

Jahresbericht

der Luftgütemessungen

in Österreich 2011





# JAHRESBERICHT DER LUFTGÜTEMESSUNGEN IN ÖSTERREICH 2011

Wolfgang Spangl  
Christian Nagl

REPORT  
REP-0383  
Wien 2012

**Projektleitung**

Wolfgang Spangl

**AutorInnen**

Wolfgang Spangl

Christian Nagl

**Daten**

Amt der Burgenländischen Landesregierung

Amt der Kärntner Landesregierung

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung

Amt der Oberösterreichischen Landesregierung

Amt der Salzburger Landesregierung

Amt der Steiermärkischen Landesregierung

Amt der Tiroler Landesregierung

Umweltinstitut des Landes Vorarlberg

Amt der Wiener Landesregierung

Umweltbundesamt

**Satz/Layout**

Elisabeth Riss

**Lektorat**

Maria Deweis

**Umschlagbild**

© Andreas Weber/Amt der Tiroler Landesregierung

Das Umweltbundesamt dankt den Ämtern der Landesregierungen, die für den Jahresbericht zur Luftgüte in Österreich ihre Messdaten zur Verfügung stellen und überprüfen.

Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

**Impressum**

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

Eigenvervielfältigung

*Gedruckt auf CO<sub>2</sub>-neutralem 100 % Recyclingpapier.*

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2012

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-186-4

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	7
<b>EXECUTIVE SUMMARY</b> .....	12
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	15
1.1 Emission – Transmission – Immission – Exposition .....	16
1.2 Europäische Luftqualitätsrichtlinie .....	18
1.3 Das Immissionsschutzgesetz-Luft .....	18
1.3.1 Regelungen für PM <sub>2,5</sub> .....	19
1.3.2 Regelungen für die anderen Luftschadstoffe .....	20
1.3.3 Vorgangsweise bei der Überschreitung von Grenzwerten .....	23
1.4 Die Messkonzept-Verordnung zum IG-L .....	24
1.5 Das Ozongesetz .....	26
<b>2 ERGEBNISSE DER IMMISSIONSMESSUNGEN</b> .....	27
2.1 Meteorologie .....	27
2.1.1 Meteorologische Einflussgrößen auf die Schadstoffbelastung .....	27
2.1.2 Das Wetter in Österreich im Jahr 2011 .....	28
2.2 PM <sub>10</sub> .....	34
2.2.1 Begriffsbestimmungen .....	34
2.2.2 Gesundheitliche Auswirkungen .....	35
2.2.3 Anzahl der Messstellen zur Kontrolle der Einhaltung der PM <sub>10</sub> -Grenzwerte .....	36
2.2.4 Die PM <sub>10</sub> -Belastung im Jahr 2011 .....	37
2.2.5 Ursachen und Herkunft der PM <sub>10</sub> -Belastung .....	41
2.2.6 Beiträge des Winterdienstes .....	42
2.2.7 Trend der PM <sub>10</sub> -Belastung .....	42
2.2.8 Zusammenhang zwischen Tages- und Jahresmittelwerten .....	46
2.3 PM <sub>2,5</sub> und PM <sub>1</sub> .....	48
2.3.1 PM <sub>2,5</sub> -Messstellen .....	48
2.3.2 Die PM <sub>2,5</sub> -Belastung im Jahr 2011 .....	48
2.3.3 Trend der PM <sub>2,5</sub> -Belastung .....	50
2.3.4 PM <sub>1</sub> .....	52
2.4 Stickstoffdioxid .....	52
2.4.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit .....	52
2.4.2 Überschreitungen des Grenzwertes zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation .....	57
2.4.3 Trend der NO <sub>x</sub> -Belastung .....	57
2.5 Schwefeldioxid .....	62
2.5.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit 2011 .....	63

2.5.2	Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation .....	64
2.5.3	Trend der SO <sub>2</sub> -Belastung .....	64
<b>2.6</b>	<b>Kohlenmonoxid</b> .....	<b>68</b>
2.6.1	Die CO-Belastung im Jahr 2011 .....	68
2.6.2	Trend der CO-Belastung .....	69
<b>2.7</b>	<b>PAH (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)</b> .....	<b>70</b>
2.7.1	Die Benzo(a)pyren-Belastung im Jahr 2011 .....	71
2.7.2	Weitere PAHs .....	73
2.7.3	Trend der B(a)P-Belastung .....	74
<b>2.8</b>	<b>Schwermetalle im PM<sub>10</sub></b> .....	<b>76</b>
2.8.1	Die Blei-Belastung im Jahr 2011 .....	76
2.8.2	Trend der Konzentration von Blei im PM <sub>10</sub> .....	78
2.8.3	Die Cadmium-Belastung im Jahr 2011 .....	79
2.8.4	Trend der Konzentration von Cadmium im PM <sub>10</sub> .....	81
2.8.5	Die Arsen-Belastung im Jahr 2011 .....	81
2.8.6	Trend der Konzentration von Arsen im PM <sub>10</sub> .....	83
2.8.7	Die Nickel-Belastung im Jahr 2011 .....	83
2.8.8	Trend der Konzentration von Nickel im PM <sub>10</sub> .....	85
<b>2.9</b>	<b>Benzol</b> .....	<b>85</b>
2.9.1	Die Benzolbelastung im Jahr 2011 .....	85
2.9.2	Trend der Benzolbelastung .....	87
<b>2.10</b>	<b>Ozon</b> .....	<b>88</b>
2.10.1	Wirkung und Entstehung .....	88
2.10.2	Beurteilung der Ozonbelastung .....	89
2.10.3	Überschreitungen der Informations- und der Alarmschwelle .....	90
2.10.4	Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit .....	91
2.10.5	Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der Vegetation .....	93
2.10.6	Trend der Ozonbelastung .....	95
<b>2.11</b>	<b>Staubniederschlag</b> .....	<b>104</b>
<b>3</b>	<b>ÜBERSCHREITUNGEN DER GRENZWERTE UND ZIELWERTE DER EU-RICHTLINIEN</b> .....	<b>107</b>
<b>3.1</b>	<b>PM<sub>10</sub></b> .....	<b>107</b>
3.1.1	Grenzwertüberschreitungen .....	107
3.1.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen .....	110
<b>3.2</b>	<b>PM<sub>2,5</sub></b> .....	<b>110</b>
3.2.1	Grenz- und Zielwertüberschreitungen .....	110
3.2.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen .....	111
<b>3.3</b>	<b>Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide</b> .....	<b>111</b>
3.3.1	Grenzwertüberschreitungen NO <sub>2</sub> .....	111
3.3.2	Fristerstreckung für NO <sub>2</sub> .....	112
3.3.3	Grenzwertüberschreitungen NO <sub>x</sub> .....	113
3.3.4	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen für NO <sub>2</sub> .....	113
3.3.5	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen für NO <sub>x</sub> .....	114

<b>3.4</b>	<b>Schwefeldioxid</b> .....	115
3.4.1	Grenzwertüberschreitungen.....	115
3.4.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen.....	115
<b>3.5</b>	<b>Blei im PM<sub>10</sub></b> .....	115
3.5.1	Grenzwertüberschreitungen 2011.....	115
3.5.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen.....	115
<b>3.6</b>	<b>Kohlenmonoxid</b> .....	115
3.6.1	Grenzwertüberschreitungen 2011.....	115
3.6.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen.....	116
<b>3.7</b>	<b>Benzol</b> .....	116
3.7.1	Grenzwertüberschreitungen 2011.....	116
3.7.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen.....	116
<b>3.8</b>	<b>Benzo(a)pyren</b> .....	116
3.8.1	Grenzwertüberschreitungen 2011.....	116
3.8.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen.....	117
<b>3.9</b>	<b>Cadmium, Arsen und Nickel im PM<sub>10</sub></b> .....	117
3.9.1	Überschreitungen der Zielwerte .....	117
3.9.2	Überschreitungen der Beurteilungsschwellen.....	117
<b>4</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	119
<b>ANHANG 1: IMMISSIONSGRENZWERTE DER LUFTQUALITÄTSRICHTLINIE</b> .....		128
<b>ANHANG 2: GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN</b> .....		131
<b>ANHANG 3: EINHEITEN UND UMRECHNUNGSFAKTOREN</b> .....		132
<b>ANHANG 4: MITTELWERTDEFINITIONEN</b> .....		133
<b>ANHANG 5: VERFÜGBARKEIT DER MESSDATEN UND MESSERGEBNISSE 2011</b> .....		134
<b>5.1</b>	<b>PM<sub>10</sub></b> .....	134
<b>5.2</b>	<b>Stickstoffoxide (NO, NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>) 2011</b> .....	141
<b>5.3</b>	<b>Schwefeldioxid 2011</b> .....	147
<b>5.4</b>	<b>Kohlenmonoxid 2011</b> .....	151
<b>5.5</b>	<b>Ozon</b> .....	153
<b>5.6</b>	<b>Staubniederschlag 2011</b> .....	158
<b>ANHANG 6: GRENZWERTÜBERSCHREITUNGEN, STATUSERHEBUNGEN, PROGRAMME UND MASSNAHMENVERORDNUNGEN</b> .....		164
<b>6.1</b>	<b>PM<sub>10</sub></b> .....	164
<b>6.2</b>	<b>NO<sub>2</sub></b> .....	170
<b>ANHANG 7: ANGABEN ZUR QUALITÄTSSICHERUNG</b> .....		174

<b>ANHANG 8: ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE DES ÖSTERREICHISCHEN ÄQUIVALENZTESTS FÜR PM<sub>10</sub> UND PM<sub>2,5</sub>.....</b>	<b>175</b>
--	------------

## ZUSAMMENFASSUNG

Der vorliegende Bericht bietet einen Überblick über die Luftgütesituation in Österreich im Jahr 2011. Basis für die Beschreibung sind die Immissionsmessungen, die von den Ämtern der Landesregierungen sowie dem Umweltbundesamt im Rahmen des Vollzugs des Immissionsschutzgesetzes Luft (IG-L) und der dazugehörigen Messkonzept-Verordnung sowie des Ozongesetzes und der entsprechenden Messkonzept-Verordnung durchgeführt werden. Bei diesem Bericht handelt es sich um den Jahresbericht gemäß § 37 (2) der Messkonzept-Verordnung zum IG-L.

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

### Grenzwertüberschreitungen und Zielwertüberschreitungen gemäß IG-L

Im Jahr 2011 wurden vor allem Überschreitungen der Grenzwerte des IG-L für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>; v. a. beim Jahresmittelwert) und PM<sub>10</sub> (beim Tagesmittelwert) registriert.

Der Grenzwert für **PM<sub>10</sub>** (Feinstaub) gemäß IG-L (mehr als 25 Tagesmittelwerte über 50 µg/m<sup>3</sup>) wurde 2011 an 80 (von 140) gemäß IG-L betriebenen Messstellen überschritten. Betroffen von Überschreitungen waren v. a. Wien, das östliche und zentrale Niederösterreich, das Burgenland, das Alpenvorland in der Steiermark, Graz, große Teile des Mur- und Mürztals, das östliche Klagenfurter Becken und das Lavanttal, der Ballungsraum Linz sowie einzelne Städte in Nieder- und Oberösterreich, Salzburg und Tirol. Die meisten Überschreitungen registrierte die Messstelle Leibnitz (76 Tage).

Der Grenzwert für den Jahresmittelwert von 40 µg/m<sup>3</sup> wurde an keiner Messstelle überschritten.

Das Jahr 2011 wies eine leicht unterdurchschnittliche PM<sub>10</sub>-Belastung auf, sehr ähnlich jener des Jahres 2010; sie war höher als in den Jahren 2007 bis 2009, aber deutlich niedriger als 2003, 2005 und 2006. Der Anstieg der Belastung gegenüber den Jahren 2007 bis 2009 ist v. a. auf ungünstigere Ausbreitungsbedingungen in den Wintermonaten und stärkeren Ferntransport von Osten zurückzuführen.

Der Zielwert für **PM<sub>2,5</sub>** (entspricht dem 2015 einzuhaltenden Grenzwert) von 25 µg/m<sup>3</sup> wurde 2011 an allen Messstellen in Österreich eingehalten. Der höchste Jahresmittelwert trat mit 24 µg/m<sup>3</sup> an der Station Graz Süd auf.

Der Wert für den AEI (Average Exposure Indicator, Indikator für die durchschnittliche Exposition) für die Jahre 2009–2011 betrug 17,8 µg/m<sup>3</sup> als Mittelwert an den fünf dafür ausgewiesenen Messstellen in Wien, Graz, Linz, Salzburg und Innsbruck.

Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für **Stickstoffdioxid** (35 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert) wurden im Jahr 2011 an 27 (von 155) Messstellen festgestellt. Der Grenzwert von 30 µg/m<sup>3</sup> wurde an 40 Messstellen überschritten. Die höchsten Jahresmittelwerte wurden an den Messstelle Vomp A12 (65 µg/m<sup>3</sup>), Wien Hietzinger Kai (58 µg/m<sup>3</sup>) und Salzburg Rudolfsplatz (57 µg/m<sup>3</sup>) registriert.

**Überschreitungen  
an 80 Messstellen**

**keine Überschreitung  
bei PM<sub>2,5</sub>**

Der Grenzwert für den Halbstundenmittelwert ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurde 2011 an 15 Messstellen überschritten, die meisten Überschreitungen traten an den Messstellen Linz Römerberg (19), Salzburg Rudolfsplatz (8) und Wien Hietzinger Kai (7) auf.

**Überschreitungen  
an 43 Messstellen**

Betroffen von Grenzwertüberschreitungen sowohl für den Jahresmittelwert wie für den Halbstundenmittelwert waren insgesamt 43 Messstellen, v. a. in verkehrsnahen Gebieten sowohl in der Nähe von Autobahnen als auch in Städten unterschiedlichster Größe.

Der Zielwert ( $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Tagesmittelwert) wurde an 42 Messstellen überschritten, am häufigsten in Vomp A12 (77 Tage).

**Trend der  $\text{NO}_2$ - bzw.  
 $\text{NO}_x$ -Belastung**

Die Belastung mit **Stickstoffoxiden ( $\text{NO}_x$ )** ging in Österreich in den Neunzigerjahren parallel zu den  $\text{NO}_x$ -Emissionen zurück und blieb zwischen 1997 und 2006 auf etwa gleichem Niveau. Zwischen 2006 und 2009 ging die  $\text{NO}_x$ -Belastung deutlich zurück und blieb bis 2011 etwa konstant. Für den Rückgang der  $\text{NO}_x$ -Belastung ab 2007 sind sowohl die Abnahme der  $\text{NO}_x$ -Emissionen als auch die günstigen Ausbreitungsbedingungen der Jahre 2007 bis 2009 verantwortlich.

Demgegenüber zeigte die  $\text{NO}_2$ -Belastung im Mittel – vor allem aber an den verkehrsnahen Messstellen – zwischen 2000 und 2006 einen deutlichen Anstieg, der auf eine Zunahme der primären  $\text{NO}_2$ -Emissionen aus Diesel-Pkw zurückzuführen ist. Nach dem Höchstwert von 2006 ging die  $\text{NO}_2$ -Belastung – sowohl im Mittel als auch an den hoch belasteten Messstellen – im Jahr 2007 zurück, veränderte sich zwischen 2007 und 2011 aber kaum noch. Im Mittel über alle österreichischen Messstellen lag die  $\text{NO}_2$ -Belastung 2011 wieder auf dem gleichen Niveau wie Ende der Neunzigerjahre, an den verkehrsnahen Messstellen etwa 15 % darüber.

**Überschreitungen  
an 2 Messstellen**

Der Grenzwert für **Schwefeldioxid** ( $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Halbstundenmittelwert, wobei bis zu drei Halbstundenmittelwerte pro Tag über  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nicht als Grenzwertverletzung gelten) wurde 2011 an zwei Messstellen (Klein St. Paul Pemberg und Straßengel Kirche) überschritten. Der höchste Halbstundenmittelwert wurde mit  $516 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Klein St. Paul Pemberg gemessen.

Der Grenzwert für den Tagesmittelwert ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurde an allen Messstellen eingehalten.

Die  $\text{SO}_2$ -Belastung ging in Österreich zwischen 1996 und 2001 stark zurück; seitdem nimmt sie, mit Unterbrechungen 2003 und 2006, weiterhin geringfügig ab. Die Ursache für den Rückgang seit 1996 sind vor allem Emissionsminderungen in Tschechien, im östlichen Deutschland, in der Slowakei und in Slowenien. Hohe  $\text{SO}_2$ -Belastungen treten in Österreich nach wie vor in der Nähe einzelner Industriebetriebe auf, allerdings sind deren Emissionen in den letzten Jahrzehnten zurückgegangen.

**Überschreitung in  
Leoben Donawitz**

Der Grenzwert für **Kohlenmonoxid** ( $10 \text{mg}/\text{m}^3$  als Achtstundenmittelwert) wurde an der Messstelle Leoben Donawitz mit einem maximalen Achtstundenmittelwert von  $13,3 \text{mg}/\text{m}^3$  überschritten. An allen anderen Messstellen wurde der Grenzwert eingehalten.

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

Die **Benzolkonzentration** lag an allen Messstellen unter dem Grenzwert von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Die Benzolbelastung ging in den Neunzigerjahren deutlich zurück und zeigt in den letzten zehn Jahren einen weiterhin leicht abnehmenden Trend.

**keine Überschreitungen bei Benzol und Schwermetallen**

Erhöhte **Schwermetallkonzentrationen** werden in Österreich nur an wenigen industrienahen Standorten gemessen. Der Grenzwert für **Blei** im  $\text{PM}_{10}$  ( $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurde 2011 an allen Messstellen eingehalten. Der höchste Blei-Jahresmittelwert trat in Brixlegg ( $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) auf. Die Zielwerte für **Arsen** im  $\text{PM}_{10}$  ( $6 \text{ ng}/\text{m}^3$ ), **Cadmium** im  $\text{PM}_{10}$  ( $5 \text{ ng}/\text{m}^3$ ) und **Nickel** im  $\text{PM}_{10}$  ( $20 \text{ ng}/\text{m}^3$ ) wurden im Jahr 2011 an allen Messstellen eingehalten. Der höchste Arsen-Jahresmittelwert wurde an der Messstelle Brixlegg ( $2,0 \text{ ng}/\text{m}^3$ ) registriert, die höchste Cadmium-Konzentration ( $1,8 \text{ ng}/\text{m}^3$ ) in Arnoldstein, die höchste Nickelkonzentration in Treibach ( $9,9 \text{ ng}/\text{m}^3$ ).

Als Leitsubstanz zur Messung der **Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAH)**<sup>1</sup> wird die Konzentration von **Benzo(a)pyren** im  $\text{PM}_{10}$  bestimmt. Der Zielwert für Benzo(a)pyren von  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$  als Jahresmittelwert wurde 2011 an den Messstellen Ebenthal-Zell, Klagenfurt Völkermarkterstraße, Wolfsberg und Graz Süd überschritten, an den anderen Messstellen wurde er eingehalten. Die vorliegenden Messdaten deuten auf erhöhte Benzo(a)pyren-Belastungen v. a. in den Tälern und Becken südlich des Alpenhauptkamms hin, deren Hauptquelle Holzverbrennung für die Raumheizung ist.

**Zielwertüberschreitungen bei B(a)P**

Benzo(a)pyren macht in Illmitz und in Oberösterreich etwa 65 % der – mittels Toxizitätsäquivalentfaktoren gewichteten – PAH-Summenbelastung aus, in der Steiermark etwa 75 %.

### Alarmwerte gemäß IG-L

Die Alarmwerte für  $\text{SO}_2$  und  $\text{NO}_2$  wurden in ganz Österreich eingehalten.

**keine Alarmwertüberschreitungen**

### Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und der Ökosysteme

Der Grenzwert für **Stickstoffoxide ( $\text{NO}_x$ )** zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurde im Jahr 2011 an den Tiroler Messstellen Kramsach Angerberg und Ried im Zillertal überschritten. An den anderen Messstellen wurde der Grenzwert für  $\text{NO}_x$  eingehalten.

**Grenzwertüberschreitungen in Nordtirol**

Die Grenz- und Zielwerte für **Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ )** zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation wurden 2011 an allen Messstellen eingehalten.

**keine Überschreitung**

### Grenzwerte der Luftqualitätsrichtlinie

Mit dem IG-L wurden die in der europäischen Luftqualitätsrichtlinie festgelegten Grenz- und Zielwerte in nationales Recht umgesetzt, wobei sich die Grenzwerte (und die Grenzwertfestlegung) gemäß IG-L z. T. von der Luftqualitätsrichtlinie unterscheiden.

<sup>1</sup> Polycyclic aromatic hydrocarbons

<b>keine Überschreitung</b>	Die Grenzwerte der Luftqualitätsrichtlinie für <b>Schwefeldioxid</b> zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Ökosysteme wurden 2011 in ganz Österreich eingehalten.
<b>Überschreitungen bei NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub></b>	<p>Der als Einstundenmittelwert definierte Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie zum Schutz der menschlichen Gesundheit für <b>Stickstoffdioxid</b> von 200 µg/m<sup>3</sup> (wobei bis zu 18 Überschreitungen pro Jahr erlaubt sind) wurde 2011 nicht überschritten. Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit (40 µg/m<sup>3</sup>) wurde im Jahr 2011 an 21 Messstellen überschritten.</p> <p>Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert für <b>NO<sub>x</sub></b> zum Schutz der Vegetation (30 µg/m<sup>3</sup>, zu berechnen als NO<sub>2</sub>) wurde 2011 an zwei Messstellen überschritten.</p>
<b>Überschreitungen an 43 Stationen</b>	<p>Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert für <b>PM<sub>10</sub></b> von 40 µg/m<sup>3</sup> wurde im Jahr 2011 nicht überschritten.</p> <p>Der (seit 1. Jänner 2005 einzuhaltende) Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie für PM<sub>10</sub> – 50 µg/m<sup>3</sup> als Tagesmittelwert (wobei 35 Überschreitungen pro Kalenderjahr erlaubt sind) – wurde im Jahr 2011 an 43 Messstellen überschritten.</p>
<b>Überschreitungen in Zonen mit Fristerstreckung</b>	Die neue Luftqualitätsrichtlinie sieht unter bestimmten Bedingungen eine Fristerstreckung bis längstens 11. Juni 2011 für die Einhaltung der – seit 2005 geltenden – PM <sub>10</sub> -Grenzwerte vor. Gegen die Fristerstreckung für die Zonen <i>Kärnten, Niederösterreich, Steiermark (ohne BR Graz), Ballungsraum Graz, Tirol, Wien</i> und <i>den Ballungsraum Linz</i> erhob die Kommission keine Einwände. In den Zonen Steiermark (ohne BR Graz) und Ballungsraum Graz wurde 2011 die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge überschritten. Unter jenen Zonen ohne Fristerstreckung ist das Burgenland von Überschreitungen des Grenzwertes betroffen.
<b>keine Überschreitung bei PM<sub>2,5</sub></b>	<p>Der Zielwert für <b>PM<sub>2,5</sub></b> von 25 µg/m<sup>3</sup> wurde 2011, ebenso wie die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge (im Jahr 2011: 28 µg/m<sup>3</sup>), an allen Messstellen in Österreich eingehalten.</p> <p>Der Mittelwert über die fünf Messstellen zur Beurteilung der Verpflichtung zur Reduktion der durchschnittlichen Exposition von PM<sub>2,5</sub> betrug für die Jahre 2009–2011 17,8 µg/m<sup>3</sup>.</p>
<b>CO-Überschreitung in Leoben Donawitz</b>	Der Grenzwert für <b>Kohlenmonoxid</b> (10 mg/m <sup>3</sup> als Achtstundenmittelwert) wurde an der Messstelle Leoben Donawitz überschritten.
<b>keine Überschreitungen bei Blei und Benzol</b>	Die Grenzwerte der Luftqualitätsrichtlinie für <b>Blei im PM<sub>10</sub></b> (ident mit dem Grenzwert des IG-L) und <b>Benzol</b> (ident mit dem Grenzwert des IG-L) wurden 2011 in ganz Österreich eingehalten.
<b>Schwellenwerte und Zielwerte für Ozon</b>	
<b>Überschreitungen des Informationsschwellenwertes</b>	Der Informationsschwellenwert (180 µg/m <sup>3</sup> als Einstundenmittelwert) wurde im Jahr 2011 an acht Tagen an 17 Messstellen überschritten.

