0,6

Ozon

Im Jahr 2003 wurden in Österreich 112 Ozonmessstellen gemäß IG-L betrieben; von diesen wurden 111 gleichzeitig im Vollzug des Ozongesetzes betrieben, dazu kommen drei weitere Messstellen, die nur gemäß Ozongesetz, nicht gemäß IG-L betrieben wurden.

An 105 Ozonmessstellen, die gemäß IG-L betrieben wurden, lag die Verfügbarkeit über 90%, an vier Messstellen zwischen 75 und 90%, an drei Messstellen unter 75%. Von den nur gemäß Ozongesetz betriebenen Messstellen wies eine eine Verfügbarkeit über 90% und zwei eine Verfügbarkeit unter 75% auf.

Gebiet	OÜG	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tage mit MW1>180 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tage mit MW1>240 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Max MW8 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tage mit MW8>120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2003	Tage mit MW8>120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Mittel 2001-2003	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$), 2003	AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Mittel 1999-2003
B	1	Eisenstadt	IG-L, O3G	97	217	10	0	187	85	57	63	36.862	24.923
B	1	Illmitz	IG-L, O3G	96	227	9	0	194	111	71	70	43.194	31.206
B	1	Kittsee	IG-L, O3G	98	262	10	1	186	66	55	57	26.544	27.299
B	2	Oberwart	IG-L, O3G	97	201	1	0	183	92	62	57	36.142	28.122
K	7	Arnoldstein Gailitz	IG-L, O3G	97	181	1	0	162	34	35	46	16.882	14.325
K	7	Bleiburg Koschatstraße	IG-L, O3G	98	171	0	0	156	57	41	49	27.306	19.796
K	7	Gerlitzten Steinturm	IG-L, O3G	96	181	1	0	170	102	98	99	33.746	35.287
K	7	Klagenfurt Koschatstraße	IG-L, O3G	98	171	0	0	152	27	26	42	18.466	18.653
K	7	Klagenfurt Kreuzbergl	IG-L, O3G	97	179	0	0	163	74	56	56	29.200	22.822
K	7	Oberdrauburg Bundesstraße	IG-L, O3G	98	179	0	0	166	33	29	46	16.864	17.702
K	7	Obervellach Schulzentrum	IG-L, O3G	98	180	0	0	170	13	17	49	13.196	13.290
K	7	Soboth Forsthaus	IG-L, O3G	92	178	0	0	164	48	47	77	0	19.350
K	7	Spittal a.d.Drau Oktoberstraße	IG-L, O3G	98	174	0	0	151	16	10	41	14.980	11.142
K	7	St. Georgen - Herzogberg	IG-L, O3G	98	175	0	0	164	59	55	58	30.028	26.222
K	7	Villach Tirolerbrücke	IG-L, O3G	97	168	0	0	136	8	12	28	7.720	9.073
K	7	Vorhegg	IG-L, O3G	98	205	7	0	182	75	51	79	29.150	25.280
K	7	Wietersdorf Pemberg	IG-L, O3G	98	160	0	0	147	23	32	52	17.282	17.237
K	7	Wolfsberg Hauptschule	IG-L, O3G	97	166	0	0	150	30	13	40	24.482	11.985
N	1	Amstetten	IG-L, O3G	98	213	3	0	189	69	43	48	28.048	19.421
N	1	Annaberg - Joachimsberg	IG-L, O3G	97	209	4	0	198	104	66	84	36.278	26.662
N	1	Bad Vöslau - Gainfarn	IG-L, O3G	98	199	9	0	193	78	53	63	32.090	21.857

Gebiet	OÜG	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tage mit MW1>180 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tage mit MW1>240 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Max MW8 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tage mit MW8>120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2003	Tage mit MW8>120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Mittel 2001-2003	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$), 2003	AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Mittel 1999-2003
N	1	Dunkelsteinerwald	IG-L, O3G	97	200	10	0	184	87	63	63	34.024	24.840
N	1	Forsthoﬀ am Schöpl	IG-L, O3G	98	214	8	0	202	107	65	79	36.838	24.600
N	1	Gänserndorf	IG-L, O3G	98	226	7	0	198	106	66	67	39.256	27.272
N	1	Hainburg	IG-L, O3G	98	224	12	0	194	106	67	67	35.946	25.967
N	1	Heidenreichstein	IG-L, O3G	98	194	2	0	184	90	60	69	31.806	24.849
N	1	Himberg	IG-L, O3G	90	213	11	0	181	81	61	60	31.744	
N	1	Irnfritz	IG-L, O3G	96	219	4	0	182	94	59	75	35.758	24.648
N	1	Klosterneuburg	IG-L, O3G	95	263	19	1	203	99	64	66	40.752	29.225
N	1	Kollmitzberg	IG-L, O3G	97	221	8	0	211	110	69	71	35.256	24.790
N	1	Krems	IG-L, O3G	97	203	7	0	178	64	40	55	29.198	21.234
N	1	Mistelbach	IG-L, O3G	94	203	3	0	180	91	63	68	32.774	24.508
N	1	Mödling	IG-L, O3G	98	228	15	0	194	98	57	62	37.250	24.848
N	1	Payerbach - Kreuzberg	IG-L, O3G	87	203	11	0	190	122	84	90	36.274	29.874
N	1	Pillersdorf bei Retz	IG-L, O3G	98	194	5	0	169	90	58	71	35.926	27.878
N	1	Pöchlarn	IG-L, O3G	99	217	5	0	203	79	47	53	29.306	19.470
N	1	Purkersdorf	IG-L, O3G	57	212	6	0	181	47		52		
N	1	Schwechat	IG-L, O3G	98	235	17	0	181	91	49	61	36.126	23.860
N	1	St.Pölten - Eybnerstraße	IG-L, O3G	97	240	4	0	188	58	39	50	22.150	20.013
N	1	St.Valentin - Stein	IG-L, O3G	95	181	1	0	156	20	23	38	15.098	17.753
N	1	Stixneusiedl	IG-L, O3G	89	213	6	0	184	90	58	68	31.960	25.803
N	1	Stockerau	IG-L, O3G	96	249	8	1	183	76	46	53	29.698	21.736
N	1	Streithofen	IG-L, O3G	94	238	4	0	187	76	46	60	28.512	24.276
N	1	Ternitz	IG-L, O3G	99	187	1	0	175	46	32	59	23.772	21.122
N	1	Tulln - Wilhelmstraße	IG-L, O3G	93	196	2	0	164	28	15	43	13.202	15.538
N	1	Waidhofen an der Ybbs	IG-L, O3G	97	218	3	0	191	81	48	65	28.130	21.880
N	1	Wiener Neustadt	IG-L, O3G	94	212	8	0	186	96	61	60	35.112	26.970
N	1	Wiesmath	IG-L, O3G	94	202	8	0	187	129	89	93	42.282	29.994
N	1	Wolkersdorf	IG-L, O3G	98	222	11	0	187	95	59	70	34.862	23.864