Die Alarmschwelle (240 µg/m<sup>3</sup> als Einstundenmittelwert) wurde 2011 nicht überschritten.

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit (maximal 25 Tage mit Achtstundenmittelwerten über 120 µg/m<sup>3</sup>) wurde im Beurteilungszeitraum 2009–2011 an 40 Messstellen (37 % aller Ozonmessstellen) überschritten. Die höchsten Belastungen traten in Südost- und Nordostösterreich sowie im Hoch- und Mittelgebirge auf.

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation (18.000 µg/m<sup>3</sup>.h) als AOT40-Wert<sup>2</sup> von Mai bis Juli, 8:00 bis 20:00 Uhr) wurde im Beurteilungszeitraum 2007–2011 an 43 Messstellen (39 %) überschritten. Die höchsten AOT40-Werte traten im Hügelland in Nordost- und Südostösterreich sowie im Hoch- und Mittelgebirge auf.

Der Zielwert zum Schutz des Waldes (20.000 µg/m<sup>3</sup>.h) als AOT40-Wert von April bis September, 8:00 bis 20:00 Uhr) wurde im Jahr 2011 an 94 Messstellen (86 %) überschritten.

Im Vergleich mit den seit 1990 vorliegenden Ozonmessdaten wies das Jahr 2011 – bedingt durch das wechselhafte und niederschlagreiche Wetter v. a. im Hochsommer – eine unterdurchschnittliche Belastung auf.

**Überschreitungen  
des AOT40-Wertes**

**Grenzwerte für Staubbiederschlag und dessen Inhaltsstoffe Blei und Cadmium**

Der Grenzwert für den **Staubbiederschlag** (210 mg/m<sup>2</sup>.Tag) wurde 2011 an jeweils einer Messstelle im Burgenland (Oggau) und in Oberösterreich (Frankenmarkt), an fünf Messstellen in Leoben und an zwei Messstellen im Raum Brixlegg (Tirol) überschritten.

Grenzwertüberschreitungen bei **Blei** im Staubbiederschlag (0,100 mg/m<sup>2</sup>.Tag) wurden an acht Messstellen in Arnoldstein (Kärnten) und an einer Messstelle in Brixlegg registriert. Der Grenzwert für **Cadmium** im Staubbiederschlag (0,002 mg/m<sup>2</sup>.Tag) wurde an einer Messstelle in Arnoldstein überschritten. Verantwortlich für die Grenzwertüberschreitungen bei Staubbiederschlag, Blei und Cadmium waren in Leoben und Brixlegg lokale industrielle Emissionen und in Arnoldstein die Wiederaufwirbelung von kontaminiertem Staub, der aufgrund früherer Emissionen deponiert wurde.

**Überschreitungen  
bei Staubbiederschlag, Pb und Cd**

<sup>2</sup> Summe der Differenz zwischen Ozonkonzentrationen über 40 ppb als nicht gleitender Einstundenmittelwert und 40 ppb (sofern die Ozonkonzentration über 40 ppb liegt) über den Zeitraum Mai–Juli unter Verwendung eines täglichen Zeitfensters von 08:00–20:00 Uhr

## EXECUTIVE SUMMARY

### **ambient air quality in Austria 2011**

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

This report summarises the results of the ambient air quality measurements conducted according to the Ambient Air Quality Act and the Ozone Act in Austria in 2011. The situation is assessed mainly in relation to Austrian limit and target values. The following table summarises the current limit and target values for ambient air in Austria, which are often more stringent than those of the corresponding Air Quality Directive.

*Table: Limit and target values according to the Ambient Air Quality Act  
(Source: Umweltbundesamt).*

Substance	Receptor	Concentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Averaged over	Remark
SO <sub>2</sub>	humans	200 <sup>1)</sup> /350	0.5 hrs	limit value
SO <sub>2</sub>	humans	120	1 day	limit value
SO <sub>2</sub>	ecosystems	20	1 calendar year	limit value
SO <sub>2</sub>	ecosystems	20	Winter <sup>2)</sup>	limit value
NO <sub>2</sub>	humans	200	0.5 hrs	limit value
NO <sub>2</sub>	humans	80	1 day	target value
NO <sub>2</sub>	humans	30 <sup>3)</sup>	1 calendar year	limit value
NO <sub>x</sub>	vegetation	30	1 calendar year	limit value
PM <sub>10</sub>	humans	50 <sup>4)</sup>	1 day	limit value
PM <sub>10</sub>	humans	40	1 calendar year	limit value
PM <sub>10</sub>	humans	50 <sup>5)</sup>	1 day	target value
PM <sub>10</sub>	humans	20	1 calendar year	target value
PM <sub>2,5</sub>	humans	25	1 calendar year	target value
CO	humans	10 mg/m <sup>3</sup>	8 hrs	limit value
Benzene	humans	5	1 calendar year	limit value
Lead	humans	0.5	1 calendar year	limit value

<sup>1)</sup> May be exceeded up to 3 times per day, but not more than 48 times per year, provided that concentration is below 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>2)</sup> Period from 1 October until 31 March

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

<sup>4)</sup> Not to be exceeded more than 30 times per calendar year (until 2004: 35 times; from 2010 onwards: 25 times)

<sup>5)</sup> Not to be exceeded more than 7 times per calendar year

In 2011, the limit value for **PM<sub>10</sub>** for the daily mean according to the Ambient Air Quality Act was exceeded in Austria at 80 (from 140) monitoring stations. The limit value for the annual mean was not exceeded. The PM<sub>10</sub> levels observed in 2011 were similar to 2010 and higher than in the previous years 2007-2009 due to unfavourable dispersion conditions, but lower than in 2003, 2005 and 2006.

The target value for PM<sub>2,5</sub> was not exceeded in 2011.

The Average Exposure Indicator, averaged over the five monitoring stations Wien Währinger Gürtel, Graz Nord, Linz Stadtpark, Salzburg Lehen and Innsbruck Zentrum, over the years 2009–2011, was 17,8 µg/m<sup>3</sup>. Based on this value, Annex XIV of the Air Quality Directive requires a reduction of the AEI by 15 % until 2018-2020.

The sum of the limit value and the margin of tolerance (35 µg/m<sup>3</sup>) for the **NO<sub>2</sub>** annual mean value for the protection of human health was exceeded at 27 monitoring sites in 2011, the limit value (30 µg/m<sup>3</sup>) at 40 monitoring sites.

The limit value for the half hour mean was exceeded at 15 monitoring sites.

The highest NO<sub>2</sub> levels were registered at traffic related sites, both in urban locations and near motorways. The highest annual mean was recorded in Vomp at the motorway A12 (66 µg/m<sup>3</sup>).

The limit value for NO<sub>x</sub> for the protection of vegetation was exceeded at the monitoring sites Ried im Zillertal and Kramsach Angerberg in Tyrol.

The limit and target values for the protection of human health and of ecosystems and vegetation for **SO<sub>2</sub>** were exceeded at two industrial sites (Klein St. Paul Pemberg and Straßengel) in 2011.

The limit value for **CO** was exceeded at one site, Leoben Donawitz.

The limit values for **benzene** and **lead** were complied with at all monitoring sites, as well as the target values for **arsenic**, **cadmium** and **nickel** in PM<sub>10</sub>.

The target value for benzo(a)pyrene was exceeded at four monitoring sites in Carinthia and Graz.

No exceedances of the alert values for SO<sub>2</sub> and NO<sub>2</sub> were observed.

The information threshold for **ozone** was exceeded on eight days in 2011 at 17 monitoring sites. The alert threshold was not exceeded.

The target value for the protection of human health was exceeded at 37 % of the Austrian monitoring sites during the period 2009–2011. The target value for the protection of the vegetation was exceeded at 39% of the monitoring sites during the period 2007–2011.

The low ozone levels in 2011 can be attributed to the rainy weather especially in summer.

The limit values for **dust and heavy metal deposition** were exceeded at some industrial sites in Leoben, Brixlegg and Arnoldstein.



# 1 EINLEITUNG

Durch menschliche Aktivitäten können Luftschadstoffe freigesetzt werden, die die Umwelt in negativer Weise beeinflussen. Geschädigt werden können Tiere, Pflanzen, Gewässer, Ökosysteme als Ganzes, Materialien, Gebäude, aber auch der Mensch selbst. Treibhausgase und Substanzen, die die stratosphärische Ozonschicht beeinflussen (wie etwa FCKW) wirken nicht direkt auf Umwelt und Gesundheit. Sie können aber das globale Klima sowie den Strahlungshaushalt der Erde verändern und stellen so indirekt eine Bedrohung für Mensch und Umwelt dar.

Bei der Betrachtung von Luftschadstoffen sind drei wesentliche Vorgänge zu unterscheiden: die **Emission** der Schadstoffe, d. h. der Ausstoß an der Schadstoffquelle (z. B. eine Industrieanlage oder ein Kfz), die **Transmission**, d. h. die Ausbreitung der Schadstoffe, bei der manche auch umgewandelt werden können, sowie die **Immission** der Luftschadstoffe, d. h. die Konzentration der Schadstoffe am Ort der Einwirkung auf Menschen, Tiere und Pflanzen.

Der vorliegende Bericht bietet einen Überblick über die Immissionssituation in Österreich im Jahr 2011. Betrachtet werden jene Schadstoffe, für die im Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L) und im Ozongesetz Grenz-, Ziel- oder andere Richtwerte festgesetzt wurden. Dies sind die Luftschadstoffe Feinstaub (gemessen als PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub>), bestimmte Staubinhaltsstoffe (hier vor allem die Schwermetalle Blei, Cadmium, Nickel, Arsen sowie Benzo(a)pyren), Staubniederschlag, Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Kohlenmonoxid (CO), Benzol und Ozon.

Die Ergebnisse der Messungen aller Standorte sind im Einzelnen in Anhang 5 angeführt; dabei sind jene Messstellen gesondert gekennzeichnet, die 2011 im Rahmen des IG-L betrieben wurden. Angegeben sind die Messmethode, die Verfügbarkeit<sup>3</sup> der Messdaten, jene Maximalwerte, die für die Beurteilung von Grenzwertüberschreitungen herangezogen werden, die Anzahl der Grenzwertverletzungen sowie die Jahresmittelwerte der Belastung. Nähere Angaben über die Lage der Messstellen sind dem Bericht „Luftgütemessstellen in Österreich“ zu entnehmen (UMWELTBUNDESAMT 2012a). Eine detailliertere Beschreibung der Messergebnisse sowie der eingesetzten Messmethoden ist in den Jahresberichten der einzelnen Messnetzbetreiber dargestellt. Diese sind zumeist über die Internetseiten der jeweiligen Landesregierungen sowie des Umweltbundesamt abrufbar.<sup>4</sup>

In einem gesonderten Jahresbericht werden im Detail die Messergebnisse beschrieben, die an den acht vom Umweltbundesamt betriebenen Hintergrundmessstellen erhoben wurden (UMWELTBUNDESAMT 2012).

***Belastungspfade  
von Luftschad-  
stoffen***

***Immissionssituation  
in Österreich***

***Detailergebnisse***

<sup>3</sup> Anteil der gültigen Messwerte an der Gesamtzahl der HMW bzw. TMW des Jahres.

<sup>4</sup> Eine Linkliste ist zu finden auf: [www.umweltbundesamt.at/luftguete\\_aktuell](http://www.umweltbundesamt.at/luftguete_aktuell).

## 1.1 Emission – Transmission – Immission – Exposition

### **Begriffsbestimmungen**

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

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

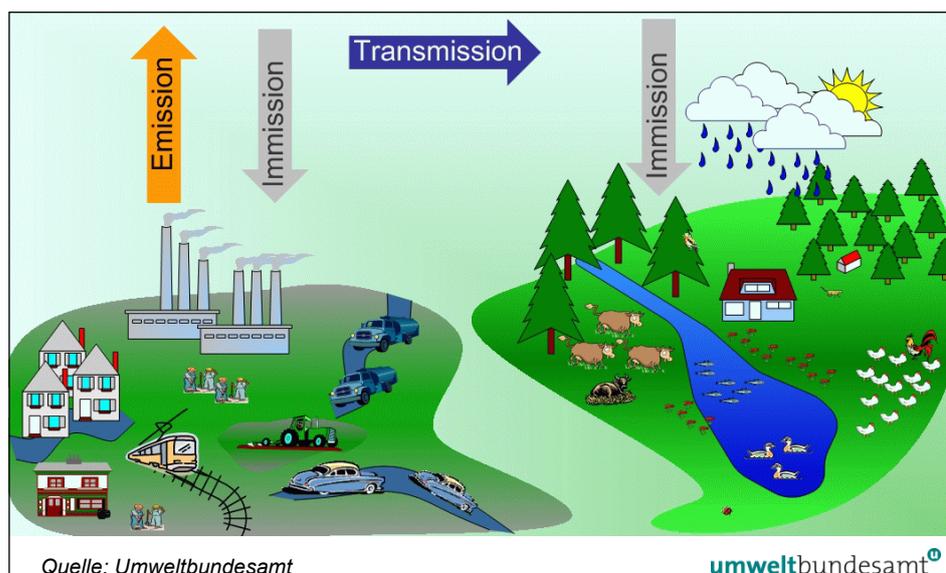


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Zusammenhangs zwischen Emission, Transmission und Immission.

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

### **Berechnung von Emissionen**

Nur bei großen Einzelquellen (z. B. kalorischen Kraftwerken, Industriebetrieben, Müllverbrennungsanlagen) wird die Emission ganzjährig kontinuierlich gemessen. Da der Aufwand für die unzähligen verschiedenen Einzelquellen (Haushalte, Verkehr, ...) zu hoch wäre, wird für eine Emissionsinventur meist auf verallgemeinerte Ergebnisse von Einzelmessungen (**Emissionsfaktoren**) zurückgegriffen. Mit deren Hilfe sowie mit Rechenmodellen und statistischen Hilfsgrößen, welche die Aktivität der Quellen erfassen, wird auf jährliche Emissionen umgerechnet. Diese werden in einer Emissionsinventur, getrennt nach Verursacher und Schadstoff, zumeist als Jahressumme über einen bestimmten geografischen Bereich (Stadt, Bundesland oder gesamtes Bundesgebiet) angegeben.

Für Österreich wird eine jährliche Emissionsinventur vom Umweltbundesamt erstellt (UMWELTBUNDESAMT 2011, 2011a, 2012b, c).

In einer Emissionsinventur sind üblicherweise nur anthropogene Quellen enthalten, natürliche Quellen wie Saharastaub, Winderosion oder Emissionen von Pflanzen<sup>5</sup> dagegen nicht.

Ebenso wenig wird die sekundäre Bildung von Schadstoffen aus anderen Substanzen in der Atmosphäre berücksichtigt. Das betrifft z. B. Ozon, aber auch bestimmte Staubinhaltsstoffe wie Ammoniumsulfat, Ammoniumnitrat und manche organische Kohlenstoffverbindungen.

In eine Inventur können nur bekannte und berechenbare Quellen aufgenommen werden. Mit großen Unsicherheiten behaftet ist die Berechnung von diffusen PM<sub>10</sub>-Quellen, wie z. B. die Aufwirbelung von Straßenstaub oder die Feldbearbeitung.

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

### ***Bestimmung von Immissionen***

Erhöhte Belastungen oder Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten werden von Emissionen verursacht, jedoch ist der Zusammenhang von Emission und Immission oft komplex. Im Rahmen des IG-L sind nach Grenzwertüberschreitungen Staturhebungen<sup>6</sup> zu erstellen, innerhalb derer die Verursacher für die erhöhte Belastung zu eruieren sind. Diese Verursacherzuordnung kann sich aber nicht alleine auf eine Emissionsinventur stützen, da eine solche nur die Jahressumme über einen bestimmten geografischen Bereich wiedergibt; die Immission kann jedoch auch kleinräumig und zeitlich oft stark variieren. Darüber hinaus sind sekundär gebildete Luftschadstoffe in der Emissionsinventur nicht berücksichtigt. Die Anteile der verschiedenen Quellgruppen in einer Emissionsinventur können sich daher sehr deutlich von den relativen Beiträgen der Verursacher erhöhter Schadstoffbelastungen unterscheiden.

### ***Staturhebungen***

Dabei ist v. a. auch zu berücksichtigen, dass sich die Anteile einzelner Quellen oder Quellgruppen in bestimmten Regionen oder Städten u. U. deutlich von den Emissionssummen für ganz Österreich unterscheiden können.

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

### ***Einfluss des Straßenverkehrs***

<sup>5</sup> Flüchtige organische Verbindungen, die von Pflanzen emittiert werden, spielen z. B. bei der Ozonbildung eine gewisse Rolle.

<sup>6</sup> siehe <http://www.umweltbundesamt.at/staturhebungen/>

## 1.2 Europäische Luftqualitätsrichtlinie

### **Luftqualitätsrichtlinie**

Auf europäischer Ebene ist die Messung und Beurteilung der wichtigsten Luftschadstoffe in der Außenluft durch die „Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft für Europa“ (Luftqualitätsrichtlinie) geregelt. Sie behandelt die Luftschadstoffe SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, CO, Ozon, Blei und Benzol. Diese Richtlinie zählt zu den wichtigsten Maßnahmen im Rahmen der Umsetzung der thematischen Strategie Luft der Europäischen Kommission aus dem Programm CAFE (Clean Air For Europe<sup>7</sup>).

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

### **Fristerstreckung für PM<sub>10</sub>**

Die Luftqualitätsrichtlinie sieht vor, dass der Zeitpunkt der Einhaltung des PM<sub>10</sub>-Grenzwertes um bis zu drei Jahre nach Inkrafttreten der Richtlinie (11. Juni 2008) verschoben werden kann, wenn nachteilige Ausbreitungsbedingungen oder Ferntransport von Luftschadstoffen die Einhaltung verhindert haben. Die Mitgliedstaaten müssen dazu allerdings auch nachweisen, dass sie einerseits alle einschlägigen EU-Rechtsvorschriften vollständig umgesetzt und andererseits alle angemessenen Maßnahmen auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene zur Reduktion der Belastung ergriffen haben.

### **Fristerstreckung für NO<sub>2</sub>**

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

Für die Antragstellung wurden von der Europäischen Kommission Leitlinien und Formulare an die Mitgliedstaaten übermittelt. Die Kommission hat neun Monate Zeit, diese Anträge zu überprüfen und Einwände zu erheben. Von österreichischer Seite wurden Anträge auf Fristerstreckung für PM<sub>10</sub> im Herbst 2008 eingebracht und am 2. Juli 2009 von der Kommission entschieden (siehe Kapitel 3.3), Anträge für NO<sub>2</sub> wurden im September 2011 eingereicht, die Entscheidung der Kommission wurde am 12.07.2012 dem BMLFUW übermittelt.

## 1.3 Das Immissionsschutzgesetz-Luft

Basis für die Beschreibung der Luftgütesituation in Österreich sind die Immissionsmessungen, die im Rahmen des Vollzugs des Immissionsschutzgesetzes-Luft (IG-L) sowie der dazugehörigen Verordnung über das Messkonzept (Messkonzept-VO) durchgeführt werden.

### **Grenz-, Alarm- und Zielwerte für Luftschadstoffe**

Das IG-L bestimmt Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für die Luftschadstoffe Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Kohlenmonoxid (CO), Blei (Pb) im PM<sub>10</sub> und Benzol sowie Depositionsgrenzwerte für den Staubniederschlag und dessen Inhaltsstoffe Blei und Cadmium. Für NO<sub>2</sub> und SO<sub>2</sub> sind außerdem Alarmwerte festgesetzt, für die Schadstoffe PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, B(a)P, Arsen, Nickel und Cadmium im PM<sub>10</sub> darüber hinaus Zielwerte zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit.

<sup>7</sup> <http://ec.europa.eu/environment/archives/cape/general/keydocs.htm>

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

### 1.3.1 Regelungen für PM<sub>2,5</sub>

Am 9. Juli 2010 wurde im Nationalrat die Novelle des IG-L beschlossen, mit der die Luftqualitätsrichtlinie in nationales Recht umgesetzt wurde (BGBl. Nr. I 77/2010). Die Änderungen betreffen vor allem den Schadstoff PM<sub>2,5</sub>, für den erstmals rechtliche Vorschriften getroffen wurden. Das IG-L sieht in § 3, 3a und 3b sowie Anhang 8 folgende Regelungen vor:

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

Um die Reduktion zu überprüfen, wird ein „Indikator für die durchschnittliche Exposition“ verwendet (AEI: Average Exposure Indicator). Dieser wird als Mittelwert über drei Jahre des PM<sub>2,5</sub>-Jahresmittelwertes einer festgelegten Anzahl von Messstellen im städtischen Hintergrund gebildet.<sup>8</sup> Für den Ausgangswert des AEI werden die PM<sub>2,5</sub>-Jahresmittelwerte der Jahre 2009 und 2010 herangezogen, ab 2011 ist jeweils über drei Kalenderjahre zu mitteln. In welchem Ausmaß der AEI-Wert reduziert werden muss, hängt von der durchschnittlichen Konzentration der herangezogenen Jahre und Messstellen ab (siehe Tabelle 1).

**Novelle des IG-L  
2010**

**Reduktion der  
städtischen  
Hintergrundbelastung**

Tabelle 1: Ziele für die Reduzierung der Exposition gegenüber dem AEI 2010 bzw. 2011 (Quelle: Umweltbundesamt).

Ausgangskonzentration (µg/m <sup>3</sup> )	Reduktionsziel (%)
≤ 8,5	0
> 8,5 bis < 13	10
= 13 bis < 18	15
= 18 bis < 22	20
> 22	alle angemessenen Maßnahmen, um das Ziel von 18 µg/m <sup>3</sup> (2020) zu erreichen

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

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

<sup>8</sup> Die IG-L-Messkonzept-VO 2012 legt je eine Messstelle in Wien, Graz, Linz, Salzburg und Innsbruck fest.

Zusätzlich ist in der Luftqualitätsrichtlinie ein Grenzwert für den Jahresmittelwert von 25 µg/m<sup>3</sup> festgelegt, der im gesamten Staatsgebiet ab dem Jahr 2015 eingehalten werden muss, d. h. nicht nur im städtischen Hintergrund sondern auch an Belastungsschwerpunkten (siehe Tabelle 2).

Für das Jahr 2020 ist ein Richtgrenzwert von 20 µg/m<sup>3</sup> vorgesehen, der im gesamten Staatsgebiet einzuhalten wäre. Im Jahr 2013 wird von der Kommission überprüft, ob dieser vorläufige Wert verbindlich gemacht wird.

*Tabelle 2: Grenz- und Zielwertfestlegungen der neuen Luftqualitätsrichtlinie für PM<sub>2,5</sub> (Quelle: Umweltbundesamt).*

Wert	Grenz-/Zielwert	Toleranzmarge	Frist für die Einhaltung
25 µg/m <sup>3</sup>	Zielwert <sup>1)</sup>	–	1. Jänner 2010
25 µg/m <sup>3</sup>	Grenzwert <sup>2)</sup>	20 % am 11. Juni 2008, Reduzierung am folgenden 1. Jänner und danach alle 12 Monate um einen jährlich gleichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. Jänner 2015	1. Jänner 2015
20 µg/m <sup>3</sup>	<sup>3)</sup>		1. Jänner 2020

<sup>1)</sup> muss mit Maßnahmen erreicht werden, die keine übermäßigen Kosten verursachen

<sup>2)</sup> ist im gesamten Bundesgebiet einzuhalten und darf nach dem angegebenen Datum nicht mehr überschritten werden

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

### 1.3.2 Regelungen für die anderen Luftschadstoffe

Die folgenden Tabellen enthalten die entsprechenden Werte.

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte gemäß IG-L, Anlage 1 zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit, gültig seit 7. Juli 2001 (Quelle: Umweltbundesamt).

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit
SO <sub>2</sub>	120 µg/m <sup>3</sup>	Tagesmittelwert
SO <sub>2</sub>	200 µg/m <sup>3</sup>	Halbstundenmittelwert; bis zu drei Halbstundenmittelwerte pro Tag, jedoch maximal 48 Halbstundenmittelwerte im Kalenderjahr bis zu 350 µg/m <sup>3</sup> gelten nicht als Überschreitung
PM <sub>10</sub>	50 µg/m <sup>3</sup>	Tagesmittelwert; pro Kalenderjahr ist die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: bis 2004: 35, von 2005 bis 2009: 30, ab 2010: 25
PM <sub>10</sub>	40 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert
CO	10 mg/m <sup>3</sup>	gleitender Achtstundenmittelwert
NO <sub>2</sub>	200 µg/m <sup>3</sup>	Halbstundenmittelwert
NO <sub>2</sub>	30 µg/m <sup>3</sup> (2011: 35 µg/m <sup>3</sup> inkl. Toleranzmarge)	Jahresmittelwert Der Grenzwert ist ab 1. Jänner 2012 einzuhalten, die Toleranzmarge beträgt 30 µg/m <sup>3</sup> bei Inkrafttreten dieses Gesetzes (d. h. 2001) und wird am 01. Jänner jedes Jahres bis 1. Jänner 2005 um 5 µg/m <sup>3</sup> verringert. Die Toleranzmarge von 10 µg/m <sup>3</sup> gilt gleichbleibend vom 1. Jänner 2005 bis 31. Dezember 2009. Die Toleranzmarge von 5 µg/m <sup>3</sup> gilt gleichbleibend ab 1. Jänner 2010. Im Jahr 2012 ist vom BMFLUW eine Evaluierung der Wirkung der Toleranzmarge durchzuführen.
Benzol	5 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert
Blei im PM <sub>10</sub>	0,5 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert

Tabelle 4: Immissionsgrenzwert, Immissionszielwert und Verpflichtung in Bezug auf den AEI für PM<sub>2,5</sub> (Quelle: Umweltbundesamt).

	Konzentration	Mittelungszeitraum
Grenzwert	25 µg/m <sup>3</sup> Der Grenzwert ist ab 1. Jänner 2015 einzuhalten. Die Toleranzmarge von 20 % wird, ausgehend vom 11. Juni 2008, am folgenden 1. Jänner und danach alle 12 Monate um einen jährlich gleichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. Jänner 2015 reduziert.	Kalenderjahr
Zielwert	25 µg/m <sup>3</sup>	Kalenderjahr
Verpflichtung in Bezug auf den AEI (Average Exposure Indicator)	20 µg/m <sup>3</sup> (2013–2015) <sup>1)</sup>	Ausgangsbeurteilung: Mittelwert 2009, 2010 danach jeweils Mittelwert über drei Kalenderjahre
Nationales Ziel für die Reduzierung des AEI	Reduktionsziel gemäß Anhang XIV der Luftqualitätsrichtlinie	Ausgangsbeurteilung: Mittelwert 2009, 2010 danach jeweils Mittelwert über drei Kalenderjahre

<sup>1)</sup> Konkrete Regelungen für die einzelnen Messstellen in Abhängigkeit von der jeweils gemessenen Konzentration sind in § 3a IG-L festgelegt.

*Tabelle 5: Depositionsgrenzwerte gemäß IG-L, Anlage 2 zum langfristigen Schutz der menschlichen Gesundheit, gültig seit 1. April 1998 (Quelle: Umweltbundesamt).*

Luftschadstoff	Depositionswerte in mg/m <sup>2</sup> .Tag als Jahresmittelwert
Staubniederschlag	210
Blei im Staubniederschlag	0,100
Cadmium im Staubniederschlag	0,002

*Tabelle 6: Alarmwerte gemäß IG-L, Anlage 4, gültig seit 7. Juli 2001 (Quelle: Umweltbundesamt).*

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit
SO <sub>2</sub>	500 µg/m <sup>3</sup>	Gleitender Dreistundenmittelwert
NO <sub>2</sub>	400 µg/m <sup>3</sup>	Gleitender Dreistundenmittelwert

*Tabelle 7: Zielwerte gemäß IG-L, Anlage 5a, gültig seit 7. Juli 2001 (Quelle: Umweltbundesamt).*

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit
PM <sub>10</sub>	50 µg/m <sup>3</sup>	Tagesmittelwert; Bis zu sieben Tagesmittelwerte über 50 µg/m <sup>3</sup> pro Kalenderjahr gelten nicht als Überschreitung
PM <sub>10</sub>	20 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert
NO <sub>2</sub>	80 µg/m <sup>3</sup>	Tagesmittelwert

*Tabelle 8: Zielwerte gemäß IG-L, Anlage 5b, einzuhalten ab 31. Dezember 2012 (Quelle: Umweltbundesamt).*

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit
Arsen im PM <sub>10</sub>	6 ng/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert
Cadmium im PM <sub>10</sub>	5 ng/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert
Nickel im PM <sub>10</sub>	20 ng/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert
Benzo(a)pyren	1 ng/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert

*Tabelle 9: Grenz- und Zielwerte gemäß VO zum IG-L zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation (Quelle: Umweltbundesamt).*

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeit	Art
NO <sub>x</sub> <sup>1)</sup>	30 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert	Grenzwert
SO <sub>2</sub>	20 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert und Wintermittelwert	Grenzwert
NO <sub>2</sub>	80 µg/m <sup>3</sup>	Tagesmittelwert	Zielwert
SO <sub>2</sub>	50 µg/m <sup>3</sup>	Tagesmittelwert	Zielwert

<sup>1)</sup> zu berechnen als Summe der Volumensanteile von NO und NO<sub>2</sub>, angegeben als NO<sub>2</sub>.

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

### 1.3.3 Vorgangsweise bei der Überschreitung von Grenzwerten

Die Überschreitung eines Halbstundenmittelwertes, eines Mittelwertes über acht Stunden oder eines Tagesmittelwertes (CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) ist im Monatsbericht spätestens drei Monate nach ihrem Auftreten auszuweisen. Bei Überschreitung eines Grenzwertes, der als Jahresmittelwert bzw. als Maximalzahl von Einzelwertüberschreitungen pro Kalenderjahr definiert ist (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Benzol, PM<sub>10</sub>, Blei im PM<sub>10</sub>, Staubbiederschlag, Blei bzw. Cadmium im Staubbiederschlag) ist diese im Jahresbericht darzustellen. Der Bericht muss bis spätestens 30. Juli des Folgejahres veröffentlicht werden. Längstens neun Monate nach Ausweisung ist eine Stuserhebung<sup>9</sup> zu erstellen, nach weiteren sechs Monaten ist ggf. ein Maßnahmenprogramm<sup>10</sup> zu veröffentlichen. Überschreitungen von Grenzwerten bzw. Grenzwerten und Toleranzmargen gemäß Luftqualitätsrichtlinie sind im September des Folgejahres an die Europäische Kommission zu melden. Pläne oder Programme sind 24 Monate nach Ablauf des Kalenderjahres, in dem die Überschreitung registriert wurde, an die Europäische Kommission zu übermitteln sowie gemäß IG-L vom Land und vom Lebensministerium im Internet zu veröffentlichen.

#### **Berichte, Stuserhebungen und Programme**

Die bisher aufgetretenen Grenzwertüberschreitungen und die in ihrer Folge erarbeiteten Stuserhebungen, Maßnahmenverordnungen und Programme sind in Anhang 5 zusammengestellt.

Die in Tabelle 10 gelisteten Maßnahmenverordnungen zur Reduktion der PM<sub>10</sub>- und NO<sub>2</sub>-Belastung gemäß IG-L wurden erlassen und sind weiterhin in Kraft.

Tabelle 10: Maßnahmenverordnungen gemäß IG-L für PM<sub>10</sub> (Quelle: Umweltbundesamt).

Maßnahme	Maßnahmenverordnung	Bundesland
Anwendung des Standes der Technik bei der Ausbringung von Gülle	BLGBl. 38/2007	Burgenland
Verbot bestimmter Streumittel	BLGBl. 38/2007, NÖLGBl. 97/2006	Burgenland, NÖ
Maßnahmen bei Schüttgütern und Gärrückständen	BLGBl. 38/2007, NÖLGBl. 97/2006	Burgenland, NÖ
Fahrverbot für Lkw, die vor dem 01.01.1992 zugelassen wurden	BLGBl. 38/2007, NÖLGBl. 97/2006, WLGBL. 47/2005 i.d.F. 56/2007	Burgenland, NÖ, Wien
Dieselpartikelfilterpflicht für Baumaschinen	BLGBl. 38/2007, NÖLGBl. 97/2006, WLGBL. 47/2005 i.d.F. 56/2007	Burgenland, NÖ, Wien
Verbot von Heizöl leicht	BLGBl. 38/2007, NÖLGBl. 97/2006, WLGBL. 47/2005 i.d.F. 56/2007	Burgenland, NÖ, Wien
30 km/h im Innenstadtgebiet, Fahrverbot – Unterbindung des Durchzugsverkehrs im Innenstadtbereich	KLGBL. 64/2009	Klagenfurt
Emissionsmindernde Maßnahmen für die voestalpine	OÖLGBl. 115/2003	Ballungsraum Linz
Geschwindigkeitsbeschränkungen (VBA) auf Autobahnen (A2, A9) auf 100 km/h	StLGBl. 70/2009, 87/2011, 22/2012	Steiermark

<sup>9</sup> Eine Linkliste mit Verweisen auf die Internetseiten der Bundesländer, auf denen die Stuserhebungen zu finden sind, ist abrufbar unter: [www.umweltbundesamt.at/stuserhebungen](http://www.umweltbundesamt.at/stuserhebungen)

<sup>10</sup> Eine Linkliste zu den Maßnahmenverordnungen und -programmen ist abrufbar unter: [www.umweltbundesamt.at/massnahmen](http://www.umweltbundesamt.at/massnahmen)

Maßnahme	Maßnahmenverordnung	Bundesland
Einschränkungen bei Brauchtumsfeuern	StLGBl. 96/2007	Steiermark
Verbot von Festbrennstoffzweitheizungen	StLGBl. 96/2011, §3a (Feuerungsanlagenverordnung)	Steiermark
Luftreinhalteverordnung. Fahrbeschränkung für Schwerfahrzeuge; Emissionsstandards für Taxis	StLGBl. 2/2012	Steiermark
Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h auf der A14, von 50 km/h auf Landesstraßen	VLGBl. 52/2005	Dornbirn
Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h auf der A14, von 50 km/h auf allen Landesstraßen in Feldkirch	VLGBl. 34/2005	Feldkirch
Ausweitung der Geschwindigkeitsbeschränkung von 50 km/h auf Gemeindestraßen	WLGBl. 47/2005 i.d.F. 56/2007	Wien

Tabelle 11: Maßnahmenverordnungen gemäß IG-L für NO<sub>2</sub> (Quelle: Umweltbundesamt).

Maßnahme	Verordnung	Bundesland
Geschwindigkeitsbeschränkung VBA auf der A2, Fahrverbot – Unterbindung des Durchzugsverkehrs im Innenstadtbereich	KLGBL. 63/2009	Kärnten
Geschwindigkeitsbeschränkung (VBA) auf der A1	OÖLGBL. 101/2008 i.d.F. 30/2012	OÖ
Geschwindigkeitsbeschränkung (VBA) auf der Tauernautobahn A10 zwischen Wals und Golling	SLGBL. 89/2008	Salzburg
Fahrverbot für schadstoffreiche Schwerfahrzeuge	TLGBL. 90/2006	Tirol
Nachtfahrverbot für Lkw über 7,5 t auf der A12 zwischen Kufstein und Zirl	TLGBL. II 349/2002 i.d.F. 64/2010	Tirol
Geschwindigkeitsbeschränkung (VBA) von 100 km/h auf der A12 Inntalautobahn	TLGBL. 19/2009 i.d.F. 36/2011	Tirol
Verbot des Transports bestimmter Güter im Fernverkehr (sektorales Fahrverbot)	TLGBL. 84/2008 i.d.F. 93/2011	Tirol

## 1.4 Die Messkonzept-Verordnung zum IG-L

### **Festlegung der Messanforderungen**

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

### **Untersuchungsgebiete**

Als Untersuchungsgebiete sind in der Messkonzept-VO zum IG-L für die Schadstoffe SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, B(a)P, Cd, As und Ni die Ballungsräume Wien, Graz und Linz sowie die Territorien der Bundesländer (in der Steiermark und in Oberösterreich ohne die Ballungsräume Graz und Linz) festgelegt. Für Benzol und Blei ist das Untersuchungsgebiet das Bundesgebiet.

### **Kriterien für die Messungen**

Die Kriterien für die Lage und Anzahl der Messstellen basieren auf den Vorgaben der Luftqualitätsrichtlinie. Für die Schadstoffe PM<sub>10</sub> und NO<sub>2</sub>, bei denen die meisten Grenzwertüberschreitungen in den letzten Jahren aufgetreten sind, wird fest-

gelegt, dass die Messungen sowohl an Belastungsschwerpunkten (dies sind zu meist stark befahrene Straßen) als auch in Gebieten, in denen Konzentrationen auftreten, die für die Belastung der Bevölkerung im Allgemeinen repräsentativ sind, durchgeführt werden sollen. Letzteres sind Messstellen im sogenannten städtischen Hintergrund.

Der Betrieb der Luftgütemessstellen obliegt gemäß § 5 (1) IG-L den Ämtern der Landesregierungen, die sich zur Messung der Hintergrundbelastung der Messstellen des Umweltbundesamt bedienen. Falls zur Erreichung der Ziele des IG-L notwendig, sind zusätzliche Messstellen zu betreiben. So übersteigt die Anzahl der gemäß IG-L betriebenen Messstellen in den meisten Untersuchungsgebieten die in § 6 der Messkonzept-VO vorgegebene Mindestanzahl, bei den Parametern SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> und CO sogar deutlich (siehe Tabelle 12).

Tabelle 12: Anzahl der Messstellen gemäß Messkonzept-VO sowie Meldungen der Messnetzbetreiber 2011 (Quelle: Umweltbundesamt).

Schadstoff	Mindestanzahl gemäß Messkonzept-VO	gemeldet 2011 gem. IG-L	insgesamt 2011 betrieben
SO <sub>2</sub>	63	99	101
NO <sub>2</sub>	79	157	158
CO	27	42	44
PM <sub>10</sub>	77	145 <sup>1)</sup>	145 <sup>1)</sup>
PM <sub>2,5</sub>	12	13	16
Blei im PM <sub>10</sub>	11	15	18
Cadmium im PM <sub>10</sub>	11	14	18
Arsen im PM <sub>10</sub>	11	13	17
Nickel im PM <sub>10</sub>	11	13	17
Benzol	12	23	21 <sup>3)</sup>
B(a)P im PM <sub>10</sub>	15	24	26
Staubniederschlag	nicht festgelegt	153	153
Pb, Cd im Staubniederschlag	nicht festgelegt	109	109
Ozon	93 <sup>2)</sup>	113	115

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

<sup>2)</sup> Messstellen gemäß § 1 und § 3 der Messkonzept-VO zum Ozongesetz.

<sup>3)</sup> keine Messdaten aus Niederösterreich und der Steiermark vorhanden

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

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse aller Messstellen dokumentiert, d. h. auch jener, die nicht auf der gesetzlichen Grundlage des IG-L betrieben wurden (dies bedeutet, dass Grenzwertüberschreitungen an diesen Messstellen keine rechtlichen Konsequenzen gemäß IG-L – d. h. die Erstellung einer Statushebung und ggf. eines Maßnahmenprogrammes – zur Folge haben). Diese werden gesondert gekennzeichnet. Bei diesen Messstellen handelt es sich zu meist um temporäre Messstellen im Rahmen von Studien.

Der Schwerpunkt der Messung liegt in bewohnten Gebieten und hier insbesondere in größeren Städten. Österreich hat generell in Bezug auf die klassischen Luftschadstoffe ein relativ dichtes Messnetz. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Schadstoffbelastung im topografisch stark gegliederten Österreich kleinräumig großen Variationen unterliegen kann und zwar insbesondere im Nahbereich von Emittenten.

**Berichtspflicht  
gemäß  
Messkonzept-VO**

In Abschnitt 7 der Messkonzept-VO sind die Berichtspflichten über die Immissionssituation festgelegt. Gemäß § 35 (2) hat das „Umweltbundesamt bis 31. August des Folgejahres einen bundesweiten Jahresbericht über die Ergebnisse der Messungen von Benzol, PM<sub>2,5</sub> sowie von Pb, As, Cd, Ni und Benzo(a)pyren in der PM10-Fraktion und einen österreichweiten Übersichtsbericht über die Ergebnisse der Messungen der übrigen Luftschadstoffe zu veröffentlichen. Dieser Bericht hat jedenfalls die Jahresmittelwerte sowie Angaben über Überschreitungen der in den Anlagen 1, 2, 4 und 5 IG-L genannten Grenz-, Alarm- und Zielwerte sowie den Wert des AEI gemäß § 7 Abs. 2 IG-L zu beinhalten. Der Jahresbericht, der vom Umweltbundesamt erstellt wird, schließt auch die Inhaltsstoffe von PM<sub>2,5</sub> sowie die Deposition von Schwermetallen und PAHs ein.“

**1.5 Das Ozongesetz**

Das Ozongesetz wurde mit dem Emissionshöchstmengengesetz Luft (EG-L) novelliert, womit die 3. Tochterrichtlinie<sup>11</sup> in nationales Recht umgesetzt wurde. Mit dieser Novelle wurden Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation in das Ozongesetz inkludiert. Die neuen Schwellenwerte und Zielwerte (siehe Tabelle 13) traten mit 1. Juli 2003 in Kraft. Gleichzeitig wurden die den Schadstoff Ozon betreffenden Abschnitte des IG-L außer Kraft gesetzt.

Tabelle 13: Informations- und Alarmschwelle sowie Zielwerte zum Schutz des Menschen und der Vegetation gemäß EG-L bzw. Luftqualitätsrichtlinie (Quelle: Umweltbundesamt).

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

Die Anforderungen an die Messung von Ozon sowie Mindestanforderungen an Anzahl und Lage der Ozonmessstellen werden in der Ozon-Messkonzept-Verordnung festgelegt (siehe Tabelle 12).

<sup>11</sup> Auch Ozonrichtlinie genannt; sie wurde 2008 durch die Luftqualitätsrichtlinie ersetzt.

## 2 ERGEBNISSE DER IMMISSIONSMESSUNGEN

### 2.1 Meteorologie

Der Darstellung der Immissionssituation im Jahr 2011 wird ein Kapitel über den Einfluss meteorologischer Parameter und über den Witterungsablauf des Jahres 2011 vorangestellt.

Die meteorologischen Verhältnisse beeinflussen – zusammen mit den Emissionen von Luftschadstoffen – entscheidend die Immissionskonzentration, deren Tages- und Jahresgang sowie die Variation von Jahr zu Jahr. Die Verdünnung und der Transport von Schadstoffen, aber auch deren chemische Umwandlung und Entfernung aus der Atmosphäre werden unmittelbar von verschiedenen meteorologischen Einflussfaktoren bestimmt.

#### 2.1.1 Meteorologische Einflussgrößen auf die Schadstoffbelastung

Bei primär emittierten Schadstoffen – Stickstoffmonoxid (NO), SO<sub>2</sub>, CO, teilweise PM<sub>10</sub> und NO<sub>2</sub> – entscheiden die Ausbreitungsbedingungen wesentlich über die Immissionskonzentration. Ungünstige Bedingungen, wie stabile Temperaturschichtung und niedrige Windgeschwindigkeit, sorgen für hohe Konzentrationen am Boden. Nachts und im Winter herrschen tendenziell ungünstigere Bedingungen für die Ausbreitung der genannten Schadstoffe als tagsüber bzw. im Sommer (generell führt stärkere Sonneneinstrahlung zu einer stärkeren Durchmischung der bodennahen Atmosphäre und damit zu einer rascheren Schadstoffverdünnung). Dementsprechend werden nachts bzw. im Winter tendenziell höhere Konzentrationen beobachtet als tagsüber bzw. im Sommer.