Gebiet	OÜG	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tage mit MW1>180 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tage mit MW1>240 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Max MW8 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tage mit MW8>120 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2003)	Tage mit MW8>120 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, Mittel 2001-2003)	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$), 2003	AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Mittel 1999-2003
O	3	Bad Ischl	IG-L, O3G	95	187	4	0	173	70	34	54	25.436	16.424
O	3	Braunau Zentrum	IG-L, O3G	93	192	3	0	179	75	43	51	28.214	21.900
O	3	Enzenkirchen im Sauwald	IG-L, O3G	95	208	2	0	191	93	57	69	32.052	25.798
O	3	Grünbach bei Freistadt	IG-L, O3G	96	214	4	0	204	103	66	85	32.204	27.818
O	3	Lenzing	IG-L, O3G	97	195	3	0	184	71	40	59	30.260	21.817
O	3	Schöneben	IG-L, O3G	97	216	2	0	208	91	51	79	34.742	24.958
O	3	Steyr	IG-L, O3G	96	205	2	0	179	44	26	47	21.558	16.430
O	3	Zöbelboden	IG-L, O3G	97	192	2	0	183	95	55	87	31.016	23.406
O-L	3	Linz Neue Welt	IG-L, O3G	92	191	1	0	167	30	21	40	16.340	13.373
O-L	3	Steyregg Weih	IG-L, O3G	90	212	3	0	184	85	49	59	27.696	21.638
O-L	3	Traun	IG-L, O3G	90	204	2	0	185	68	46	49	28.662	21.352
S	3	Gaisberg Zistelalm	O3G	57	206	6	0	191	94	65	100	27.656	19.955
S	3	Hallein Winterstall	IG-L, O3G	97	203	8	0	184	89	63	70	27.394	24.035
S	3	Haunsberg	IG-L, O3G	98	200	9	0	188	103	69	80	34.528	27.429
S	3	Salzburg Lehen	IG-L, O3G	99	210	7	0	179	77	47	48	28.018	21.048
S	3	Salzburg Mirabellplatz	IG-L, O3G	99	220	10	0	182	76	43	51	27.402	18.078
S	4	Sonnblick	O3G	97	202	4	0	193	141	114	107	41.996	36.826
S	4	St. Johann im Pongau	IG-L, O3G	97	175	0	0	149	36	21	42	17.512	13.262
S	3	St. Koloman	IG-L, O3G	96	198	8	0	191	101	62	88	35.738	25.533
S	8	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L, O3G	98	179	0	0	173	40	20	53	23.242	
S	8	Zederhaus	IG-L, O3G	98	164	0	0	157	23	13	42	18.046	14.348
S	4	Zell am See Krankenhaus	IG-L, O3G	99	187	1	0	173	45	26	55	19.634	14.176
St	2	Arnfels - Remschnigg	IG-L, O3G	96	191	5	0	183	124	97	85	44.272	33.040
St	2	Bockberg	IG-L, O3G	97	191	2	0	176	118	86	67	40.030	
St	2	Deutschlandsberg	IG-L, O3G	98	178	0	0	159	67	49	50	29.000	23.022
St	4	Grundlsee	IG-L, O3G	95	184	1	0	178	80	56	82	28.436	23.818
St	2	Hartberg	IG-L, O3G	98	197	1	0	183	84	53	48	31.728	26.332
St	2	Hochgössnitz	IG-L, O3G	97	189	2	0	185	112	82	87	39.262	28.578

Gebiet	OÜG	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max MW1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tage mit MW1>180 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tage mit MW1>240 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Max MW8 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tage mit MW8>120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 2003	Tage mit MW8>120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Mittel 2001-2003	JMW ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$), 2003	AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Mittel 1999-2003
St	4	Hochwurzten	IG-L, O3G	98	200	7	0	194	102	73	98	32.546	28.694
St	8	Judenburg	IG-L, O3G	96	180	0	0	162	52	35	50	23.904	18.470
St	2	Kindberg-Wartberg	IG-L, O3G	98	183	1	0	170	53	40	50	26.502	22.048
St	2	Klöch bei Bad Radkersburg	IG-L, O3G	97	201	1	0	187	128	85	82	42.916	32.212
St	2	Leoben Zentrum	IG-L, O3G	98	187	1	0	169	51	31	41	24.740	17.184
St	4	Liezen	IG-L, O3G	94	169	0	0	152	36	24	48	19.532	15.747
St	2	Masenberg	IG-L, O3G	97	186	1	0	182	139	98	96	42.590	33.159
St	2	Piber	IG-L, O3G	91	185	3	0	174	87	67	70	39.230	28.056
St	2	Rennfeld	IG-L, O3G	97	188	5	0	182	133	113	99	42.656	37.865
St	8	Stolzalpe bei Murau	IG-L, O3G	93	183	1	0	178	51	33	79	27.910	22.934
St	2	Voitsberg Mühlgasse	IG-L, O3G	97	187	1	0	173	72	58	43	31.722	24.392
St	2	Weiz	IG-L, O3G	93	207	1	0	176	58	39	52	0	17.378
St-G	2	Graz Nord	IG-L, O3G	96	193	1	0	167	83	62	49	36.156	27.863
St-G	2	Graz Platte	IG-L, O3G	94	208	3	0	180	125	94	85	44.334	35.264
St-G	2	Graz Schloßberg	IG-L, O3G	98	195	2	0	166	90	59	57	33.700	25.771
St-G	2	Graz Süd	IG-L, O3G	30	162	0	0	137	5	32			
St-G	2	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L, O3G	67	191	1	0	159					
T	5	Achenkirch - Am Zenzfeld	O3G	68	190	2	0	184	51	27	74	24.494	17.756
T	5	Höfen Lärchbichl	IG-L, O3G	96	197	2	0	191	63	38	68	25.372	19.390
T	5	Innsbruck Reichenau	IG-L, O3G	97	187	1	0	169	44	25	39	18.230	12.820
T	5	Innsbruck Sadrach	IG-L, O3G	97	201	3	0	191	67	44	54	24.630	19.428
T	5	Karwendel West	IG-L, O3G	97	200	8	0	197	125	95	102	40.310	32.323
T	5	Kramsach Angerberg	IG-L, O3G	97	204	4	0	195	71	40	50	22.692	15.461
T	5	Kufstein Festung	IG-L, O3G	97	222	9	0	201	79	44	45	28.250	18.044
T	5	Lienz Sportzentrum	IG-L, O3G	96	181	1	0	173	35	27	49	20.760	16.720
T	5	Nordkette	IG-L, O3G	97	203	7	0	197	125	99	103	40.256	33.897
T	5	St. Sigmund im Sellrain	IG-L, O3G	98	191	1	0	182	66	38	86	30.006	24.202
T	5	Zillertaler Alpen	IG-L, O3G	96	188	4	0	184	112	90	100	32.696	28.551