***Ausbreitungsbedingungen sind entscheidend***

Dies betrifft auch Schadstoffe wie sekundäre Partikel und NO<sub>2</sub>, die in der Atmosphäre entstehen, wenn ihre Bildung vorwiegend in der bodennahen Luftschicht erfolgt und von der Sonneneinstrahlung unabhängig ist.

Ein wesentlicher Einflussfaktor für die Konzentration bodennah emittierter Schadstoffe, deren Jahresgang und deren Variation von Jahr zu Jahr ist die Häufigkeit winterlicher Hochdruckwetterlagen bzw. von Westwetterlagen. Hochdruckwetterlagen sind im Winter mit besonders ungünstigen Ausbreitungsbedingungen verbunden, vor allem dann, wenn sie mit Antransport kontinentaler Kaltluft verbunden sind. Zudem überstreichen derartige kontinentale Luftmassen häufig Gebiete in Ostmittel- und Osteuropa mit hohen Emissionen, die zum Ferntransport von Luftschadstoffen beitragen. Demgegenüber sind ozeanische Luftmassen mit günstigen Ausbreitungsbedingungen und höheren Windgeschwindigkeiten verbunden. Sie nehmen daher, auch wenn sie Regionen mit hohen Emissionen in West- und Mitteleuropa überqueren, vergleichsweise wenig Schadstoffe auf, wodurch Westwetterlagen auch mit geringeren Beiträgen von Ferntransport verbunden sind.

***Ferntransport von Luftschadstoffen***

Die Konzentration sekundärer Luftschadstoffe wird wesentlich von jenen meteorologischen Bedingungen beeinflusst, die für ihre atmosphärische Bildung eine Rolle spielen. Da es sich bei der Ozonbildung um einen photochemischen Prozess handelt, der stark von Temperatur und Globalstrahlung abhängt, ist die Ozonbelastung im Sommer deutlich höher als im Winter.

***Bildung von Ozon***

**Verhältnis  $NO_2/NO_x$**  Die Umwandlung (Oxidation) von NO in  $NO_2$  hängt von der Ozonkonzentration ab, daher ist das  $NO_2/NO_x$ -Verhältnis im Sommer höher als im Winter. Dies hat zur Folge, dass an Standorten mit extrem hoher  $NO_x$ -Konzentration die  $NO_2$ -Konzentration im Sommer höher ist als im Winter. Grundlage dafür ist, dass das Ausmaß der Oxidation von NO durch Ozon einen stärkeren Einfluss auf den Jahresgang ausübt als die Schadstoffanreicherung in Bodennähe durch ungünstige Ausbreitungsbedingungen im Winter.

**Bildung sekundärer Luftschadstoffe** Für die Konzentration sekundärer Luftschadstoffe – sowohl bei Ozon als auch bei sekundären Partikeln – spielen der Zeitraum, der für ihre Bildung zur Verfügung steht, sowie Akkumulation eine wesentliche Rolle. Lang anhaltende, windschwache und großräumige Hochdruckgebiete sind im Sommer mit großflächig erhöhter Ozonbelastung und im Winter mit großflächig erhöhter Belastung sekundärer Aerosole (aus gasförmigen Vorläufersubstanzen gebildete Partikel) verbunden.

### 2.1.2 Das Wetter in Österreich im Jahr 2011

**2011 im Mittel sehr warm und relativ trocken**

Das Jahr 2011 war außergewöhnlich warm; gemittelt über ganz Österreich lag die Jahresmitteltemperatur um  $1,2\text{ °C}$  über dem Wert der Klimaperiode 1971–2000, damit war 2011 das sechstwärmste Jahr seit Beginn der Temperaturmessungen in Österreich 1767; in Vorarlberg und Nordtirol war 2011 sogar das drittwärmste Jahr (nach 1994 und 2003). Besonders warm war es im Hochgebirge, hier war 2011 überhaupt das wärmste Jahr seit Beginn der Temperaturmessungen 1851. Die geringste Temperaturabweichung vom Klimamittel wurde im Burgenland und im Großteil Niederösterreichs mit weniger als  $1,0\text{ °C}$  festgestellt.

**warmer März, April, Dezember**

Mitverantwortlich für die hohe Jahresmitteltemperatur waren die extrem warmen Monate März, April und Dezember 2011.

**kühler und feuchter Juni und Juli**

Demgegenüber waren Juni und Juli relativ kühl und regenreich und von wechselhaftem Wetter gekennzeichnet.

Die hohe mittlere Temperatur korrespondiert mit deutlich einer überdurchschnittlichen Sonnenscheindauer. Im Großteil Österreichs wurden die zweithöchsten Werte (nach 2003) seit Beginn der Messung 1881 registriert.

Die Niederschlagsmengen lagen in fast ganz Österreich unter dem langjährigen Durchschnitt, bezogen auf das ganze Bundesgebiet bei 85 % des Klimawertes; deutlich überdurchschnittliche Niederschlagsmengen traten nur im Bregenzerwald auf. Besonders trocken waren die Südoststeiermark und das östliche Waldviertel mit weniger als 70 % des langjährigen Mittelwertes.

**kalter und extrem trockener November**

Extrem geringe Regen- und Schneefälle verzeichnete der November 2011, der überhaupt der niederschlagsärmste Monat in Österreich seit Beginn der Messung war.

Die markantesten Auswirkungen der Witterung des Jahres 2011 waren relativ geringe Ozonbelastungen im Sommer sowie ein ungewöhnlicher Belastungsverlauf bei  $PM_{10}$ . Der November 2011 gehörte zu den am höchsten belasteten Monaten seit Beginn der  $PM_{10}$ -Messungen, dagegen wies der Dezember eine sehr niedrige  $PM_{10}$ -Belastung auf, die teilweise sogar unter jener des Hochsommers lag.

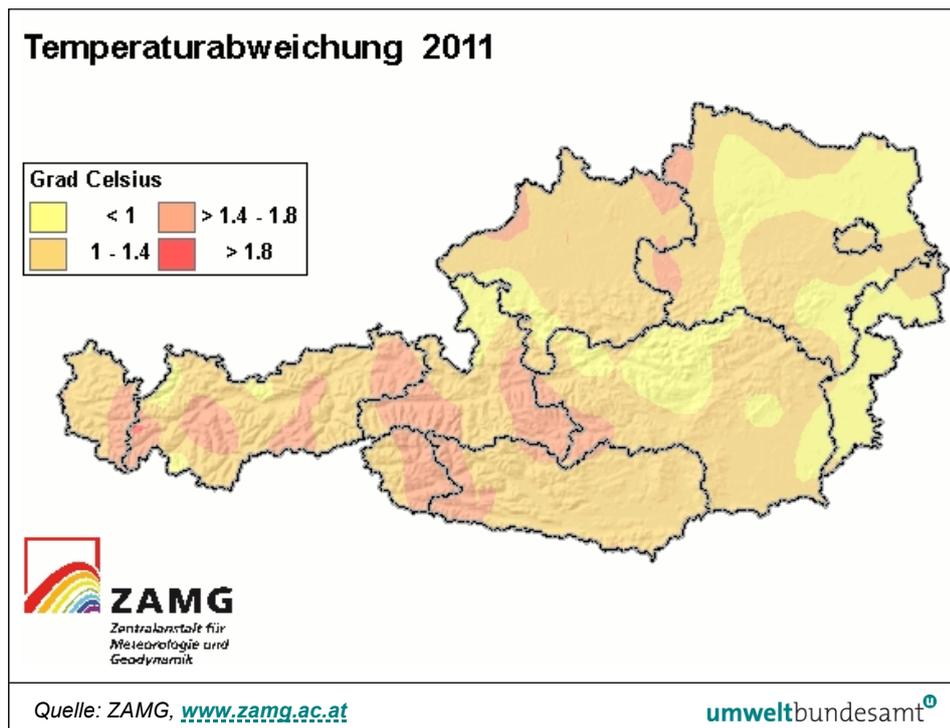


Abbildung 2: Abweichung der Jahresmitteltemperatur 2011 vom Mittelwert der Klimaperiode 1971–2000 (in °C).

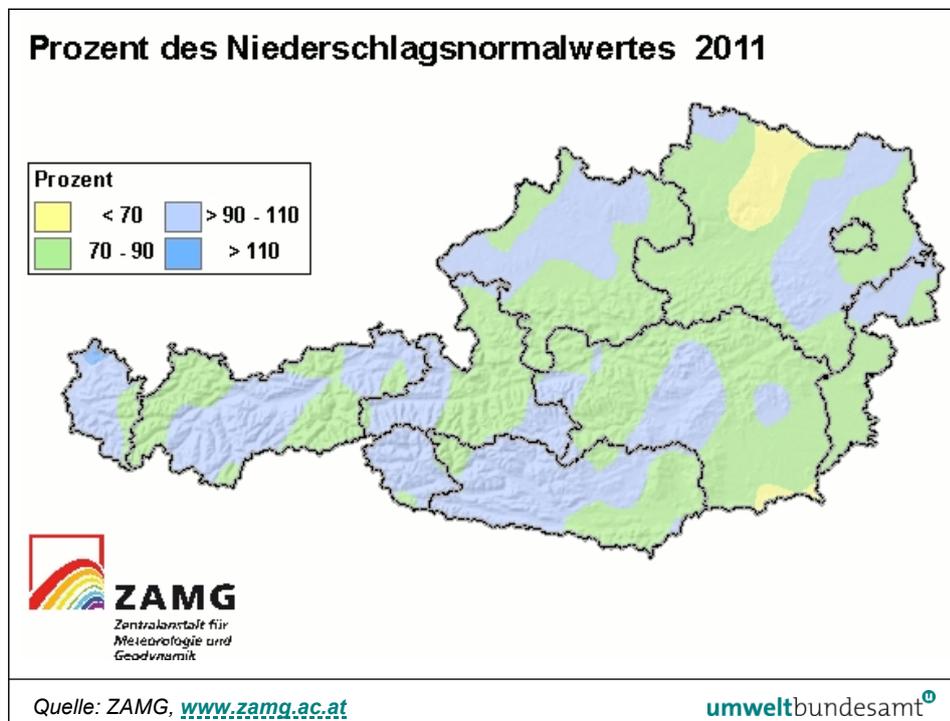


Abbildung 3: Abweichung der Niederschlagssumme 2011 vom Mittelwert der Klimaperiode 1971–2000 (in %).

**relativ warmer  
Jänner**

Der **Jänner 2011** zeichnete sich durch relativ wechselhaftes und für die Jahreszeit warmes Wetter aus. Im Großteil Österreichs lag die Monatsmitteltemperatur um ca. 1 °C über dem langjährigen Mittelwert der Klimaperiode 1961–1990, wobei es in Osttirol und Westkärnten am wärmsten war.

Der Großteil Österreichs erhielt im Jänner 2011 unterdurchschnittliche Niederschläge, besonders trocken war die Steiermark südlich des Alpenhauptkamms. Überdurchschnittliche Schneemengen wurden nur im Nordalpenbereich von Salzburg bis ins südwestliche Niederösterreich registriert.

**kalter und trockener  
Februar**

Der **Februar 2011** war außerordentlich trocken. In ganz Österreich blieb die Niederschlagsmenge unter dem langjährigen Durchschnitt, zumeist wurden weniger als 50 % des Klimawertes erreicht, im Weinviertel fiel fast gar kein Schnee oder Regen.

Die Monatsmitteltemperatur lag in den außeralpinen Regionen Österreichs durchwegs unter dem langjährigen Mittel; demgegenüber wiesen die Mittel- Hochgebirgslagen deutlich überdurchschnittliche Temperaturen auf, die gebietsweise mehr als 2 °C über dem Klimamittel lagen.

**trockener, warmer  
März und April**

Der **März 2011** war im Großteil Österreichs warm und trocken und vor allem außergewöhnlich sonnig. Die Sonnenscheindauer lag im Mittel über Österreich um 40 % über dem Durchschnitt, der März 2011 war der sonnigste seit 1953. Besonders warm war es in den Alpen zwischen Vorarlberg und Oberösterreich mit Abweichungen über 2 °C vom Mittel der Klimaperiode 1971–2000, annähernd durchschnittliche Temperaturen traten im nördlichen Niederösterreich und der südlichen Steiermark auf.

Die Niederschlagsmengen lagen im Großteil Österreichs unter dem langjährigen Durchschnitt, in den alpinen Regionen der Steiermark und Salzburgs teilweise unter 25 % des Klimawertes. Der März 2011 fügt sich damit in einen insgesamt sehr trockenen Winter und Frühling ein.

Der **April 2011** war in ganz Österreich außerordentlich warm. Von Vorarlberg bis Oberösterreich und in die Obersteiermark lag die Monatsmitteltemperatur um 3,5 bis 4,5 °C über dem langjährigen Mittel (Klimaperiode 1971–2000), im Osten Österreichs um 2,5 bis 3,5 °C darüber; besonders groß waren die Abweichungen vom Klimawert im Hochgebirge Westösterreichs. Der April 2011 war der drittwärmste seit 1800.

Im Großteil Österreichs blieben die Niederschlagsmengen deutlich unter dem langjährigen Mittel, besonders trocken war der Westen Österreichs. Überdurchschnittliche Regenmengen wurden nur im östlichsten Teil Niederösterreichs und im Nordburgenland beobachtet.

**warmer, regional  
regenreicher Mai  
und Juni**

Der **Mai 2011** war ein relativ warmer und regenreicher Monat. Die Monatsmitteltemperatur lag im Westen und Südwesten Österreichs um ca. 1,5 °C über dem langjährigen Mittel, im Osten etwa 0,5 bis 1,0 °C darüber; der Mai 2011 entsprach damit etwa den Temperaturverhältnissen der letzten zehn Jahre.

Die Niederschlagsmengen lagen im Westen Österreichs deutlich – bis über 150 % – über dem Klimamittel, wobei das östliche Nordtirol am regenreichsten war. In der Osthälfte Österreichs lagen die Regenmengen um oder etwas unter dem Klimamittelwert.

Der **Juni 2011** wies bei sehr wechselhaftem Wetter in ganz Österreich Temperaturen auf, die um 1,0 bis 1,5 °C über dem langjährigen Mittel lagen. Die Regenmengen blieben im Nordwesten unter dem langjährigen Durchschnitt, wohingegen im Süden und Osten – von Osttirol bis ins Weinviertel – deutlich überdurchschnittliche Niederschläge registriert wurden, teilweise bis zum Doppelten des Klimamittelwertes. Die Niederschläge verteilten sich über den ganzen Monat, dessen Witterungsverlauf von Tiefdruck- und Nordwestwetterlagen dominiert wurde.

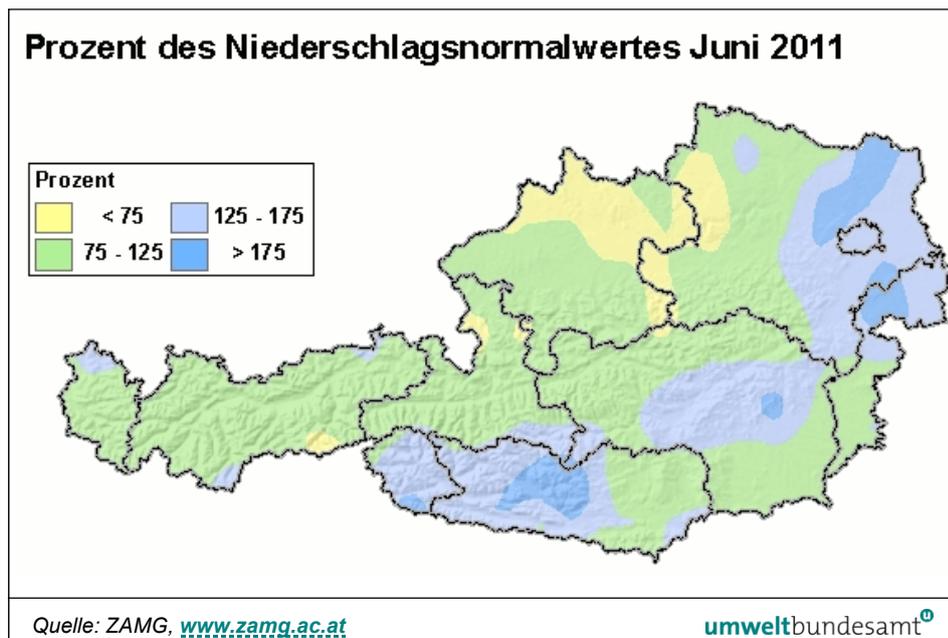


Abbildung 4: Abweichung der Niederschlagsmenge im Juni 2011 vom Mittelwert der Klimaperiode 1971–2000 (in %).

Der **Juli 2011** zeichnete sich im Großteil Österreichs durch ungewöhnlich kühles Wetter aus; besonders kalt war er in Vorarlberg und Nordtirol mit einer Temperaturabweichung von 1 °C gegenüber dem langjährigen Mittel. Leicht überdurchschnittliche Temperaturen traten nur in Ostkärnten und der südlichen Steiermark auf. In ganz Österreich blieb die Sonnenscheindauer unter dem langjährigen Mittel. Der Juli 2011 war damit der kühlsste und sonnenscheinärmste seit 2000.

**größtenteils kühler Juli**

Die Niederschlagsmengen zeigen eine regional sehr uneinheitliche Verteilung. Von Nordtirol über Salzburg und die Steiermark bis ins Burgenland sowie im südlichen Waldviertel lagen die Regenmengen teilweise deutlich unter dem langjährigen Mittel; hingegen wurden im Bregenzerwald, im Inn- und Mühlviertel, im nördlichen Waldviertel, im Weinviertel und im Raum Wien deutlich überdurchschnittliche Regenmengen registriert.

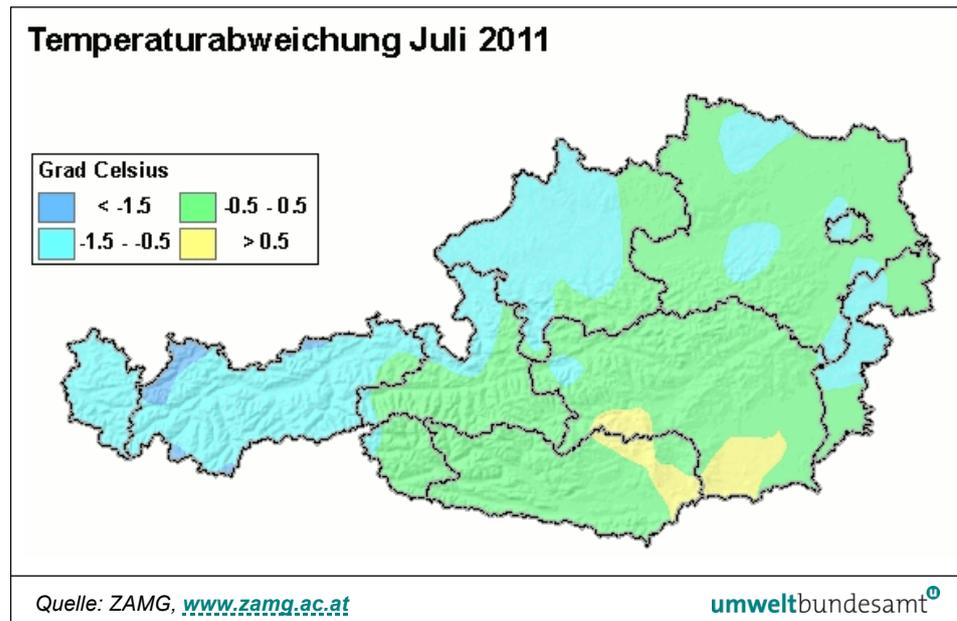


Abbildung 5: Abweichung der Monatsmitteltemperatur im Juli 2011 vom Mittelwert der Klimaperiode 1971–2000 (in °C).

**sehr warmer August  
und September**

Der **August 2011** war mit Temperaturabweichungen von 1,5 bis über 2,5°C vom Klimamittelwert einer der wärmsten der letzten hundert Jahre. Die Sonnenscheindauer lag in ganz Österreich um ca. ein Viertel über dem langjährigen Mittel, besonders viel Sonnenschein erhielten Kärnten und die südliche Steiermark.

Die Niederschlagsmengen lagen im Großteil Österreichs nahe dem langjährigen Mittel. Sehr regenreich waren das Nordburgenland und das südöstliche Niederösterreich, relativ trocken das westliche und nördliche Niederösterreich.

Der **September 2011** war in ganz Österreich von weit überdurchschnittlichen Temperaturen gekennzeichnet. Im Süden und Osten lag die Monatsmitteltemperatur um bis zu 3,5 °C, im Westen bis 2 °C über dem langjährigen Mittel. In Kärnten und der südlichen Steiermark war der September 2011 damit der wärmste seit Beginn der Klimaaufzeichnungen vor ca. 150 Jahren.

Die Niederschlagssummen blieben im Osten Österreichs zumeist unter dem langjährigen Mittelwert; deutlich überdurchschnittliche Regenmengen fielen v. a. in den Nordtiroler Zentralalpen, in Osttirol und Westkärnten.

**regenreicher  
Oktober**

Der **Oktober 2011** zeichnete sich durch relativ wechselhaftes Wetter aus. Im Monatsmittel lag die Temperatur im Großteil Österreichs um oder unter dem langjährigen Durchschnitt; relativ kühl war es in den Alpen und südlich des Alpenhauptkamms, vergleichsweise warm im Norden.

Die Niederschlagsmengen überschritten im Großteil Österreichs den langjährigen Mittelwert, besonders hoch waren sie nördlich des Alpenhauptkamms, v. a. im zentralen Niederösterreich.

**sehr trockener  
November**

Der **November 2011** war von ungewöhnlich stabilem Hochdruckwetter gekennzeichnet, dessen auffälligste Folge extrem geringe Niederschläge waren. Im Großteil Österreichs fiel überhaupt kein Regen oder Schnee; der „regenreichste“ Ort war Kötschach-Mauthen, dessen Niederschlagssumme bei 28 % des lang-

jährigen Durchschnitts lag. Gemittelt über Österreich lag die Niederschlagssumme bei 2 % des Klimawertes, womit der November 2011 der trockenste Monat seit Beginn flächendeckender Niederschlagsmessungen im Jahr 1865 war. Vergleichbar trocken war zuletzt der Oktober 1965 (mit 3 % des Durchschnitts). In Innsbruck wurde vom 20. Oktober bis Ende November die längste niederschlagsfreie Periode der Messreihe registriert.

Das anhaltende Hochdruckwetter war mit stabilen Nebelfeldern v. a. in den süd-alpinen Becken und Tälern sowie im außeralpinen Flach- und Hügelland verbunden. Südlich des Alpenhauptkamms blieb die Sonnenscheindauer bei etwa der Hälfte des Mittelwertes für November, wohingegen in Westösterreich, vor allem im Gebirge, eine deutlich überdurchschnittliche Sonnenscheindauer gemessen wurde, teilweise mehr als das Dreifache des langjährigen Mittels.

Die Temperatur lag im Osten Österreichs sowie in den Tälern und Becken Kärntens und der Steiermark um 1,0–1,5 °C unter dem langjährigen Durchschnitt. Dagegen war Westösterreich ungewöhnlich warm, vor allem im Hochgebirge; in den Tälern lag die Monatsmitteltemperatur um 0,5–3,0 °C über dem Klimamittelwert.

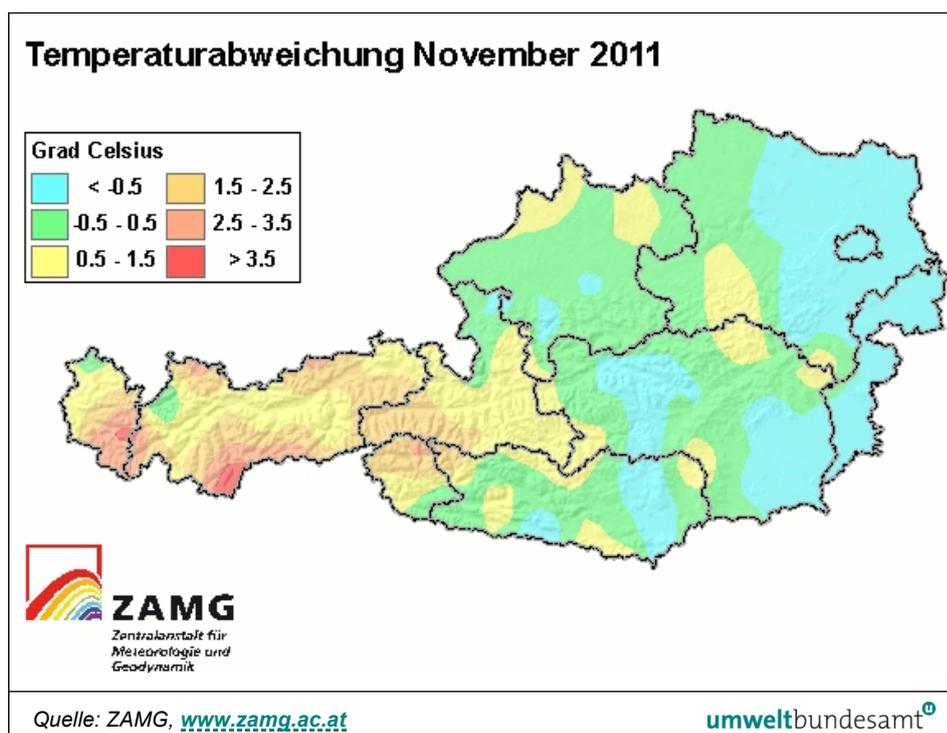


Abbildung 6: Abweichung der Monatsmitteltemperatur im November 2011 vom Mittelwert der Klimaperiode 1971–2000 (in %).

Der **Dezember 2011** zeichnete sich durch außerordentlich warmes Wetter aus. Besonders hoch war die Temperatur in Oberösterreich und im westlichen Niederösterreich, wo sie im Monatsmittel um ca. 3 °C über dem langjährigen Mittelwert lag, sowie in Südwestkärnten. In den inneralpinen Regionen lag die Monatsmitteltemperatur um etwa 1 °C über dem Klimawert. Das Wettergeschehen wurde von Tiefdruck- und Nordwestwetterlagen dominiert, mit denen überwiegend maritime Luftmassen Österreich erreichten.

**sehr warmer  
Dezember**

Der Osten Österreichs war sehr trocken, in Niederösterreich, dem Burgenland, der Steiermark und Kärnten wurden unterdurchschnittliche Niederschlagsmengen registriert. Demgegenüber war der Westen ungemein schneereich, in Vorarlberg fiel mehr als das Zweieinhalbfache der üblichen Niederschlagsmenge.

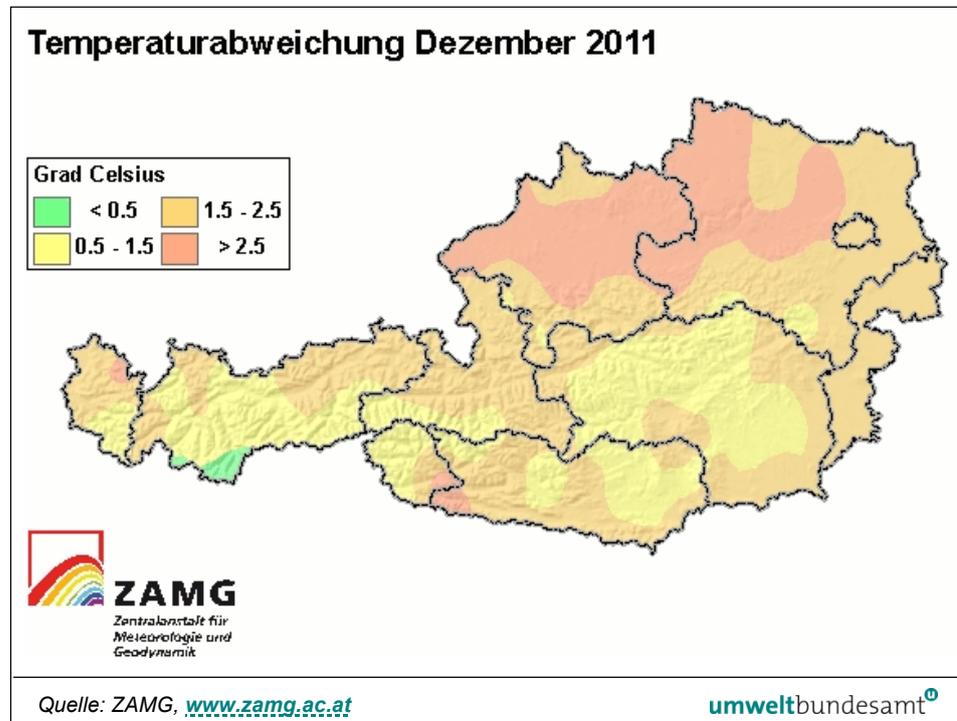


Abbildung 7: Abweichung der Monatsmitteltemperatur im Dezember 2011 vom Mittelwert der Klimaperiode 1971–2000 (in %).

## 2.2 PM<sub>10</sub>

### 2.2.1 Begriffsbestimmungen

Staub ist ein komplexes, heterogenes Gemisch aus festen bzw. flüssigen Teilchen, die sich hinsichtlich ihrer Größe, Form, Farbe, chemischen Zusammensetzung, physikalischen Eigenschaften und ihrer Herkunft bzw. Entstehung unterscheiden. Üblicherweise wird die Staubbelastung anhand der Masse verschiedener Größenfraktionen beschrieben.

#### **Definition nach Größe der Partikel**

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

Im deutschen Sprachgebrauch hat sich die Bezeichnung „Feinstaub“ für PM<sub>10</sub>, aber auch für PM<sub>2,5</sub> eingebürgert. Feinstaub ist aber kein festgelegter Begriff. Mitunter wird PM<sub>2,5</sub> auch als „Feinstaub“ bezeichnet.

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

**Staubniederschlag**

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

**primäre und sekundäre Partikel**

## 2.2.2 Gesundheitliche Auswirkungen

Feinstaub ist der „klassische“ Luftschadstoff mit den gravierendsten gesundheitlichen Auswirkungen (UMWELTBUNDESAMT 2005, WHO 2005, KRZYANOWSKI & COHEN 2008). Er kann eine ganze Reihe verschiedener schädlicher Auswirkungen auf die Gesundheit haben, beginnend mit (reversiblen) Änderungen der Lungenfunktion über die Einschränkung der Leistungsfähigkeit bis hin zu einer Zunahme an Todesfällen. Immer mehr Studien zeigen, dass durch Luftverunreinigungen nicht nur die Atemwege sondern auch das Herz-Kreislauf-System in Mitleidenschaft gezogen werden können. Einige wesentliche, in der medizinischen Literatur gut dokumentierte, Auswirkungen sind in Tabelle 14 dargestellt.

**Gefährdungspotenzial**

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

Tabelle 14: Auswirkung von Feinstaub auf die menschliche Gesundheit (Quelle: WHO 2004).

Auswirkungen durch akute Exposition	Auswirkungen durch Langzeit-Exposition
Entzündungsreaktionen der Lunge	Zunahme von Atemwegsymptomen
Zunahme von Symptomen der Atemwege	Abnahme der Lungenfunktion bei Kindern und Erwachsenen
schädliche Effekte auf das Herz-Kreislauf-System	Zunahme von chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen
Zunahme des Gebrauchs von Medikamenten	Abnahme der Lebenserwartung, bedingt durch eine Zunahme der Erkrankungen der Atemwegorgane, des Herz-Kreislauf-Systems und von Lungenkrebs
Zunahme der Spitalsaufenthalte	
Zunahme von Todesfällen	

### 2.2.3 Anzahl der Messstellen zur Kontrolle der Einhaltung der PM<sub>10</sub>-Grenzwerte

#### **Messmethoden der 145 Messstellen für PM<sub>10</sub>**

Von den 140 im Jahr 2011 gemäß IG-L betriebenen PM<sub>10</sub>-Messstellen<sup>12</sup> wurden 43 durchgehend mit der gravimetrischen Methode und 95 Messstellen mit kontinuierlichen Messgeräten betrieben; an zwei Messstellen in Salzburg wird eine Kombination aus Messungen mittels Gravimetrie und kontinuierlicher Messung (mit Sharp 5030) für die Beurteilung der PM<sub>10</sub>-Belastung herangezogen; an fünf Messstellen in Kärnten wurde gemäß IG-L neben der gravimetrischen Methode auch mit kontinuierlichen Geräten der Type Sharp 5030 gemessen.

Die Verfügbarkeit von 139 Messreihen<sup>13</sup> lag über 90 %, an vier Messstellen zwischen 75 und 90 % und an zwei Messstellen unter 75 %.

Drei dieser Messstellen wurden 2011 als Vorerkundungsmessstellen gemäß IG-L ausgewiesen.

An 29 gravimetrischen PM<sub>10</sub>-Messstellen wurde zudem parallel mit der kontinuierlichen Messmethode gearbeitet (Verfügbarkeit an 30 Messstellen über 90 % und an zwei Messstellen zwischen 75 und 90 %), damit Messdaten für die aktuelle Information der Öffentlichkeit zur Verfügung stehen; in diesen Fällen werden die gravimetrischen Messwerte zur Beurteilung der PM<sub>10</sub>-Belastung gemäß den gesetzlichen Grenzwerten herangezogen.

Darüber hinaus liegen Messdaten von zwei Stationen, die nicht auf Grundlage des IG-L betrieben wurden (jeweils eine mit Gravimetrie und eine mit kontinuierlicher Messung), deren Verfügbarkeit über 90 % lag.

Tabelle 15 gibt eine Übersicht über die im Jahr 2011 in Österreich eingesetzten Messverfahren.

---

<sup>12</sup> die fünf Kärntner Messstellen, an denen sowohl gravimetrisch als auch mit Sharp gemessen wird, werden in dieser Anzahl nicht doppelt gezählt.

<sup>13</sup> diese Zahl berücksichtigt sowohl die gravimetrischen als auch die kontinuierlichen Messungen an jenen Kärntner Messstellen, an denen beide Methoden gemäß IG-L zum Einsatz kamen.

Tabelle 15: Messverfahren der PM<sub>10</sub>-Messstellen in Österreich, 2011.

Geätetyp	Messverfahren	Anzahl IG-L	Anzahl Parallelmessung
Digitel DHA80 High volume sampler	Gravimetrie	43	
TEOM-FDMS (äquivalent)	Oszillierende Mikrowaage	37	2
Sharp 5030 (äquivalent)	β-Absorption und Nephelometer	14	
TEOM 1400A (mit Standortfaktor)	Oszillierende Mikrowaage	11	8
FH62I-R (äquivalent)	β-Absorption	15	9
FH62I-R TRS (äquivalent)	β-Absorption mit Temperaturregelung entsprechend der Außenlufttemperatur, um den Verlust leicht flüchtiger PM <sub>10</sub> -Anteile zu minimieren	6	6
Grimm EDM 180 (äquivalent)	Streulichtmessung (optische Partikelzählung) mit Umrechnung in Massenkonzentration	4	3
MetOne BAM 1020 (äquivalent)	β-Absorption	8	1
Gravimetrie + Sharp 5030 zeitlich kombiniert		2	
Gravimetrie und Sharp 5030 parallel am selben Standort		5	

Anhang 5 gibt einen Überblick über die in den einzelnen Bundesländern verwendeten Messgeräte und lokalen Standortfaktoren, sofern noch keine äquivalenzgeprüften Geräte im Einsatz waren.

Mit der Weiterentwicklung der Messtechnik der kontinuierlichen PM-Monitore konnten die Unterschiede zur gravimetrischen Referenzmethode durch verschiedene Korrekturverfahren deutlich verringert werden.

### Äquivalenztest und Kalibrierfaktoren

Die Verwendung der lokalen Standortfaktoren war gemäß Messkonzept-Verordnung bis Ende 2009 zulässig; danach muss entweder das gravimetrische Referenzverfahren oder ein kontinuierliches PM-Messverfahren angewendet werden, für das der jeweilige Messnetzbetreiber die Äquivalenz nach dem europäischen Leitfaden zur Äquivalenz von Messverfahren nachweisen kann (EC WG 2010). Aus technischen Gründen (die Erneuerung der Geräte verzögerte sich) wurden 2011 allerdings noch an einigen Messstellen PM<sub>10</sub>-Messgeräte mit Default-Standortfaktor 1,3 eingesetzt.

Zur Sicherstellung der Äquivalenz haben zwischen Dezember 2007 und August 2008 die österreichischen Messnetzbetreiber und das Umweltbundesamt einen Äquivalenztest für kontinuierliche PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-Monitore der Typen FH62I-R TRS, TEOM-FDMS, Sharp 5030, Grimm und BAM 1020 durchgeführt, in dem die Äquivalenz der Messverfahren festgestellt und Kalibrierfunktionen für die verschiedenen Messgeräte bzw. Verfahren ermittelt wurden (siehe Anhang 8).

## 2.2.4 Die PM<sub>10</sub>-Belastung im Jahr 2011

Der für den Tagesmittelwert (TMW) festgelegte Grenzwert des IG-L (50 µg/m<sup>3</sup> als Tagesmittelwert, wobei bis zu 25 TMW über 50 µg/m<sup>3</sup> pro Kalenderjahr zulässig sind) wurde im Jahr 2011 an 80 gemäß IG-L betriebenen Messstellen überschritten, welche in Tabelle 16 angeführt sind.

Der als Jahresmittelwert (JMW) definierte Grenzwert ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) wurde im Jahr 2011 nicht überschritten (maximaler Jahresmittelwert  $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Graz Don Bosco).

Der Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie – maximal 35 Tagesmittelwerte über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  – wurde 2011 an 43 Messstellen überschritten, die in Tabelle 16 fett angegeben sind. Die Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge werden in Kapitel 3.1.1. diskutiert.

Abbildung 8 zeigt die Anzahl der Tagesmittelwerte über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2011.

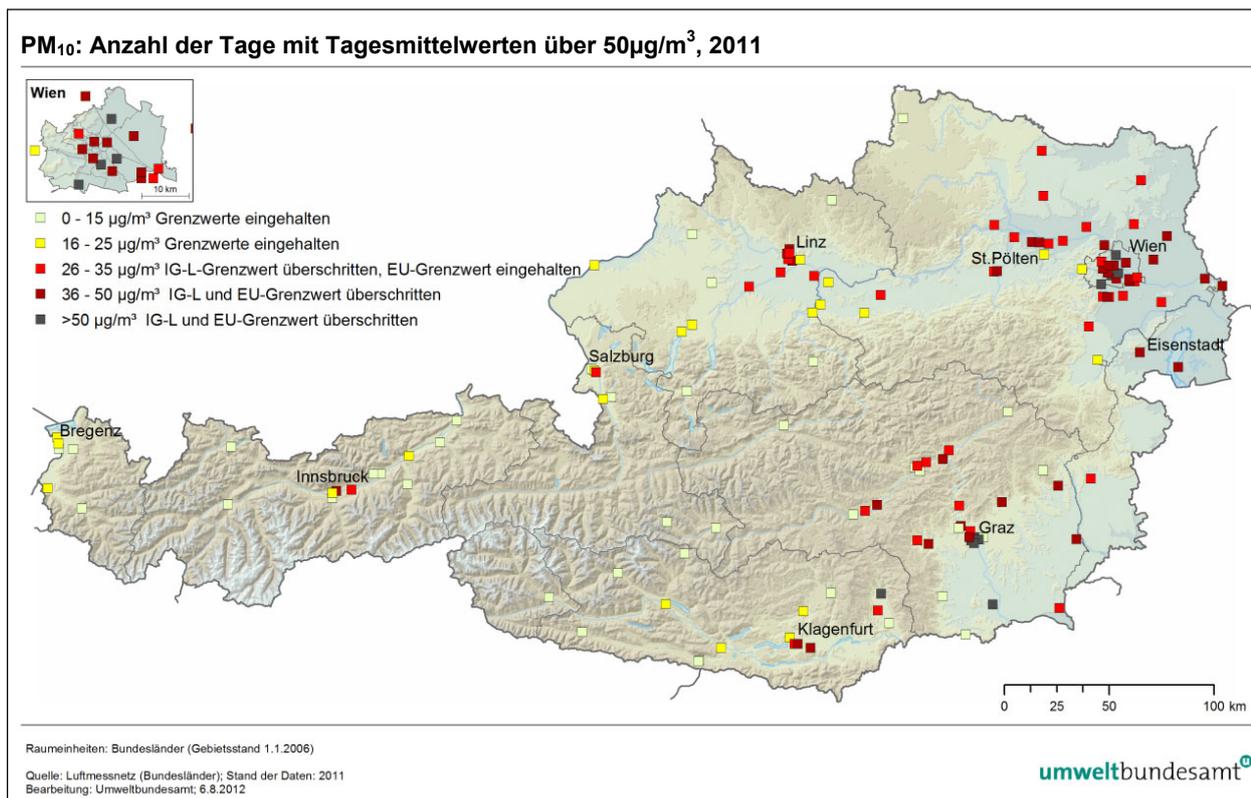


Abbildung 8: Anzahl der Tagesmittelwerte für PM<sub>10</sub> über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2011<sup>14</sup>.

Tabelle 16: Grenzwertüberschreitungen bei PM<sub>10</sub> gemäß IG-L 2011. Überschreitungen des Grenzwertes der Luftqualitätsrichtlinie (mehr als 35 TMW über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sind fett dargestellt<sup>14</sup>.

Gebiet	Messstelle	Methode <sup>1)</sup>	TMW > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	max. TMW ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	JMW ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
B	Eisenstadt Laschoberstraße	FH62I-R	<b>39</b>	97	27,1
B	Illmitz am Neusiedler See	Grav.	<b>37</b>	103	24,4
B	Kittsee	FH62I-R	<b>42</b>	118	27,9
B	Oberschützen	FH62I-R	35	97	26,1
K	Ebenthal Zell	Sharp	<b>38</b>	123	26,6

<sup>14</sup> An den Kärntner Messstellen, an denen sowohl die gravimetrischen als auch die kontinuierlichen Messwerte zur Beurteilung der PM<sub>10</sub>-Konzentration gemäß IG-L herangezogen werden, wird die jeweils höhere Belastung angegeben.