Gebiet	OÜG	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max MW1 (µg/m³)	Tage mit MW1>180 (µg/m³)	Tage mit MW1>240 (µg/m³)	Max MW8 (µg/m³)	Tage mit MW8>120 µg/m³, 2003	Tage mit MW8>120 µg/m³, Mittel 2001-2003	JMW (µg/m³)	AOT40 (µg/m³.h), 2003	AOT40 (µg/m³), Mittel 1999-2003
V	6	Bludenz Rathaus	IG-L, O3G	89	207	4	0	197	70	38	55	26.222	17.276
V	6	Dornbirn Stadtstraße	IG-L	93	202	2	0	182	40		47	18.788	
V	6	Lustenau Wiesenrain	IG-L, O3G	97	238	20	0	214	92	52	53	37.582	22.500
V	6	Sulzberg - Gmeind	IG-L, O3G	97	209	12	0	207	112	76	92	38.102	29.320
V	6	Wald am Arlberg	IG-L, O3G	81	189	2	0	174	60	22	48	28.358	
W	1	Hermannskogel	IG-L, O3G	100	253	9	1	193	96	70	73	34.136	26.699
W	1	Hohe Warte	IG-L, O3G	100	220	10	0	176	59	41	55	27.334	21.791
W	1	Laaer Berg	IG-L, O3G	99	215	8	0	170	53	32	52	22.526	17.220
W	1	Lobau	IG-L, O3G	100	259	11	3	185	77	52	55	31.672	23.774
W	1	Stephansplatz	IG-L, O3G	100	204	5	0	162	31	18	49	19.004	15.738

Staubniederschlag

Im Jahr 2003 wurden in Österreich 154 Staubniederschlagsmessstellen betrieben. Von diesen wiesen 100 eine Verfügbarkeit der Einzelwerte über 90% auf, 35 zwischen 75 und 90% sowie 19 unter 75%.

An 108 Staubniederschlagsmessstellen wurde Blei und Cadmium analysiert.

Grenzwertüberschreitungen sind fett gedruckt.

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit	Staubniederschlag (mg/m ² .Tag)	Blei (mg/m ² .Tag)	Cadmium (mg/m ² .Tag)
K	Arnoldstein - Forst Ost I	92%	75	0,093	0,0005
K	Arnoldstein - Forst West IV	100%	241	0,055	0,0005
K	Arnoldstein - Forst Ost IV	100%	123	0,057	0,0010
K	Arnoldstein - Forst West II	100%	140	0,107	0,0015
K	Arnoldstein - Stossau West II	92%	93	0,161	0,0014
K	Arnoldstein - Stossau 23	83%	157	0,083	0,0023
K	Arnoldstein - Gailitz Werkswohnung	83%	166	0,473	0,0041
K	Arnoldstein - Kuppe Südost	100%	57	0,243	0,0012
K	Arnoldstein - Siedlung Ost	83%	151	0,192	0,0029
K	Arnoldstein - Siedlung Jeserz	100%	96	0,029	0,0003
K	Arnoldstein - Gailitz 163	100%	190	0,097	0,0021
K	Arnoldstein - Siedlung Werda	92%	126	0,088	0,0032
K	Arnoldstein - Hohenthurn 42	100%	152	0,026	0,0018
K	Klagenfurt Koschatstr.	100%	160	0,014	0,0002
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	100%	54	0,005	0,0001
K	Villach	100%	70	0,009	0,0002
K	Ferlach	100%	73	0,007	0,0002
K	Obervellach	100%	50	0,003	0,0001
K	St. Veit a.d.G.	100%	97	0,009	0,0002
N	Mistelbach	100%	68	0,005	0,0001
N	Hainburg	100%	42	0,004	0,0001
N	Thaures	100%	34	0,003	0,0001
N	St.Pölten	92%	70	0,006	0,0002
N	Vösendorf	92%	143	0,011	0,0003
N	Joachimsberg	100%	46	0,008	0,0002
N	Krems	100%	63	0,006	0,0001
N	Stockerau	83%	61	0,005	0,0001
N	St. Valentin	92%	66	0,005	0,0002
N	Wiener Neustadt	67%	v ⁴⁸	v	v
O	Braunau Lach	100%	84	0,016	0,0001
BG Linz	Linz Kleinmünchen	100%	99	0,007	0,0002
O	Kremsmünster	100%	83	0,004	0,0001
O	Schöneben	100%	78	0,003	0,0001
BG Linz	Steyregg	100%	160	0,014	0,0003