Gebiet	Messstelle	Methode <sup>1)</sup>	TMW > 50 µg/m <sup>3</sup>	max. TMW (µg/m <sup>3</sup> )	JMW (µg/m <sup>3</sup> )
K	Klagenfurt Sterneckstr.	Grav.	31	87	26,6
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	Grav.	<b>46</b>	114	31,0
K	St. Andrä i.L. Volksschule	Sharp	34	97	28,0
K	Wolfsberg Hauptschule	Sharp	<b>54</b>	117	30,6
N	Amstetten	TEOM-FDMS	30	97	26,3
N	Bad Vöslau, Gainfarn	TEOM-FDMS	26	104	22,9
N	Biedermannsdorf Mühlgasse	TEOM-FDMS	34	122	25,4
N	Gänserndorf	TEOM-FDMS	<b>37</b>	109	26,4
N	Glinzendorf im Marchfeld	TEOM-FDMS	<b>41</b>	111	27,9
N	Hainburg	TEOM-FDMS	<b>43</b>	112	28,4
N	Himberg	TEOM-FDMS	33	108	29,6
N	Klosterneuburg B14	TEOM-FDMS	<b>42</b>	112	29,3
N	Krems Sportplatz	TEOM-FDMS	33	100	28,4
N	Mannswörth bei Schwechat A4	TEOM-FDMS	32	112	28,0
N	Mistelbach Steinhübel	TEOM-FDMS	33	105	26,2
N	Mödling	TEOM-FDMS	28	88	25,1
N	Neusiedl im Tullnerfeld	TEOM-FDMS	34	111	25,2
N	Pillersdorf bei Retz	Grav.	30	91	21,8
N	Schwechat Sportplatz	TEOM-FDMS	<b>40</b>	125	29,7
N	St. Pölten Europaplatz	TEOM-FDMS	28	117	28,1
N	St. Pölten Eybnerstraße	TEOM-FDMS	<b>39</b>	115	29,9
N	Stixneusiedl	TEOM-FDMS	32	99	26,5
N	Stockerau West	TEOM-FDMS	34	112	28,0
N	Traismauer	TEOM-FDMS	34	110	26,3
N	Trasdorf im Tullnerfeld	TEOM-FDMS	<b>41</b>	123	28,1
N	Tulln Leopoldgasse	TEOM-FDMS	33	111	26,6
N	Wiener Neudorf	TEOM-FDMS	<b>43</b>	129	27,9
N	Wolkersdorf	TEOM-FDMS	35	108	26,2
N	Ziersdorf	TEOM-FDMS	32	103	24,9
N	Zwentendorf im Tullnerfeld	TEOM-FDMS	<b>36</b>	114	25,1
O	Enns Kristein A1	Grav.	28	100	26,5
O	Wels Linzerstraße	Grav.	31	95	25,5
O-L	Linz 24er Turm A7	TEOM-FDMS	<b>45</b>	112	30,6
O-L	Linz Neue Welt	Grav.	<b>38</b>	110	29,0
O-L	Linz Paracelsusstraße	Grimm	26	80	24,9
O-L	Linz Römerberg	Grav.	<b>45</b>	102	31,9
O-L	Linz Stadtpark	Grav.	32	99	25,4
O-L	Traun	TEOM-FDMS	27	84	24,4
S	Salzburg Rudolfsplatz	Grav.	31	92	27,8
St	Bruck an der Mur Flurgasse	FH62I-R	<b>45</b>	122	28,8
St	Fürstenfeld	FH62I-R	<b>41</b>	101	28,5
St	Hartberg Zentrum	MetOne BAM	<b>36</b>	132	27,0
St	Judendorf Süd	MetOne BAM	<b>40</b>	152	29,4
St	Kapfenberg	TEOM 1400A	27	89	27,9
St	Klöch bei Bad Radkersburg	Grav.	26	82	21,4
St	Knittelfeld Parkstraße	TEOM 1400A	<b>39</b>	106	27,6

Gebiet	Messstelle	Methode <sup>1)</sup>	TMW > 50 µg/m <sup>3</sup>	max. TMW (µg/m <sup>3</sup> )	JMW (µg/m <sup>3</sup> )
St	Köflach	TEOM 1400A	34	123	30,7
St	Leibnitz	MetOne BAM	76	119	35,1
St	Leoben Zentrum	MetOne BAM	28	86	27,4
St	Niklasdorf	FH62I-R	31	81	26,4
St	Peggau	TEOM 1400A	27	107	30,5
St	Voitsberg Mühlgasse	TEOM 1400A	37	147	30,4
St	Weiz	FH62I-R	42	182	31,1
St	Zeltweg	TEOM 1400A	28	94	27,1
St-G	Graz Don Bosco	Grav.	78	136	38,5
St-G	Graz Mitte Gries	MetOne BAM	54	178	31,7
St-G	Graz Nord	Grav.	28	183	26,0
St-G	Graz Ost Petersgasse	FH62I-R	64	177	36,2
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	Grav.	64	122	33,8
St-G	Graz West	MetOne BAM	46	178	30,8
T	Hall in Tirol, Sportplatz	Grav.	34	98	25,4
T	Innsbruck Reichenau Andechsstr.	Grav.	46	103	25,3
W	Belgradplatz	Grimm	58	145	33,9
W	Floridsdorf Gerichtsgasse	FH62I-R	53	135	31,3
W	Gaudenzdorf	FH62I-R	49	136	30,5
W	Kaiserebersdorf	FH62I-R	42	131	29,4
W	Kendlerstraße	FH62I-R	50	128	30,4
W	Laaer Berg	FH62I-R	42	131	28,0
W	Liesing	Grav.	60	132	31,6
W	Lobau – Grundwasserwerk	FH62I-R	34	125	25,8
W	Rinnböckstraße	Grav.	62	148	34,4
W	Schafbergbad	FH62I-R	35	106	24,5
W	Stadlau	Grav.	39	123	28,3
W	Taborstraße	Grav.	48	126	29,3
W	Währinger Gürtel	Grav.	40	124	26,7

<sup>1)</sup> FH62I-R, Sharp, TEOM-FDMS, TEOM 1400A MetOne BAM 1020: kontinuierliche Messgeräte

**Belastungsschwerpunkte**

Die Belastungsschwerpunkte waren im Jahr 2011 die südliche Steiermark einschließlich Graz, Wien und das Lavanttal. Die meisten Überschreitungen registrierte Graz Don Bosco (78 Tage), gefolgt von Leibnitz (76 Tage) und Graz Ost (64 Tage). Die höchstbelastete Messstelle in Wien war Rinnböckstraße mit 62 Tagen, gefolgt von Liesing (60 Tage) und Belgradplatz (58 Tage). Wolfsberg registrierte 54 Überschreitungstage.

Den höchsten Jahresmittelwert erfasste mit 38,5 µg/m<sup>3</sup> Graz Don Bosco, der Grenzwert für den Jahresmittelwert wurde somit nicht überschritten. Die höchsten Jahresmittelwerte wurden darüber hinaus in Graz Ost (36,2 µg/m<sup>3</sup>), Leibnitz (35,1 µg/m<sup>3</sup>) und Wien Rinnböckstraße (34,4 µg/m<sup>3</sup>) registriert.

Der höchste Tagesmittelwert des Jahres 2011 wurde mit  $183 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Graz Nord gemessen, gefolgt von  $182 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Weiz sowie jeweils  $178 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Graz Mitte und Graz West und  $177 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Graz Ost; diese Werte traten, ebenso wie mehrere weitere TMW über  $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in der Steiermark, am 1. Jänner auf, sie dürften wesentlich von den Emissionen der Silvesterfeuerwerke beeinflusst sein.

Der höchste TMW in Wien wurde mit  $148 \mu\text{g}/\text{m}^3$  am 16.11.2011 an der Rinnböckstraße beobachtet. Während einer sehr kalten Belastungsepisode traten mitte November in Wien verbreitet TMW über  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auf.

Von Grenzwertüberschreitungen gemäß IG-L sind folgende Gebiete betroffen:

- das gesamte Burgenland, einschließlich der ländlichen Gebiete;
- Das östliche Kärnten, von dörflichen Gebieten (Ebenthal Zell) bis zur Stadt Klagenfurt. Westkärnten einschließlich Villach (18 Überschreitungstage) weist dagegen eine  $\text{PM}_{10}$ -Belastung deutlich unter dem Grenzwert auf.
- das gesamte östliche und zentrale Niederösterreich (Wiener Becken, Weinviertel, Tullnerfeld), einschließlich der ländlichen Gebiete, sowie Amstetten. Unter dem Grenzwert liegt die  $\text{PM}_{10}$ -Belastung im ländlichen Bereich im Mostviertel und im Waldviertel. Aus den Städten des Waldviertels und den Alpen liegen keine Messdaten vor.
- die städtischen Gebiete im Ballungsraum Linz, nicht aber Steyregg;
- Salzburg Rudolfsplatz (verkehrsnahe);
- die „niedrig“ gelegenen Teile der Stadt Graz (d. h. nicht Graz Lustbühel);
- die gesamte außeralpine Steiermark, einschließlich ländlicher Gebiete;
- Das Mur- und Mürztal einschließlich Zeltweg und Kapfenberg. Judenburg und Mürzzuschlag weisen dagegen eine  $\text{PM}_{10}$ -Belastung deutlich unter dem Grenzwert auf.
- verkehrsnaher Gebiete im Raum Innsbruck;
- das gesamte Stadtgebiet von Wien (ausgenommen u. U. die höher gelegenen Gebiete im Wienerwald, die aber vom Messnetz nicht erfasst werden).

**Gebiete mit Grenzwertüberschreitungen**

### 2.2.5 Ursachen und Herkunft der $\text{PM}_{10}$ -Belastung

Verursacht wird die gebietsweise sehr hohe  $\text{PM}_{10}$ -Belastung durch das – regional sehr unterschiedliche – Zusammenspiel folgender Faktoren:

- hohe lokale bis regionale Emissionsdichten an  $\text{PM}_{10}$  (primäre Partikel);
- hohe Emissionen der Vorläufersubstanzen sekundärer Partikel ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  und  $\text{NH}_3$ ), aus denen sich innerhalb mehrerer Tage Ammoniumsulfat und Ammoniumnitrat bilden können;
- Ferntransport v. a. aus dem östlichen Mitteleuropa;
- topografisch bedingte ungünstige Ausbreitungsbedingungen, v. a. in alpinen Becken und Tälern bzw. Becken am Südostrand der Alpen.

Grundsätzlich unterscheidet sich die  $\text{PM}_{10}$ -Belastung im außeralpinen Raum – v. a. im Nordosten Österreichs – durch einen hohen Beitrag von Ferntransport und großräumiger Schadstoffanreicherung (Umkreis ca. 100 km) deutlich von den Verhältnissen in alpinen Tälern und Becken. Letztere sind bei jenen meteorologischen Verhältnissen, die hohe  $\text{PM}_{10}$ -Belastungen bedingen – Inversionswetterlagen mit sehr ungünstigen Ausbreitungsbedingungen in Bodennähe –

**Unterschied außeralpin – alpine Täler und Becken**

weitestgehend vom Schadstofftransport über die umgebenden Berge abgeschnitten. Daher spielt Ferntransport, wenn überhaupt, eine sehr untergeordnete Rolle; ausschlaggebend sind die Emissionen im jeweils topografisch gegebenen Einzugsgebiet.

### 2.2.6 Beiträge des Winterdienstes

Gemäß § 7 Abs. 1 Z 3 IG-L und der Verordnung BGBl. II Nr. 131/2012 können Beiträge des Winterdienstes (Streusand und Streusalz) zur PM<sub>10</sub>-Belastung geltend gemacht werden; liegt die PM<sub>10</sub>-Belastung ohne diese Beiträge unter den Grenzwerten, entfällt die Verpflichtung zur Implementierung von Luftqualitätsplänen, allerdings muss nachgewiesen werden, dass Maßnahmen zur Minimierung des Beitrags des Winterdienstes getroffen wurden.

Für 2011 werden Beiträge für die in Tabelle 17 angeführten Messstellen in Salzburg, Tirol und Wien geltend gemacht.

*Tabelle 17: Anzahl der PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwerte nach Abzug von Beiträgen von Streusalz oder Streusplitt (Quelle: Ämter der Landesregierungen von Salzburg, Tirol und Wien).*

BL	Messstelle	gemessene Überschreitungen 2011	Überschreitungen nach Abzug der Beiträge des Winterdienstes
S	Hallein B159	19	16
S	Salzburg Rudolfsplatz	31	21
T	Innsbruck Reichenau	46	38
T	Hall i.T. Sportplatz	34	31
T	Brixlegg	16	14
W	Liesing	60	59
W	Rinnböckstraße	62	60
W	Stadlau	39	38
W	Taborstraße	48	47
W	Währinger Gürtel	40	38

Nach Abzug der Beiträge des Winterdienstes wird an der Messstelle Salzburg Rudolfsplatz keine Überschreitung des Grenzwertes gemäß IG-L ausgewiesen.

In Tirol und Wien wird weder die Überschreitung der IG-L- noch der EU-Grenzwerte vermieden.

### 2.2.7 Trend der PM<sub>10</sub>-Belastung

PM<sub>10</sub>-Messdaten liegen an einzelnen Messstellen seit 1999 vor, der Aufbau eines flächendeckenden Messnetzes setzte 2001 mit Inkrafttreten des Grenzwertes im IG-L ein, sodass für Aussagen über die längerfristige Entwicklung der PM<sub>10</sub>-Belastung nur relativ wenige lange Messstellen zur Verfügung stehen. Die Auswertungen in Tabelle 18, Abbildung 9 und Abbildung 10 stützen sich auf die seit 2000 betriebenen Messstellen.

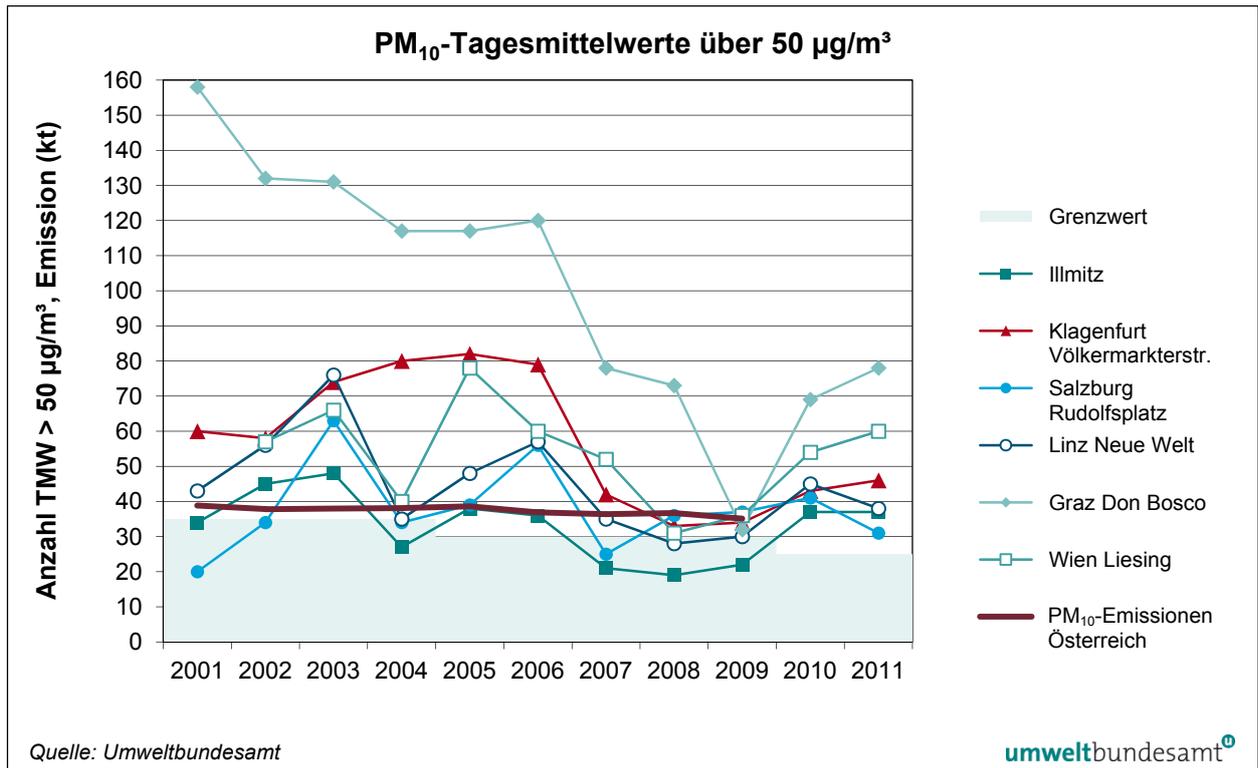


Abbildung 9: PM<sub>10</sub> – Anzahl der TMW über 50 µg/m<sup>3</sup> an ausgewählten Messstellen, 2001–2011.

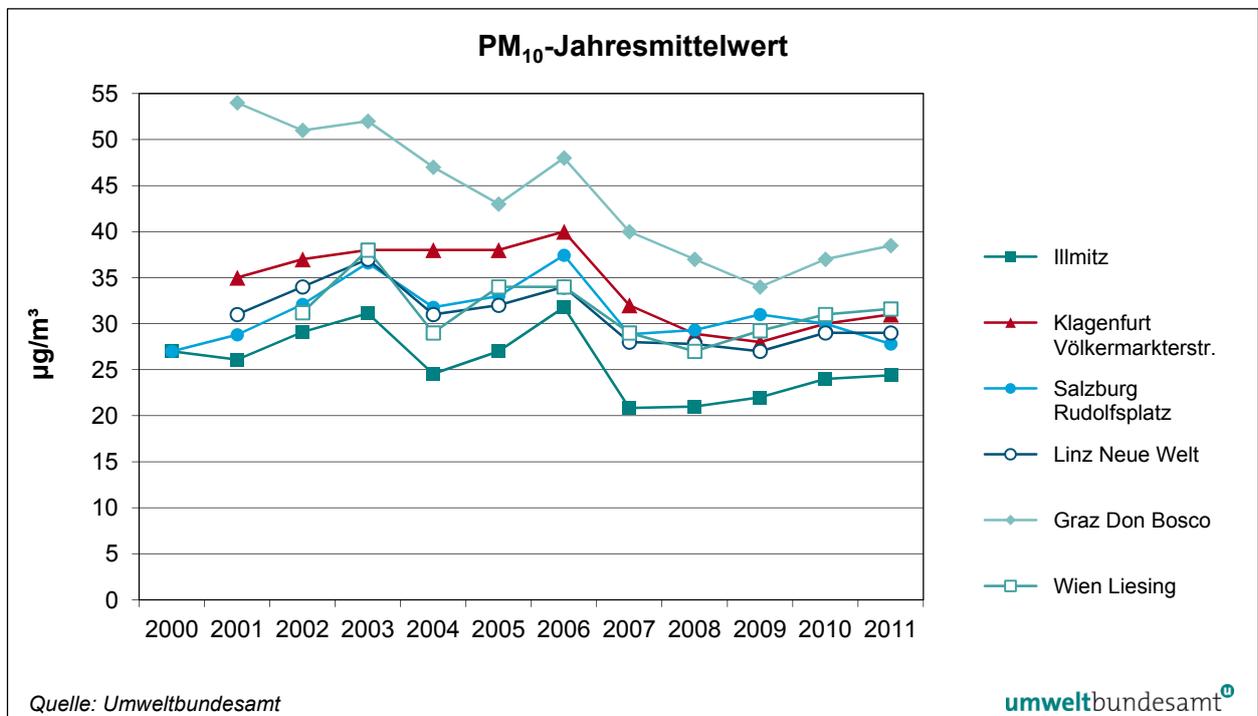


Abbildung 10: PM<sub>10</sub> – Jahresmittelwerte an ausgewählten Messstellen, 2000–2011.

Tabelle 18: PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte (in µg/m<sup>3</sup>) und Anzahl der TMW > 50 µg/m<sup>3</sup> an ausgewählten Standorten, 2000–2011 (Quelle: Umweltbundesamt).

Standorte	Jahresmittelwert (in µg/m <sup>3</sup> )											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Illmitz	27	26	29	31	25	27	32	21	21	22	24	24
Klagenfurt Völkermarkt- erstr.		35	37	38	38	38	40	32	29	28	30	31
Linz Neue Welt		31	34	37	31	32	34	28	28	27	29	29
Salzburg Rudolfsplatz	27	29	32	37	32	33	37	29	29	31	30	28
Graz Don Bosco		54	51	52	47	43	48	40	37	34	37	38
Innsbruck Zentrum		27	29	29	27	29	32	25	22	23	22	23
Feldkirch Bärenkreuzung		37	38	36	30	31	34	27	26	26	26	24
Wien Belgradplatz				35	27	32	32	26	25	27	38	34
Wien Liesing			31	38	29	34	34	28	27	29	31	32
	Tagesmittelwert > 50 µg/m <sup>3</sup>											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Illmitz	26	34	45	48	27	38	36	21	19	23	37	37
Klagenfurt Völkermarkt- erstr.		60	58	74	80	82	79	42	33	34	43	46
Linz Neue Welt		43	56	76	35	48	57	35	28	30	45	38
Salzburg Rudolfsplatz	20	20	34	63	34	39	56	25	36 <sup>15</sup>	37	41	31
Graz Don Bosco		158	132	131	117	117	120	78	73	51	69	78
Innsbruck Zentrum		28	40	38	31	41	66	21	8	13	17	18
Feldkirch Bärenkreuzung		61	63	66	46	40	50	24	25	24	27	16
Wien Belgradplatz				65	33	64	57	33	22	29	87	58
Wien Liesing			57	66	40	78	60	51	31	36	54	60

**meteorologische Einflussfaktoren**

Der Verlauf der PM<sub>10</sub>-Belastung wurde in den letzten Jahren ganz wesentlich von den meteorologischen Verhältnissen (siehe Kapitel 2.1) beeinflusst, die eine stärkere Variation von Jahr zu Jahr hervorrufen als die Veränderung der Emissionen, die in den letzten Jahren nur geringfügig abnahmen (UMWELTBUNDESAMT 2012b). Jahre mit ungünstigen Ausbreitungsbedingungen – wobei vor allem die Verhältnisse im Winter ausschlaggebend sind – wiesen hohe PM<sub>10</sub>-Belastungen und Grenzwertüberschreitungen an zahlreichen Messstellen auf, wobei diese durch folgende Faktoren gekennzeichnet sind:

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

Zur Übersicht über den Gesamttrend in Österreich zeigt Abbildung 11 die statistischen Parameter Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte jener 69 PM<sub>10</sub>-Messstellen, welche durchgehend seit 2003 in Betrieb sind.

<sup>15</sup> zwei Tage aufgrund von Staubtransport aus Nordafrika.

Im Großteil Österreichs traten in den Jahren 2003, 2005 und 2006 bislang die höchsten PM<sub>10</sub>-Belastungen auf. Für die hohe PM<sub>10</sub>-Belastung im nördlichen und nordöstlichen Österreich im Jahr 2003 waren die sehr ungünstigen meteorologischen Verhältnisse in den Monaten Jänner bis März verantwortlich, wobei Ferntransport von Osten eine wesentliche Rolle spielte. Das Jahr 2006 zeichneten ebenfalls die Wintermonate durch ungünstige Ausbreitungsbedingungen aus, Ferntransport von Osten war von vergleichsweise geringer Bedeutung (UMWELTBUNDESAMT 2006b, 2008, 2009).

Umgekehrt wiesen Jahre mit häufigen Tiefdruck-, West- und Nordwestwetterlagen – darunter 2004, 2007, 2008 und 2009 – niedrige PM<sub>10</sub>-Belastungen auf. Ausschlaggebend dafür waren milde Winter mit häufiger Westströmung, wodurch Luftmassen mit niedriger Vorbelastung nach Österreich transportiert wurden; Westwetterlagen sind in der Regel mit günstigen Ausbreitungsbedingungen verbunden (siehe Kapitel 2.1).

Das Jahr 2011 wies im langjährigen Vergleich eine leicht unterdurchschnittliche PM<sub>10</sub>-Belastung auf, sie war jener des Jahres 2010 sehr ähnlich.

**2011 unterdurchschnittlich belastet**

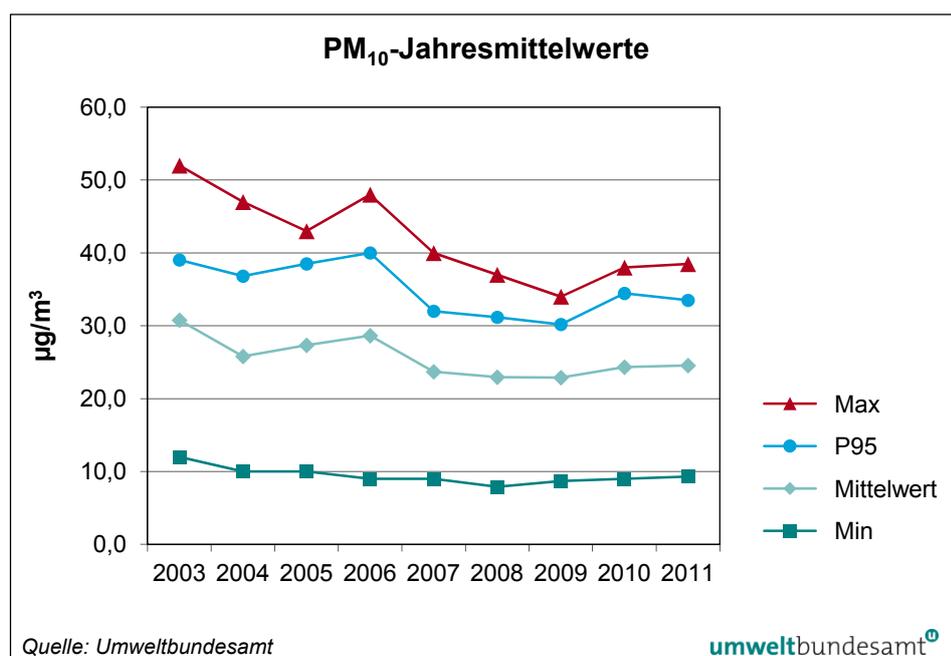


Abbildung 11: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte von PM<sub>10</sub> an 69 durchgehend betriebenen PM<sub>10</sub>-Messstellen in Österreich, 2003–2011.

Die über die einzelnen Bundesländer gemittelte PM<sub>10</sub>-Konzentration (siehe Abbildung 12) zeigt regional unterschiedliche Zeitverläufe, die im Wesentlichen verschiedene meteorologische Verhältnisse widerspiegeln. Im Nordosten (Burgenland, Niederösterreich, Wien), weniger stark im Norden, ist das Ausmaß von Ferntransport und regionaler Akkumulation ausschlaggebend für die Höhe der PM<sub>10</sub>-Belastung, im Südosten spielen diese Faktoren eine geringere, die lokalen Ausbreitungsbedingungen eine sehr große Rolle; inneralpin sind ausschließlich die lokalen Ausbreitungsbedingungen von Relevanz.

Abbildung 12 zeigt das sehr hohe Ausmaß von Ferntransport im Nordosten 2003, 2005, 2006 sowie 2010 und 2011 (die Hohe Belastung in Wien 2010 ist durch die Baustelle im Bereich des Belgradplatzes mitbedingt; ohne diese Messstelle beträgt der Mittelwert für Wien 2010 30,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). 2011 registrierten das Burgenland und Wien eine überdurchschnittliche  $\text{PM}_{10}$ -Belastung, verglichen mit dem Mittel seit 2003. In Krems und Wien Floridsdorf Gerichtsgasse war 2011 das bisher am höchsten belastete Jahr.

Deutlich unter dem Durchschnitt lag die  $\text{PM}_{10}$ -Belastung 2011 in Kärnten, Salzburg, Tirol und Vorarlberg; im Mittel über alle Messstellen in Salzburg und Vorarlberg war 2011 hier das am niedrigsten belastete Jahr. Die Messstellen Hallein B159, Brixlegg, Heiterwang, Lienz Amlacherkreuzung, Vomp A12, Feldkirch Bärenkreuzung, Höchst und Lustenau Zollamt registrierten 2011 die niedrigsten Jahresmittelwerte seit Beginn der Messung.

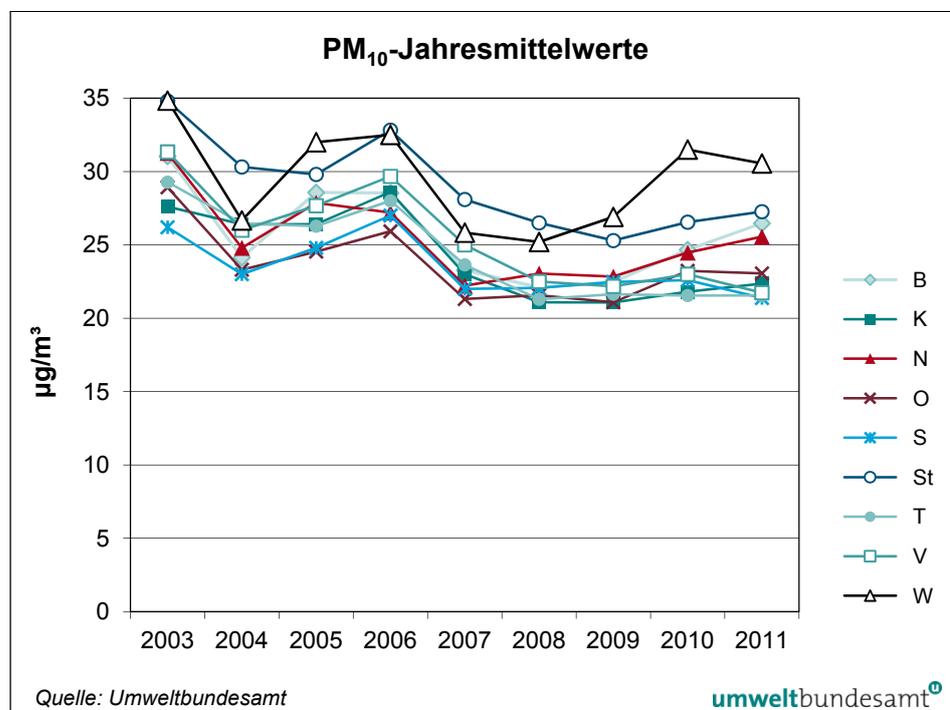


Abbildung 12: Mittelwerte der  $\text{PM}_{10}$ -Jahresmittelwerte nach Bundesländern, 2003–2011.

### 2.2.8 Zusammenhang zwischen Tages- und Jahresmittelwerten

Die bisherigen Messungen zeigen einen deutlichen statistischen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes und dem Jahresmittelwert. Abbildung 13 zeigt für die Jahre 2000–2011 die  $\text{PM}_{10}$ -Jahresmittelwerte aller Messstellen in Österreich, von denen gültige Jahresmittelwerte vorliegen, in Abhängigkeit von der Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes; insgesamt stehen knapp 1.300 Datensätze zur Verfügung. Die Abbildung zeigt, dass bei einem Jahresmittelwert von 27,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  im Mittel 35 Tagesmittelwerte über 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  auftreten.

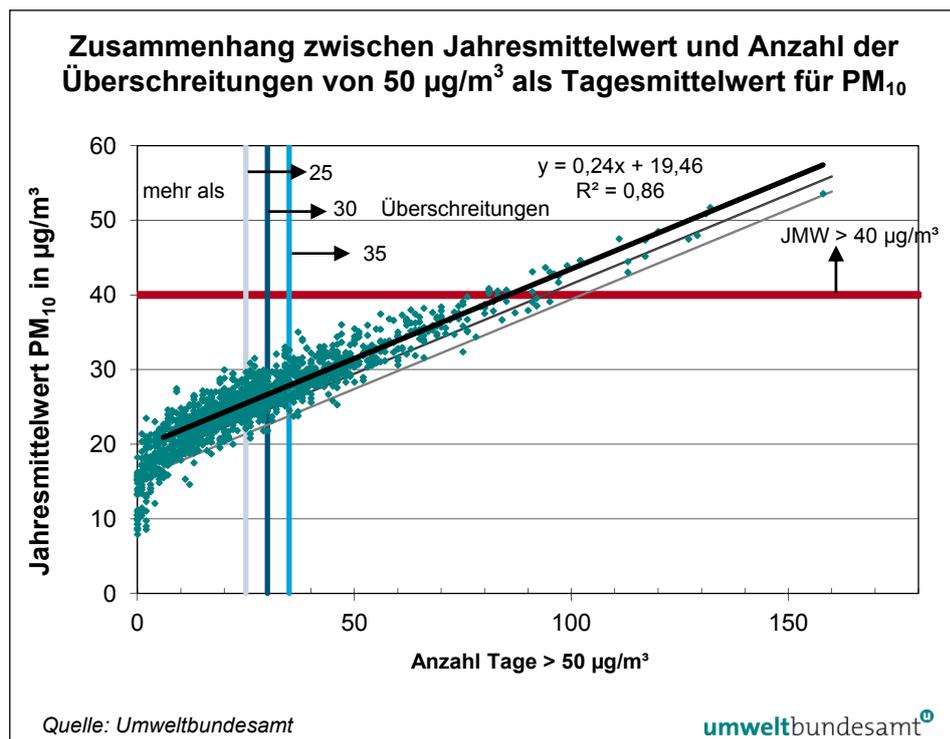


Abbildung 13: Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert für PM<sub>10</sub> (Grenzwert 40 µg/m<sup>3</sup>) und der Anzahl der Überschreitungen des Grenzwertes für den Tagesmittelwert aller Messstellen in Österreich sowie der Streubereiche für die einfache und die doppelte Standardabweichung, 2000–2011.

Entsprechende Auswertungen können für 30 und 25 zulässige Überschreitungen durchgeführt werden. 30 zulässige Überschreitungen entsprechen diesen Auswertungen zufolge einem Jahresmittelwert von 26,7 µg/m<sup>3</sup>, 25 zulässige Überschreitungen einem Jahresmittelwert von 25,5 µg/m<sup>3</sup> (siehe Tabelle 19). Diese Beziehungen geben allerdings nur den mittleren Zusammenhang wieder, in 50 % aller Fälle treten mehr bzw. weniger als die angegebenen Überschreitungen auf. Analog zur ÖNORM M 9445 liegt auch hier bei Subtraktion der einfachen bzw. doppelten Standardabweichung der Residuen von den Jahresmittelwerten die statistisch zu erwartende Anzahl an Überschreitungstagen mit 84%iger bzw. 97,5%iger Wahrscheinlichkeit unter der gegebenen Anzahl (siehe Tabelle 19).

**statistischer Zusammenhang**

Tabelle 19: Zusammenhang zwischen dem Jahresmittelwert für PM<sub>10</sub> und Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes im Mittel und bei Subtraktion der einfachen und doppelten Standardabweichung (Quelle: Umweltbundesamt).

Anzahl der Überschreitungen	Jahresmittelwert (in µg/m <sup>3</sup> )		
	Mittel (50 %)	Subtraktion einfache Stabwn. (84 %)	Subtraktion doppelte Stabwn. (97,5 %)
35	27,9	25,8	23,8
30	26,7	24,6	22,6
25	25,5	23,4	21,4

Entsprechend dieser statistischen Relation sind bei einem JMW kleiner als etwa  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kaum mehr als 25 Überschreitungen des TMW zu erwarten. Die Auswertung des statistischen Zusammenhanges wurde auf Stationen mit mehr als fünf Überschreitungen beschränkt, da diese Relation zwischen TMW über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und JMW für niedrig belastete Stationen nicht mehr gegeben ist und dadurch der statistische Zusammenhang in dem interessanten Wertebereich verfälscht werden würde.

## 2.3 $\text{PM}_{2,5}$ und $\text{PM}_1$

### 2.3.1 $\text{PM}_{2,5}$ -Messstellen

Die Grenzwerte und Zielwerte sowie die Verpflichtungen zur Expositionsreduktion der Luftqualitätsrichtlinie wurden erst mit der 2010 beschlossenen Novelle des IG-L (BGBl. I 77/2010) übernommen, allerdings bestand bereits vorher eine Verpflichtung zur Messung der  $\text{PM}_{2,5}$ -Konzentration gemäß Messkonzept-VO von 2006.

#### **Anzahl Messstellen**

Im Jahr 2011 wurden 21  $\text{PM}_{2,5}$ -Messstellen gemäß IG-L betrieben (darunter eine Vorerkundungsmessstelle), davon 14 mit der gravimetrischen Methode, fünf mit Grimm und zwei mit TEOM-FDMS (siehe Tabelle 20). Fünf dieser Messstellen dienen der Bestimmung des AEI (Average Exposure Indicator).

Die Verfügbarkeit der TMW lag an allen IG-L-Messstellen über 90 %.

An zwei gravimetrischen IG-L-Messstellen wurde parallel mit einem kontinuierlichen  $\text{PM}_{2,5}$ -Messgerät gemessen (mit FH62I-R).

Zwei weitere gravimetrische  $\text{PM}_{2,5}$ -Messstellen wurden ohne gesetzliche Grundlage betrieben.

### 2.3.2 Die $\text{PM}_{2,5}$ -Belastung im Jahr 2011

Tabelle 20 gibt die Jahresmittelwerte der  $\text{PM}_{2,5}$ -Konzentration sowie den mittleren Anteil von  $\text{PM}_{2,5}$  am  $\text{PM}_{10}$  (Mittelwert des täglichen  $\text{PM}_{2,5}/\text{PM}_{10}$ -Verhältnisses) im Jahr 2011 an.

#### **Zielwert eingehalten**

Der Zielwert (entspricht dem 2015 einzuhaltenden Grenzwert) von  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wurde 2011 an keiner  $\text{PM}_{2,5}$ -Messstelle in Österreich überschritten. Der höchste Jahresmittelwert trat mit  $25,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an der Station Graz Süd auf, gefolgt von  $23,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Wien Rinnböckstraße.

Eine Beurteilung des Indikators für die durchschnittliche Exposition (AEI, Average Exposure Indicator) erfolgt laut IG-L (siehe Anlage 8) über den ersten Beurteilungszeitraum 2009–2011. Der Mittelwert über die fünf AEI-Messstellen (Linz Stadtpark, Salzburg Lehen, Innsbruck Zentrum, Graz Nord und Wien Währinger Gürtel) beträgt  $17,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

An keiner AEI-Messstelle lag die  $\text{PM}_{2,5}$ -Konzentration über  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tabelle 20: Messverfahren, Verfügbarkeit, maximale Tages- und Jahresmittelwerte der  $PM_{2,5}$ -Konzentration 2011 sowie Jahresmittelwert des Verhältnisses der Tagesmittelwerte von  $PM_{2,5}$  und  $PM_{10}$  (Quelle: Umweltbundesamt).

BL	Messstelle	Methode	IG-L	Verfügbarkeit (in %)	JMW (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	JMW $PM_{2,5}/PM_{10}$ (in %)
B	Illmitz	Grav.	IG-L	96	19,3	76
K	Klagenfurt Sterneckstr.	Grav.	IG-L	100	19,4	71
N	Haidershofen	Grav.		92	15,9	77
N	Schwechat	Grimm	IG-L	100	15,4*	49*
N	St. Pölten Eybnerstr.	TEOM-FDMS	IG-L	99	20,4	64
N	Stixneusiedl	TEOM-FDMS	IG-L	100	17,7	60
O	Bad Ischl	Grimm	IG-L	99	12,2	63
O	Grünbach bei Freistadt	Grimm	IG-L	96	9,6	66
O	Wels	Grav.	IG-L	100	19,2	72
O-L	Linz Neue Welt	Grimm	IG-L	99	19,2	61
O-L	Linz Paracelsusstr.	Grimm	v	96	17,8	72
O-L	Linz Stadtpark	Grav.	AEI	99	18,8	66
O-L	Linz Stadtpark	Grimm	p	98	18,4	
S	Salzburg Lehen	Grav.	AEI	100	14,2	66
S	Salzburg Rudolphsplatz	Grav.		100	17,5	64
St-G	Graz Nord	Grav.	AEI	100	20,0	80
St-G	Graz Süd	Grav.	IG-L	99	25,1	74
T	Innsbruck Zentrum	Grav.	AEI	100	16,2	69
W	Kendlerstraße	Grav.	IG-L	100	19,9	62
W	Lobau	Grav.	IG-L	100	17,4	62
W	Rinnböckstr.	Grav.	IG-L	100	23,5	65
W	Stadlau	Grav.	IG-L	100	20,2	69
W	Taborstr.	Grav.	IG-L	100	21,5	71
W	Taborstr.	FH62I-R	p	100	22,2	
W	Währinger Gürtel AKH	Grav.	AEI	100	20,0	73
W	Währinger Gürtel AKH	FH62I-R	p	100	21,5	

IG-L .... Messung zur Überwachung der Zielwerte gemäß IG-L

AEI .... Messung für den Average Exposure Indicator gem. IG-L

v ..... Vorerkundungsmessung

p ..... Parallelmessung (nicht zur  $PM_{2,5}$ -Beurteilung gem. IG-L)

\* niedriger  $PM_{2,5}$ -Anteil dürfte auf messtechnische Probleme zurückzuführen sein.

Der Anteil der  $PM_{2,5}$ -Fraktion am gesamten  $PM_{10}$  variiert in einem Bereich von ca. 60 bis knapp 80 %.

**Anteil von  $PM_{2,5}$  an  $PM_{10}$**

Die ländlichen Hintergrundmessstellen Illmitz und Haidershofen an der Enns (sowie Enzenkirchen mit einer Verfügbarkeit von 66 %; siehe auch UMWELTBUNDESAMT 2012) weisen mit über 75 % den größten  $PM_{2,5}$ -Anteil am  $PM_{10}$  auf.

Die anderen Messstellen zeigen bei den  $PM_{2,5}/PM_{10}$ -Verhältnissen kein sehr klares Muster, Wien Taborstraße (verkehrsnahe) weist mit 71 % nahezu den gleichen Anteil wie Wien AKH (städtischer Hintergrund) auf; die stark verkehrsbeeinflusste Messstelle Salzburg Rudolfsplatz zeigt mit 64 % einen beinahe gleichen  $PM_{2,5}$ -Anteil wie Grünbach bei Freistadt.

### 2.3.3 Trend der $PM_{2,5}$ -Belastung

Aussagen über den Trend der  $PM_{2,5}$ -Belastung sind in Hinblick auf die relativ geringe Anzahl von Messstellen mit längeren Messreihen als vier Jahre nur in eingeschränktem Ausmaß möglich. Abbildung 14 zeigt den Trend der  $PM_{2,5}$ -Jahresmittelwerte für fünf ausgewählte Messstellen, an denen die Messung 2007 oder früher begann. Tabelle 21 gibt die  $PM_{2,5}$ -Jahresmittelwerte an den seit 1999 in Österreich verfügbaren längeren Messreihen an; Abbildung 15 zeigt die mittleren  $PM_{2,5}/PM_{10}$ -Anteile.

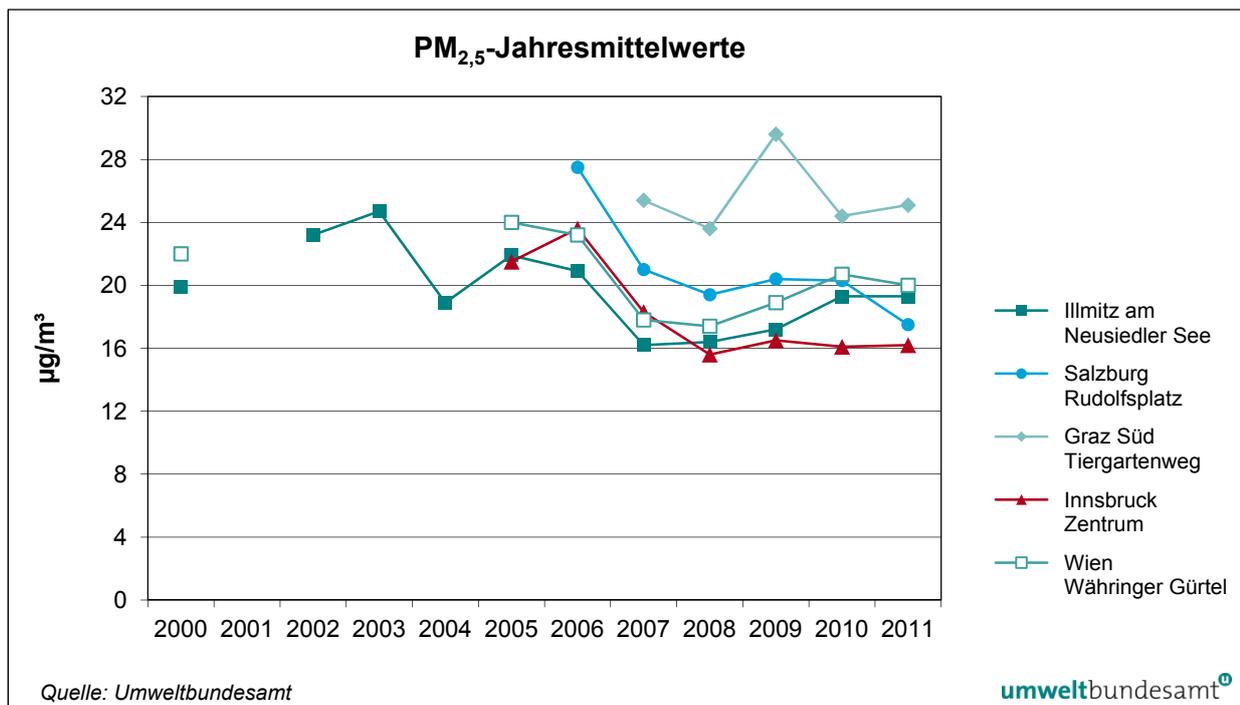


Abbildung 14: Trend der Jahresmittelwerte der  $PM_{2,5}$ -Konzentration an Messstellen mit längeren Zeitreihen, 2000–2011 (Werte für 2000: Mittelwert von Okt. 1999 bis Okt. 2000).

#### Durchschnittliche Belastung

Die  $PM_{2,5}$ -Belastung zeigt einen ähnlichen Verlauf wie die  $PM_{10}$ -Konzentration. Das Jahr 2011 wies im langjährigen Vergleich eine durchschnittliche  $PM_{2,5}$ -Belastung auf. Die bisher niedrigsten Belastungen wurden zumeist 2007 oder 2008 gemessen, die höchsten 2003, 2005 oder 2006.

Tabelle 21: PM<sub>2,5</sub>-Jahresmittelwerte, 2000–2011 (Quelle: Umweltbundesamt).

Messstelle	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
B Illmitz	19,9 <sup>1)</sup>	23,2	24,7	18,9	21,9	20,9	16,2	16,4	17,1	19,3	19,3
K Klagenfurt Koschatstr./Sterneckstr. <sup>2)</sup>							18,1	16,4	14,9	18,2	19,4
K Klagenfurt Völkermarkterstr.						28,9	21,8				
N St. Pölten Eybnerstr.									17,5	19,4	20,4
N Stixneusiedl									14,6	15,4	17,8
O Grünbach										10,9	9,6
O Linz Neue Welt					23,9	24,9	19,9	18,8			19,2
O Linz Stadtpark									16,8	20,5	18,8
O Wels										21,0	19,2
O Zöbelboden				9,2	9,4						
S Salzburg Lehen								14,3	15,7	16,4	14,2
S Salzburg Rudolfsplatz					26,0	27,5	21,0	19,4	20,4	20,3	17,5
St Graz Nord									17,1	18,8	20,0
St Graz Süd Tiergartenweg								25,4	23,6	22,7	24,4
T Innsbruck Zentrum					21,5	23,6	18,3	15,6	16,5	16,1	16,2
W Wien Taborstr.							20,6	21,0	20,2	22,5	21,5
W Wien Währinger Gürtel	22,0 <sup>1)</sup>				24,0	23,2	17,8	17,4	18,9	20,7	20,0

<sup>1)</sup> Juni 1999 bis Mai 2000

<sup>2)</sup> Messstelle Ende 2010 verlegt.