⁴⁸ v: Verfügbarkeit nicht ausreichend zur Berechnung eines Jahresmittelwerts

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit	Staubniederschlag (mg/m ² .Tag)	Blei (mg/m ² .Tag)	Cadmium (mg/m ² .Tag)
O	Wels	100%	119	0,005	0,0001
S	Salzburg Maxglan	100%	89	0,014	0,0004
S	Salzburg Gnigl	83%	187		
S	Salzburg Nonntal	92%	67	0,006	0,0003
S	Salzburg Lehen	100%	130	0,011	0,0004
S	Salzburg Rudolfsplatz	100%	160	0,024	0,0008
S	Hallein Burgfried	67%	v	v	v
S	Gartenau Steinbachbauer, Taxach	75%	150	0,021	0,0008
S	Gartenau St. Leonhard	83%	123	0,025	0,0008
S	Hallein Gamp	58%	v	v	v
S	Hallein Solvay	92%	104		
S	Puch Ortsrand	100%	114	0,007	0,0002
S	Vigaun Riedl	83%	101		
S	Abtenau Sonnleiten, Güterweg	83%	81		
S	Vigaun Kurzentrum	75%	81		
S	Hallein Rif, Föhrenweg	100%	79	0,006	0,0002
S	Vigaun Kirche	100%	75		
S	St. Koloman Kleinhorn	58%	v	v	v
S	Wals Kirche	83%	125		
S	Seekirchen Altes Gemeindeamt	92%	101	0,007	0,0003
S	Bürmoos 200m W Kirche	75%	70		
S	Fuschl, 400m SO Kirche, Sportplatz	75%	131		
S	Salzburg Taxham	83%	157	0,010	0,0003
S	Messstation Haunsberg	92%	68	0,005	0,0002
S	Tenneck Eisenwerk	100%	103	0,007	0,0004
S	Bischofshofen Friedhofstraße	92%	153		
S	Radstadt Bauhof	92%	69	0,005	0,0002
S	Bad Gastein Felsenbad	83%	86		
S	St. Veit Schule	100%	56	0,008	0,0005
S	St. Veit Kurpark	67%	v		
S	St. Johann Urreiting	75%	162	0,012	0,0004
S	St. Veit Marktplatz	92%	105		
S	Tamsweg, Krankenhaus	83%	170	0,005	0,0003
S	Mariapfarr Örhoos	92%	48	0,003	0,0002
S	Mariapfarr Ort, Schule	92%	84		
S	St. Michael Wastlwirt	83%	141		
S	Lend Buchberg	92%	82	0,010	0,0004
S	Saalbach Ortsanfang Rotes Kreuz	83%	130		
S	Zell am See Nähe Gemeinde	75%	89	0,010	0,0001
S	Mittersill Forsthaus	92%	56		
S	Stuhlfelden Amersbach	75%	109		
S	Stuhlfelden Flockstation	92%	171		
S	Stuhlfelden Alte Salzach	100%	67		

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit	Staubnieder-schlag (mg/m ² .Tag)	Blei (mg/m ² .Tag)	Cadmium (mg/m ² .Tag)
S	Saalfelden Oedt	92%	49	0,004	0,0002
S	Stuhlfelden Salzachbrücke Pirtendorf	75%	75		
S	Uttendorf Salzachsiedlung	67%	v		
St	Leoben Utschmoar	100%	72	0,005	0,0005
St	Niklasdorf - Bahnhof	93%	70	0,007	0,0010
St	Leoben Köllach	100%	178	0,008	0,0005
St	Leoben Proleb	93%	115	0,009	0,0005
St	Niklasdorf - WIFI	64%	v	v	v
St	Leoben Mühlthal	100%	133	0,011	0,0005
St	Leoben Zentrum	100%	143	0,032	0,0005
St	Leoben Judendorf	93%	91	0,011	0,0005
St	Leoben Tivoli - Stadion	100%	142	0,028	0,0005
St	Leoben Judaskreuzsiedlung	86%	264	0,056	0,0007
St	Leoben Donawitz	100%	329	0,047	0,0006
St	Leoben BFI	79%	405	0,048	0,0007
St	Leoben Zellenfeldgasse	100%	266	0,027	0,0005
St	St.Peter-Freienstein	86%	137	0,022	0,0005
St	Leoben Kittenwaldstraße	100%	138	0,014	0,0005
St	Leoben Traidersberg LEO 3	43%	v	v	v
St	Leoben Traidersberg LEO 8	71%	v	v	v
St	LeobenTraidersberg LEO 3-8	64%	v	v	v
St	Leoben Haubenberg	86%	70	0,005	0,0005
St	Leoben Mötschlach	64%	v	v	v
St	Leoben Köllach - Berg	64%	v	v	v
St	Leoben Proleb - Berg	79%	125	0,008	0,0005
St	Niklasdorf Sportplatz	93%	97	0,005	0,0006
St	Leoben Buschenschank	79%	66	0,002	0,0005
St	Niklasdorf Kraftwrk	93%	71	0,003	0,0005
BG Graz	Graz-Nord	100%	74	0,004	0,0005
BG Graz	Graz, Universität Meteorologie	100%	69	0,009	0,0005
BG Graz	Graz St.Leonhard, Herz Jesu Kirche	93%	74	0,004	0,0005
BG Graz	Graz, TU, Innfeldgasse	93%	261	0,004	0,0005
BG Graz	Graz-West, Gaswerkstr.	57%	v	v	v
BG Graz	Graz-Süd	93%	117	0,011	0,0005
BG Graz	Graz, BG Klusemannstraße	71%	v	v	v
BG Graz	Graz-Mitte	100%	130	0,032	0,0005
BG Graz	Graz-Don Bosco	100%	151	0,025	0,0005
BG Graz	Graz, Südgürtel/Liebenauer Hauptstr.	100%	147	0,010	0,0005
BG Graz	Graz Lustbühel	100%	69	0,003	0,0005
St	Kapfenberg Finkenweg	86%	165		
St	Kapfenberg Winklerstr.	93%	147		
St	Kapfenberg Walter v.d.Vogelweid-Str.	71%	v		
St	Kapfenberg Volksschule Wienerstr.	93%	90		

Gebiet	Messstelle	Verfügbarkeit	Staubniederschlag (mg/m ² .Tag)	Blei (mg/m ² .Tag)	Cadmium (mg/m ² .Tag)
St	Kapfenberg Forststr.	100%	315		
St	Kapfenberg Lainzgraben	100%	106		
St	Kapfenberg Zoisgraben	64%	v		
St	Kapfenberg Pötschenstr.	71%	v		
T	Brixlegg Bahnhof	100%	109	0,104	0,0018
T	Brixlegg Kirche	100%	65	0,023	0,0005
T	Matzenköpfl	100%	144	0,053	0,0018
T	Reith Matzenau	83% ⁴⁹		0,044	0,0033
T	Münster Innufer	100%	98	0,032	0,0006
T	Brixlegg Innweg	100%	92	0,237	0,0050
T	Kramsach Hagau	92%	59	0,040	0,0009
T	Kramsach Voldöpp	92%	74	0,018	0,0003
T	Imst HTL-Garten	92%	148		
T	Imst B 171-Tankstelle	85%	215		
T	Imst Brennbichl	92%	120		
T	Imst Fabrikstraße	69%	v		
T	Imst Auf Arzill	92%	95		
T	Innsbruck Zentrum Fallmerayerstr.	100%	104	0,015	0,0002
T	Innsbruck Olympisches Dorf	85%	112		
T	Innsbruck Reichenau Andechsstr.	100%	106		
T	Innsbruck Innpromenade Rennweg	100%	95		
T	Innsbruck Hungerburg Talstation	77%	162	0,019	0,0002
T	Innsbruck Höttinger Au Daneygasse	100%	127		
T	St. Johann i.T. Griesbach	100%	223		
T	St. Johann i.T. Weiberndorf	92%	190		
T	St. Johann i.T. Apfeldorf	92%	138		
T	St. Johann i.T. Siedlung Apfeldorf	85%	73		
T	St. Johann i.T. Sommerer	85%	319		
T	Wörgl Peter-Anich-Straße	77%	88		
T	Wörgl Salzburgerstraße-Garten	100%	112		
T	Wörgl Ladestraße-Hochhaus Dach	100%	97		
V	Dornbirn Quellgasse	100%	98	0,009	0,0002
W	Laaer Wald	100%	46	0,004	0,0005
W	Ostautobahn Kanzelgarten	100%	31	0,009	0,0002

⁴⁹ Verfügbarkeit 62% für Staubniederschlag (daher kein Jahresmittelwert angegeben), 83% für Blei und Cadmium

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 enthält⁵⁰.

Zur Sicherstellung der Vergleichbarkeit führt das Umweltbundesamt jedes Frühjahr ein Kalibrierworkshop durch, innerhalb dessen die in der Messkonzept-VO vorgesehene Anbindung an die Primärstandards des Umweltbundesamt erfolgt (siehe auch Jahresbericht 2003 der Luftgütemessungen des Umweltbundesamtes, SPANGL 2004). Die Ergebnisse des Workshops werden vom Umweltbundesamt publiziert [WOLF, 2003].

⁵⁰ Dieser wurde zwischenzeitlich als Richtlinie 14: Leitfaden zur Immissionsmessung nach dem Immissionsschutzgesetz –Luft – Kontinuierliche Immissionsmessung. BMLFUW. Wien 2000, herausgegeben

Anhang 7: Probleme der PM10-Standortfunktionsbestimmung

Die Messkonzept-Verordnung zum IG-L legt basierend auf die europäische Norm EN12341 als Referenzmethode für die PM10-Messung die Gravimetrie fest. Bei dieser Messmethode werden Filter vor und nach der Besaugung, die zumeist über 24 h geht, gewogen. Aus der Differenz der Filterbelegung und dem durchsaugten Luftvolumen ergibt sich die PM10-Konzentration. Die PM10-Konzentration liegt daher nur mit einer gewissen Zeitverzögerung und nur als Tagesmittelwert vor. In einigen Bundesländern⁵¹ und europäischen Staaten werden daher auch kontinuierlich registrierende Geräte (β -Absorption⁵² oder TEOM⁵³) eingesetzt, die eine aktuelle Beurteilung – und damit Information der Bevölkerung⁵⁴ – der Luftqualität und Aussagen über tageszeitliche Änderungen der PM10-Konzentration ermöglichen. Allerdings sind die Messergebnisse der kontinuierlichen Geräte mittels einer Standortfunktion in gravimetrie-äquivalente Daten umzurechnen. Derartige Standortfunktionen sind erforderlich, da die PM10-Messung mittels kontinuierlich registrierender Geräte aus messtechnischen Gründen andere – in der Regel niedrigere – Konzentrationen liefert als die gravimetrische Messung der Referenzmethode [SPANGL & NAGL, 2003b].

Die Standortfunktion zur Umrechnung kontinuierlicher Messwerte (x) in gravimetrie-äquivalente Daten (y) hat die allgemeine Form $y = k \cdot x + d$, wobei k und d aus Parallelmessungen von Gravimetrie und kontinuierlicher Messung zu bestimmen sind. Für jene Fälle, in denen (noch) keine Standortfunktion zur Verfügung steht, kann gemäß Messkonzept-VO bis Ende 2002 bis zum Vorliegen von Parallelmessungen ein Default-Faktor $k = 1,3$ (und $d=0$) angewandt werden. Dieser Faktor wird auch in dem im Folgenden erwähnten Guidance Report erwähnt.

Die technischen Rahmenbedingungen zur Ableitung dieser Standortfunktion werden im „Guidance Report“ der Europäischen Kommission⁵⁵ unverbindlich festgelegt:

- Parallelmessungen müssen sowohl im Winterhalbjahr wie im Sommerhalbjahr durchgeführt werden;
- es müssen jeweils mindestens 30 Wertepaare vorliegen;
- das Bestimmtheitsmaß der Regressionsgeraden muss mindestens 0,8 betragen;
- der y-Abschnitt der Regressionsgeraden muss unter $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen.

Anstelle von zwei jahreszeitlich unterschiedlichen Standortfunktionen kann eine Funktion für das ganze Jahr verwendet werden, wenn der Unterschied der mit der Winter- und Sommerfunktion umgerechneten Werte im Bereich des Grenzwertes (d.h. $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) unter 10% liegt.

Es sollte jedoch erwähnt werden, dass Messwerte, die gemäß diesen Vorgaben mit Hilfe von kontinuierlich registrierenden Messgeräten ermittelt wurden, nicht notwendigerweise die Datenqualitätsziele der EU-Richtlinie 1999/30/EG für die PM10-Messung einhalten.

⁵¹ ausschließlich mit kontinuierlichen Geräten wird die PM10-Konzentration im Burgenland, in Niederösterreich, der Steiermark und in Tirol gemessen, in Oberösterreich, Salzburg und Vorarlberg wird sowohl mit Gravimetrie als auch mit kontinuierlichen Geräten gemessen, in Kärnten und Wien wird ausschließlich die Gravimetrie verwendet.

⁵² Das Messprinzip beruht auf der Abschwächung von β -Strahlung durch einen besaugten Filter

⁵³ Tapered Element Oscillating Microbalance

⁵⁴ Diese aktuelle Information der Bevölkerung ist gemäß EU-Richtlinie 1999/30/EG verpflichtend vorgesehen.

⁵⁵ A Report on Guidance to Member States on PM10 monitoring and intercomparisons with the reference method, EC Working Group on Particulate Matter, 2001

Andernfalls wird der Übergang zwischen Winter- und Sommer-Funktion in Form gleitender Mittelwerte vorgeschlagen.

Der Guidance Report schlägt drei Standortfunktionen vor:

- A: Steigung k und Achsenabschnitt d der Regressionsgeraden: $y = k \cdot x + d$
- B: Steigung k der Regressionsgeraden, die durch den Koordinatenursprung führt: $y = k \cdot x$
- C: Mittleres Verhältnis k der einzelnen TMW: $y = k \cdot x$

Derartige Parallelmessungen sind für die Messnetze in Oberösterreich und Salzburg abgeschlossen, wobei in diesen Ländern an mehreren Messstellen über ein Jahr oder länger mit beiden Messverfahren Daten erhoben wurden, sodass die Standortfunktionen relativ gut abgesichert sind. Diese Standortfunktionen wurden für die Daten von 2002 und 2003 angewandt.

Parallelmessungen wurden in Niederösterreich und Tirol durchgeführt, teilweise aber noch nicht abgeschlossen. In diesen Bundesländern wurde daher für das Jahr 2002 der Default-Faktor 1,30 verwendet, in Tirol auch 2003.

Auch in den restlichen Messnetzen (Burgenland, Steiermark) wurde 2002 und 2003 der Faktor 1,30 verwendet.

In Wien und Kärnten erfolgte die PM10-Messung gemäß IG-L ausschließlich mittels Gravimetrie.

In Tabelle 50 werden die in den Bundesländern Oberösterreich und Salzburg abgeleiteten Standortfaktoren mit Angabe der für die Vergleichsmessungen verwendeten Messgeräte und des Zeitraums der Messung im Jahr 2002 angeführt.

Tabelle 50: Standortfaktoren für PM10 entsprechend den Angaben der Messnetzbetreiber

Messstelle	Gravimetrie	kontinuierliche Messung	Zeitraum	Standortfaktor	Art der Funktion
Niederösterreich					
Amstetten	Partisol Plus 2025	TEOM	Juni, Sept./Okt., Dez. 2001, April 2002	1,20	B
Forsthof	Partisol Plus 2025	TEOM	Juni/Juli, Sept./Okt., Nov./Dez. 2001, April/Mai 2002, Jän./Feb. 2003	1,10	B
Klosterneuburg	Partisol Plus 2025	TEOM	April/Mai, Juli/Aug., Aug./Sept., Okt./Nov. 2001, Feb. 2002	1,10	B
Mistelbach	Partisol Plus 2025	TEOM	Juni, Aug./Sept., Nov./Dez. 2001, März 2002	1,10	B
Schwechat	Partisol Plus 2025	TEOM	April/Mai, Juli/Aug., Okt./Nov. 2001, Feb. 2002	1,20	B
Stixneusiedl	Partisol Plus 2025	TEOM	Mai/Juni, Aug./Sept., Nov./Dez. 2001, Feb./März 2002	1,10	B
St. Pölten Eybnerstr.	Partisol Plus 2025	TEOM	Nov. 2002, Feb/März, Mai, Juli 2003	1,30	B
Wiener Neustadt	Partisol Plus 2025	TEOM	Sept./Okt. 2002, Jän, April, Juni 2003	1,30	B
Oberösterreich					
Steyregg (auch verwendet für Linz Freinberg, Steyr, Traun)	Digitel DHA80	TEOM	Jahr 2002	1,18	C
Linz Neue Welt (auch verwendet für Linz 24er Turm, Linz Römerberg)	Digitel DHA80	TEOM	Jahr 2002	1,16	C
Linz ORF-Zentrum	Digitel DHA80	TEOM	Jahr 2002	1,09	B
Wels (auch verwendet für Braunau)	Digitel DHA80	TEOM	Jahr 2002	1,16	mittleres Verhältnis der TMW; TEOM: 40 – 60 µg/m ³
St. Peter (auch verwendet für Bad Ischl, Grünbach, Lenzing, Vöcklabruck)	Digitel DHA80	TEOM	Jän. – Juli 2002	1,19	C
Salzburg					
Salzburg Lehen (auch verwendet für Mirabellpl.)	Digitel DHA80	FH62I-N	8.11.-11.12.2002	1,00	B
Hallein Hagerkreuzung	Digitel DHA80	FH62I-N	Jahr 2002	1,04	B
Salzburg Rudolfsplatz	Digitel DHA80	FH62I-N	Jahr 2002	1,07	B
Zederhaus	Digitel DHA80	FH62I-N	Jahr 2002	1,00	B

Darüber hinaus liegen Parallelmessungen an den vom Umweltbundesamt betriebenen Messstellen Illmitz, St. Koloman und Vorhegg für 2002 und 2003 sowie von Wien Erdberg von Mai 2001 bis Mai 2002 vor. In Tabelle 51 sind jene Standortfaktoren angeführt, die sich aus diesen Messungen⁵⁶ ergeben. Das Umweltbundesamt verwendet jedoch ausschließlich die gravimetrischen Daten für die Bewertung der Luftgüte in Relation zu den Grenzwerten des IG-L.

Aufgrund der Tatsache, dass der als Tagesmittelwert formulierte Grenzwert für PM10 deutlich stringenter ist als der Jahresmittelwert, sollte der realitätsnahen Ermittlung der Anzahl der TMW über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ die oberste Priorität bei der Auswahl der Standortfunktion sein. Dabei sollte jeweils jene Standortfunktion (Variante A, B oder C) angewandt werden, die für die Reproduktion der Anzahl der TMW $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am besten geeignet ist. Da für die Messstellen St. Koloman, Vorhegg und Wien Erdberg die Kriterien für die Anwendung einer Standortfunktion über das ganze Jahr erfüllt sind, wird die Jahres-Funktion verwendet. Hingegen wird für Illmitz die Anzahl der TMW $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit entsprechenden Halbjahres-Funktionen für Winter und Sommer am besten abgebildet.

Tabelle 51: Standortfunktionen für PM10 der Umweltbundesamt-Messstellen

Messstelle	Gravimetrie	kontinuierliche Messung	Zeitraum	Variante/ Standortfunktion
Illmitz	Digitel DHA80	FH62I-N	Jahr 2002	B : $y = 1,54 \cdot x$
St. Koloman	Digitel DHA80	FH62-IN	Jahr 2002	A : $y = 1,13 \cdot x + 1,15$
Vorhegg	Digitel DHA80	FH62-IN	Jahr 2002	B : $y = 1,30 \cdot x$
Wien Erdberg	Digitel DHA80	FH62-IN	20.5.2001-20.5.2002	A : $y = 1,35 \cdot x + 2,5$

Unsicherheiten bei der Bestimmung der Standortfaktoren

Eine detaillierte Analyse der längeren Zeitreihen paralleler gravimetrischer und kontinuierlicher PM10-Messdaten – siehe Tabelle 52 und Abbildung 35 – zeigt, dass das Verhältnis zwischen gravimetrischer und kontinuierlicher PM10-Messung erheblich variieren kann, nicht nur von Tag zu Tag, sondern auch nach Bildung des Mittelwerts oder des Medians über 30 Tage. Dieser Befund deutet darauf hin, dass die Verwendung einer Standortfunktion, welche auf 30 Tagesmittelwerten beruht, zu erheblichen Unsicherheiten bei der Umrechnung kontinuierlicher in gravimetrie-äquivalente PM10-Werte führen kann.

In Tabelle 52 sind der Mittelwert, die Standardabweichung sowie das Minimum und Maximum des gleitenden 30 Tage Median dargestellt (der Median wurde anstelle des Mittelwertes verwendet, da bei dem Median der Einfluss von atypisch hohen oder niedrigen Verhältnissen geringer ist). Der Mittelungszeitraum beträgt entsprechend den Vorgaben der Messkonzept-VO 30 Tage, wobei der Median nur berechnet wurde, falls mehr als 24 Tagesmittelwerte zur Verfügung stehen. Die Variationsbreite (Min, Max) der Faktoren beträgt, bezogen auf den Mittelwert 2001-2003, in Linz Neue Welt $-23\%/+33\%$, in Salzburg Rudolfsplatz $-20\%/+21\%$, in Illmitz $-18\%/+27\%$.

⁵⁶ Die parallele PM10-Messung mittels Gravimetrie und β -Absorption in Illmitz, St. Koloman, Vorhegg und Wien Erdberg dient u.a. dem Zweck des Vergleichs der beiden Messmethoden.

Tabelle 52: Mittelwert und Standardabweichung, sowie Minimum und Maximum des gleitenden 30-Tage Median des Verhältnisses gravimetrischer zu kontinuierlicher Messung der Jahre 2001 bis 2003, sowie der Sommer- und Winterhalbjahre 2001 bis 2003

	Illmitz	Linz Neue Welt	Linz ORF-Zentrum	Salzburg Rudolfsplatz	St. Koloman	Vorhegg
Mittelwert	1,53	1,14	1,12	1,00	1,28	1,30
Standardabweichung	0,21	0,17	0,14	0,09	0,15	0,14
Mittelwert Sommerhalbjahr	1,46	1,04	1,05	0,94	1,33	1,27
Standardabweichung Sommer	0,17	0,10	0,12	0,06	0,12	0,12
Mittelwert Winterhalbjahr	1,63	1,27	1,18	1,07	1,22	1,32
Standardabweichung Winter	0,21	0,14	0,12	0,08	0,15	0,16
Max	2,01	1,68	1,42	1,23	1,82	1,67
Min	1,15	0,87	0,92	0,80	0,88	0,98
Max Sommer	1,93	1,34	1,34	1,13	1,82	1,53
Min Sommer	1,17	0,87	0,92	0,80	1,05	0,99
Max Winter	2,01	1,68	1,42	1,23	1,82	1,67
Min Winter	1,15	0,93	0,95	0,92	0,88	0,98

In Abbildung 35 ist der gleitende Median des Verhältnisses der gravimetrischen zu den kontinuierlich bestimmten Tagesmittelwerten dreier Messstellen in Österreich dargestellt. Wie man der Abbildung entnehmen kann, sind die Schwankungen auch innerhalb des Sommer- bzw. Winterhalbjahres beträchtlich.

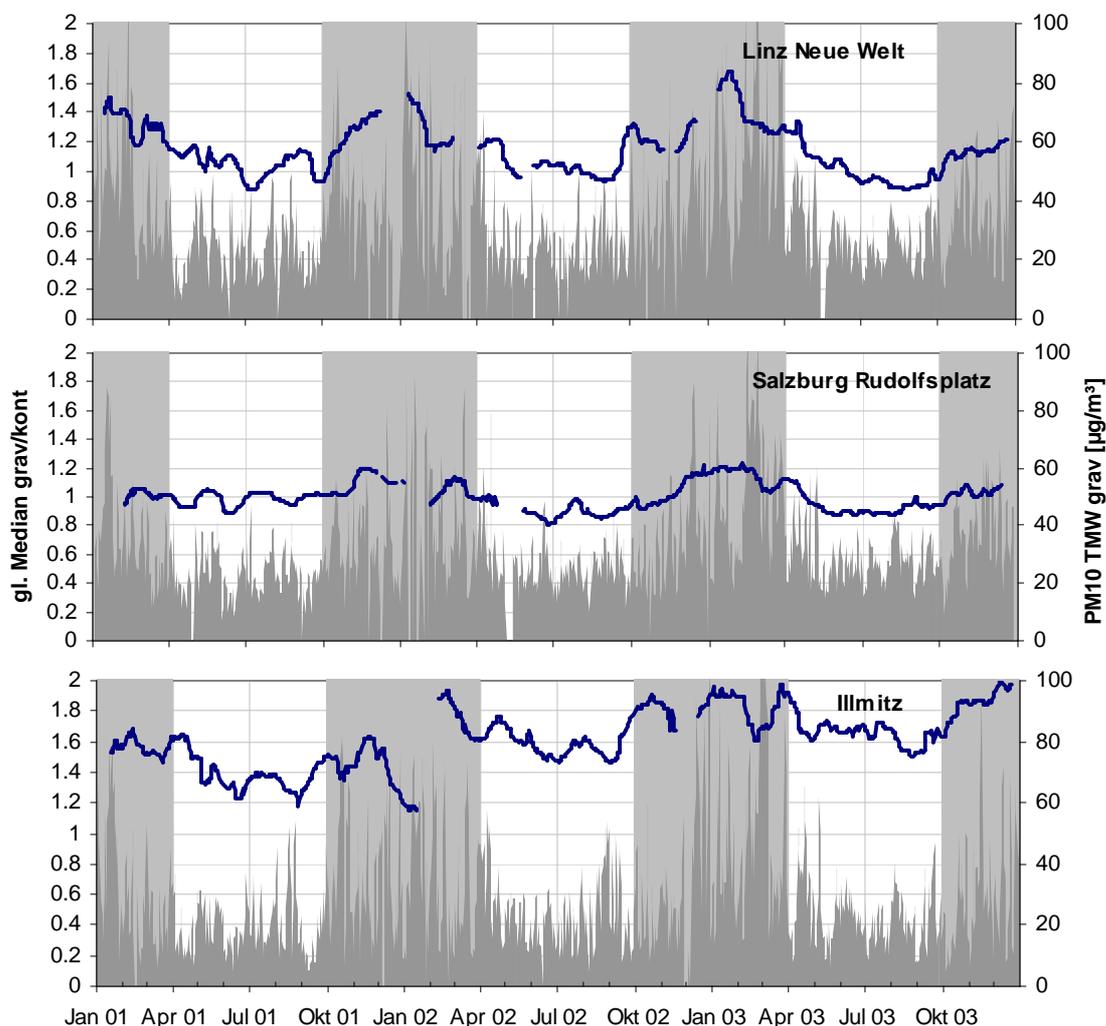


Abbildung 35: Gleitender 30-Tage Median des Verhältnisses gravimetrischer zu kontinuierlicher Messung sowie grav. PM10 Tagesmittelwerte der Messstellen Linz Neue Welt, Salzburg Rudolfsplatz und Illmitz, 2001 bis 2003. Grau schattiert sind die Wintermonate

Die Gründe, die für diese z.T. erheblichen Unterschiede zwischen gravimetrischen und kontinuierlichen Messwerten führen, sind vielfältig, sie werden u.a. verursacht durch:

- die unterschiedlichen Messprinzipien der kontinuierlichen und des gravimetrischen Verfahren mit unterschiedlicher Vorbehandlung (z. B. Erwärmung) der Probeluft
- der Einfluss der Meteorologie (v.a. der Luftfeuchtigkeit und der Temperatur)
- die Variation der Staubzusammensetzung, die sich bei den Messverfahren unterschiedlich auswirkt.

Ein wesentlicher Faktor für zeitlich variierende Unterschiede zwischen gravimetrischen und kontinuierlichen PM10-Messdaten ist der Anteil flüchtiger PM10-Anteile – u.a. Ammoniumnitrat, flüchtige organische Bestandteile⁵⁷ und Wasser – die das kontinuierliche Messgerät,

⁵⁷ Hier sind prinzipiell positive und negative Artefakte möglich.

dessen Ansaugleitung bzw. Messkammer in Österreich gemäß einer Vereinbarung der Länder und dem Umweltbundesamt auf 40°C beheizt ist, nicht erfasst.

Aus diesen Gründen sind Standortfunktionen, welche aus Messungen von nur je 30 Tagen im Winter und im Sommer abgeleitet wurden, mit erheblichen Unsicherheiten behaftet; aber es ist auch klar festzuhalten, dass selbst eine (konstante) aus einer jahrelangen Parallelmessung abgeleitete Standortfunktion die zeitlichen Variationen des Gravimetrie/FH-Verhältnisses nicht adäquat abzubilden vermag.

Daraus ist die Empfehlung abzuleiten, insbesondere an solchen Standorten, an denen die Anzahl der TMW über 50 µg/m³ im Bereich des Grenzwertes (35 TMW) liegt, bevorzugt mit der Referenzmethode zu messen.

Bei kontinuierlicher Messung zur Überwachung der Einhaltung der Grenzwerte sollten zumindest unterschiedliche Standortfunktionen im Winter und im Sommer angewandt werden.

Außer Frage steht dabei, dass kontinuierliche PM10-Messgeräte aufgrund der hohen zeitlichen Auflösung u.U. essentielle Zusatzinformation zur Ermittlung der Herkunft der Schadstoffe liefern.