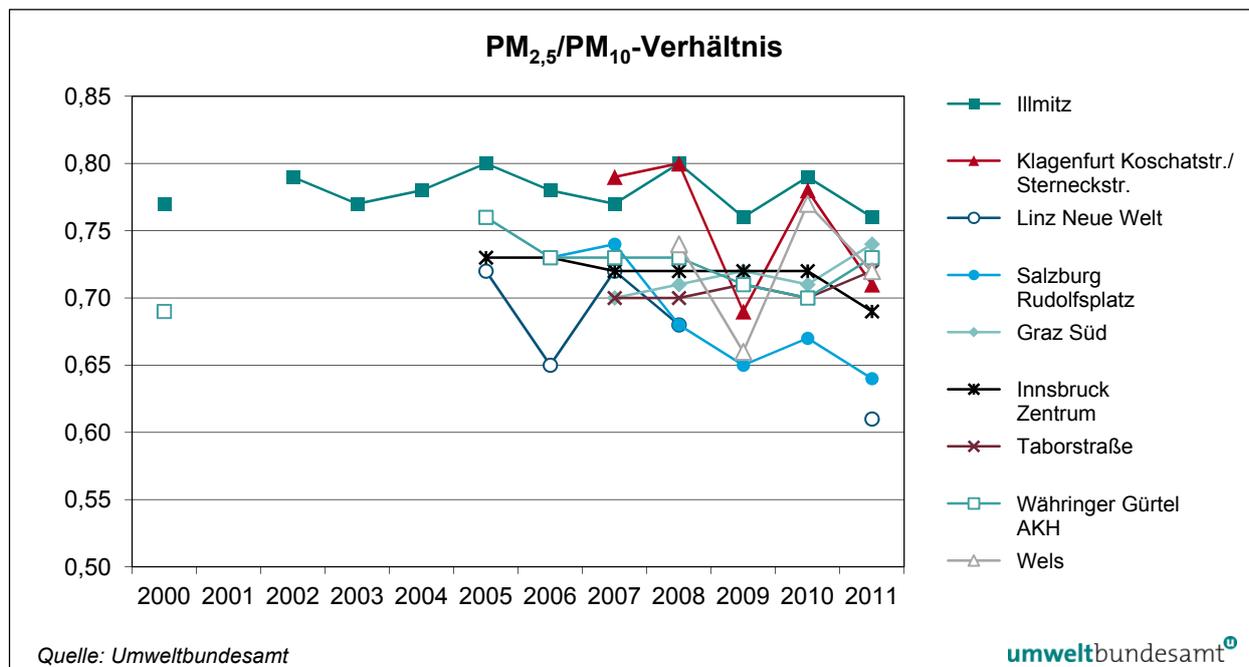


Abbildung 15: Jahresmittelwerte des PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>10</sub>-Verhältnisses, 2000–2011.

Die mittleren  $PM_{2,5}$ -Anteile an  $PM_{10}$  variieren von Jahr zu Jahr, v. a. an den Messstellen Illmitz, Graz Süd, Innsbruck Zentrum und Wien AKH, relativ wenig.

Im Gegensatz dazu zeigen v. a. Klagenfurt Koschatstr. und Wels auffällige Variationen, mit hohen  $PM_{2,5}/PM_{10}$ -Verhältnissen 2008 und 2010 und sehr niedrigen 2009 und 2011, wobei dieses Verhalten – sehr abgeschwächt – auch die Hintergrundmessstelle Illmitz aufweist.

### 2.3.4 $PM_1$

$PM_1$  wird in Österreich nur an der Messstation Illmitz gemessen. Eine detaillierte Darstellung der  $PM_{2,5}$ - und  $PM_1$ -Belastung in Illmitz sowie des  $PM_{2,5}$ - bzw.  $PM_1$ -Anteils an  $PM_{10}$  im Jahr 2011 ist im Jahresbericht zu den Luftgütemessungen des Umweltbundesamt zu finden (UMWELTBUNDESAMT 2012).

Die mittlere  $PM_1$ -Konzentration betrug im Jahr 2011 in Illmitz  $13,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , der mittlere  $PM_1$ -Anteil am  $PM_{10}$  lag bei 58 %.

## 2.4 Stickstoffdioxid

### **Gefährdungspotenzial**

Die Stickstoffoxide  $NO_x$  umfassen Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid ( $NO_2$ ).  $NO_2$  stellt bei Konzentrationen, wie sie in der Außenluft vorkommen, aufgrund der Beeinträchtigung der Lungenfunktion eine deutlich größere Gefahr für die menschliche Gesundheit dar als NO. Die Stickstoffoxide  $NO_x$  spielen als Ozonvorläufersubstanzen eine bedeutende Rolle und tragen zur Versauerung und Eutrophierung (Überdüngung) von Böden und Gewässern bei. Partikelförmiges Ammoniumnitrat, das aus gasförmigen Stickstoffoxiden und Ammoniak in der Atmosphäre entstehen kann, liefert vor allem in der kalten Jahreszeit, als Vorläufersubstanz für die Bildung von partikulärem Nitrat, einen erheblichen Beitrag zu der großräumigen Belastung durch  $PM_{10}$ .  $NO_x$  entstehen überwiegend als unerwünschtes Nebenprodukt bei der Verbrennung von Brenn- und Treibstoffen bei hoher Temperatur.

### 2.4.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Zur Überwachung der Konzentration an Stickstoffoxiden wurden im Jahr 2011 in Österreich 155  $NO_2$ - bzw.  $NO_x$ -Messstellen gemäß IG-L betrieben. Von diesen wiesen 153 Messstellen eine Verfügbarkeit  $\geq 90$  % auf, zwei Messstellen eine Verfügbarkeit zwischen 75 und 90 %. Drei dieser Messstellen waren Vorerkundungsmessstellen. 17 dieser 155 IG-L-Messstellen wurden zudem zur Überwachung der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation betrieben.

Im Jahr 2011 wurden fünf weitere  $NO_2$ -Messstellen ohne gesetzliche Grundlage gemäß IG-L betrieben (Verfügbarkeit über 90 %).

Die Grenzwerte des IG-L für NO<sub>2</sub> (Halbstundenmittelwert 200 µg/m<sup>3</sup>, Jahresmittelwert 30 µg/m<sup>3</sup>) wurden 2011 an den in Tabelle 22 angeführten 43 Messstellen (in allen Bundesländern außer dem Burgenland<sup>16</sup>) überschritten.

**Grenzwerte  
überschritten**

Der Grenzwert für den Jahresmittelwert von 30 µg/m<sup>3</sup> wurde an 40 Messstellen überschritten. Die Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge (5 µg/m<sup>3</sup>) für den Jahresmittelwert – d. h. 35 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert – betreffen 27 Messstellen.

Der als Halbstundenmittelwert definierte Grenzwert von 200 µg/m<sup>3</sup> wurde an 15 Messstellen überschritten.

*Tabelle 22: Überschreitungen der Grenzwerte für NO<sub>2</sub> (HMW 200 µg/m<sup>3</sup> sowie JMW 30 µg/m<sup>3</sup>) im Jahr 2011. Überschreitungen der Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für den Jahresmittelwert (35 µg/m<sup>3</sup>) sind fett dargestellt (Quelle: Umweltbundesamt).*

Gebiet	Messstelle	max. HMW (µg/m <sup>3</sup> )	HMW > 200 µg/m <sup>3</sup>	JMW (µg/m <sup>3</sup> )
K	Klagenfurt Nordumfahrung A2	169	0	<b>42</b>
K	Klagenfurt Sterneckstraße	336	1	28
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	193	0	<b>37</b>
K	Villach Tirolerbrücke	144	0	31
K	Wolfsberg Hauptschule	130	0	33
N	Glinzendorf	235	1	14
N	St. Pölten Europaplatz <sup>1)</sup>	208	1	35
N	Tulln Leopoldgasse	214	1	20
O	Enns Kristein A1	212	1	<b>56</b>
O-L	Linz 24er Turm	152	0	<b>36</b>
O-L	Linz Neue Welt	170	0	32
O-L	Linz Paracelsusstraße	179	0	33
O-L	Linz Römerberg B139	264	19	<b>51</b>
O-L	Linz Stadtpark	133	0	31
S	Hallein A10 Tauernautobahn	186	0	<b>54</b>
S	Hallein B159 Kreisverkehr	183	0	<b>47</b>
S	Salzburg Mirabellplatz	136	0	34
S	Salzburg Rudolfsplatz	243	8	<b>57</b>
S	Zederhaus	166	0	35
St-G	Graz Don Bosco	223	1	<b>51</b>
St-G	Graz Mitte Gries	194	0	<b>36</b>
St-G	Graz Ost Petersgasse	167	0	32
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	157	0	<b>36</b>
St-G	Graz West	124	0	31

<sup>16</sup> Im Burgenland befindet sich – obwohl von der Messkonzept-VO vorgeschrieben – keine verkehrsnahen Messstelle, mit Überschreitungen in der Nähe stark befahrener Straßen ist jedenfalls zu rechnen.

Gebiet	Messstelle	max. HMW ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	HMW > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	JMW ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
T	Gärberbach A13 Brennerautobahn	176	0	51
T	Hall i.T. Untere Lend	230	3	43
T	Imst A12	214	4	45
T	Innsbruck Reichenau	197	0	41
T	Innsbruck Zentrum	193	0	45
T	Kundl A12	163	0	53
T	Lienz Amlacherkreuzung	175	0	40
T	Vomp – An der Leitern	157	0	42
T	Vomp A12 Inntalautobahn, Raststätte	222	5	66
V	Feldkirch Bärenkreuzung	293	3	55
V	Höchst Gemeindeamt	189	0	41
V	Lustenau Zollamt	218	2	41
W	Belgradplatz	182	0	36
W	Floridsdorf Gerichtsgasse	205	1	31
W	Gaudenzdorf	165	0	35
W	Hietzinger Kai	278	7	58
W	Kendlerstraße	173	0	31
W	Rinnböckstraße	172	0	42
W	Taborstraße	190	0	42

<sup>1)</sup> Messstelle Mitte 2011 von der Nordseite des Europaplatzes auf die Südostseite (Schulring) verlegt.

**städtische und verkehrsnahen Messstellen betroffen**

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

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

Abbildung 16 gibt die maximalen Halbstundenmittelwerte der  $\text{NO}_2$ -Konzentration an den österreichischen Messstellen im Jahr 2011 an, die Jahresmittelwerte sind in Abbildung 17 dargestellt.

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

Der höchste  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwert wurde mit  $66 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an der Messstelle Vomp A12 registriert, gefolgt von Wien Hietzinger Kai ( $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Salzburg Rudolfsplatz ( $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Enns A1 ( $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und Feldkirch Bärenkreuzung ( $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Die meisten Halbstundenmittelwerte über  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wurden in Linz Römerberg (19) gemessen, gefolgt von Salzburg Rudolfsplatz (8), Wien Hietzinger Kai (7), Vomp A12 (5) und Imst A12 (4).

Die höchsten Halbstundenmittelwerte wurden an den Messstellen Klagenfurt Sterneckstraße ( $336 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 25.10. morgens), Feldkirch ( $293 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Wien Hietzinger Kai ( $278 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Linz Römerberg ( $264 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und Salzburg Rudolfsplatz ( $243 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ermittelt.

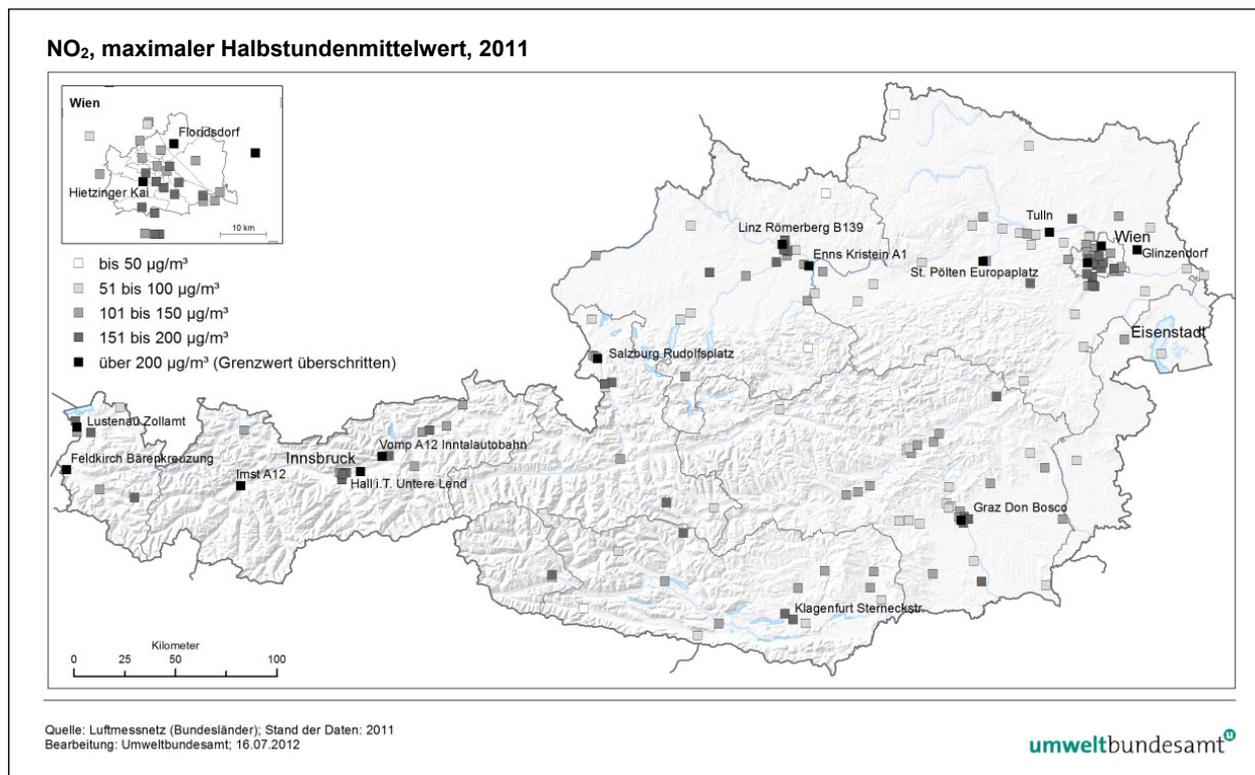


Abbildung 16: Maximale Halbstundenmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Konzentration, 2011.

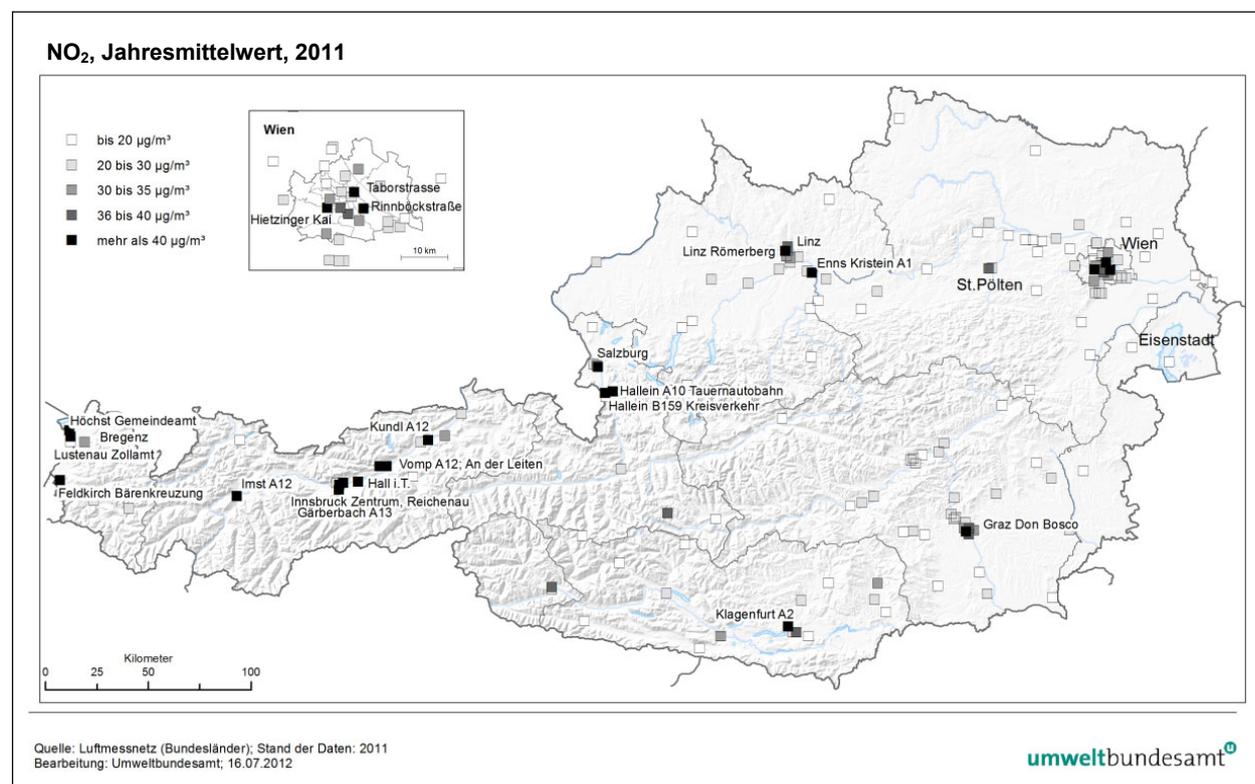


Abbildung 17: Jahresmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Belastung 2011. Der Grenzwert beträgt 30 µg/m<sup>3</sup>, die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge im Jahr 2011 beträgt 35 µg/m<sup>3</sup>.

**Zielwert an  
42 Messstellen  
überschritten**

Die Überschreitungen des Zielwertes gemäß IG-L ( $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Tagesmittelwert) im Jahr 2011 sind in Tabelle 23 angegeben. Betroffen von Überschreitungen des Zielwertes waren 42 gemäß IG-L betriebene Messstellen. Die meisten Tage über  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wurden an der Messstelle Vomp A12 (77 Tage) gemessen, gefolgt von Wien Hietzinger Kai (65 Tage), Salzburg Rudolfsplatz (32 Tage), Innsbruck Reichenau (29 Tage) und Innsbruck Zentrum (28 Tage).

Der höchste Tagesmittelwert trat mit  $128 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Vomp A12 auf, gefolgt von Innsbruck Zentrum ( $123 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und Wien Hietzinger Kai ( $118 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

*Tabelle 23: NO<sub>2</sub> – Maximale Tagesmittelwerte und Anzahl der Überschreitungen des Zielwertes gemäß IG-L ( $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Tagesmittelwert), 2011  
(Quelle: Umweltbundesamt).*

Gebiet	Messstelle	max. TMW ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TMW > $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$
K	Klagenfurt Nordumfahrung A2	88	4
K	Klagenfurt Völkermarkterstraße	89	9
N	Vösendorf	86	1
N	Wiener Neudorf	83	1
O	Enns Kristein A1	91	20
O-L	Linz 24er Turm	83	1
O-L	Linz Neue Welt	87	2
O-L	Linz Paracelsusstraße	90	1
O-L	Linz Römerberg B139	93	10
S	Hallein A10 Tauernautobahn	100	11
S	Hallein B159 Kreisverkehr	98	8
S	Salzburg Rudolfsplatz	111	32
S	Zederhaus	92	7
St-G	Graz Don Bosco	110	23
St-G	Graz Mitte Gries	92	4
St-G	Graz Ost Petersgasse	88	1
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	98	5
St-G	Graz West	81	1
T	Gärberbach A13 Brennerautobahn	89	11
T	Hall i.T. Untere Lend	113	26
T	Imst A12	102	27
T	Innsbruck Reichenau	113	29
T	Innsbruck Sadrach	81	1
T	Innsbruck Zentrum	123	28
T	Kundl A12	101	18
T	Lienz Amlacherkreuzung	88	5
T	Vomp – An der Leiten	98	11
T	Vomp A12 Inntalautobahn, Raststätte	128	77
T	Wörgl Stelzhamerstraße	85	2
V	Feldkirch Bärenkreuzung	99	16
V	Höchst Gemeindeamt	84	2

Gebiet	Messstelle	max. TMW ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	TMW > 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
V	Lustenau Zollamt	96	5
V	Wald am Arlberg	93	8
W	Belgradplatz	91	2
W	Gaudenzdorf	88	2
W	Hietzinger Kai	118	65
W	Kendlerstraße	89	3
W	Laaer Berg	97	1
W	Liesing	99	3
W	Rinnböckstraße	87	3
W	Taborstraße	100	11
W	Währinger Gürtel	85	2

Der Alarmwert von 400  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  für  $\text{NO}_2$  (als Dreistundenmittelwert) wurde in ganz Österreich eingehalten.

**Alarmwert eingehalten**

#### 2.4.2 Überschreitungen des Grenzwertes zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

Unter den zur Überwachung der Grenz- und Zielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation betriebenen Messstellen (siehe Anhang 5, Stickstoffoxide) registrierten 2011 Kramsach Angerberg (41  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und Ried im Zillertal (38  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Überschreitungen des Grenzwertes von 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   $\text{NO}_x$  (berechnet als  $\text{NO}_2$ ).

**Grenzwert an zwei Messstellen in Tirol überschritten**

An den anderen Messstellen wurde der Grenzwert eingehalten; nach Ried i.Z. wiesen Obervellach (22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) St. Georgen i. L. (17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und Enzenkirchen (15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) die höchsten  $\text{NO}_x$ -Jahresmittelwerte auf.

Der Zielwert von 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  als Tagesmittelwert (ident mit dem Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit) wurde an allen Messstellen eingehalten. Die höchsten TMW wurden in Kramsach (78  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) gemessen, gefolgt von Ried i.Z. (72  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und Forsthof am Schöpfl (51  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Zielwert eingehalten**

#### 2.4.3 Trend der $\text{NO}_x$ -Belastung

Abbildung 18 zeigt die Entwicklung der  $\text{NO}_2$ -Jahresmittelwerte an ausgewählten Messstellen mit langer Messreihe seit 1985 sowie die jährlichen  $\text{NO}_x$ -Emissionen Österreichs (UMWELTBUNDESAMT 2012b).

Die jährlichen  $\text{NO}_x$ -Emissionen Österreichs (ohne Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks, UMWELTBUNDESAMT 2011, 2011a, 2012b) sanken von über 200 kt/Jahr in den Achtzigerjahren bis Mitte der Neunzigerjahre kontinuierlich auf 167 kt im Jahr 1993 und blieben dann bis 2007 auf einem Niveau von 163 bis 168 kt. Danach setzte ein Rückgang ein, besonders von 2008 (159 kt) auf 2009 (145 kt), 2010 lagen die Emissionen bei 144 kt und somit deutlich über der Höchstmenge von 103 kt gemäß EG-L

Die Diskrepanz zwischen teilweise steigenden NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerten und der sukzessive abgesenkten Toleranzmarge für den Jahresmittelwert ist für einige hoch belastete Messstellen in Abbildung 19 dargestellt.

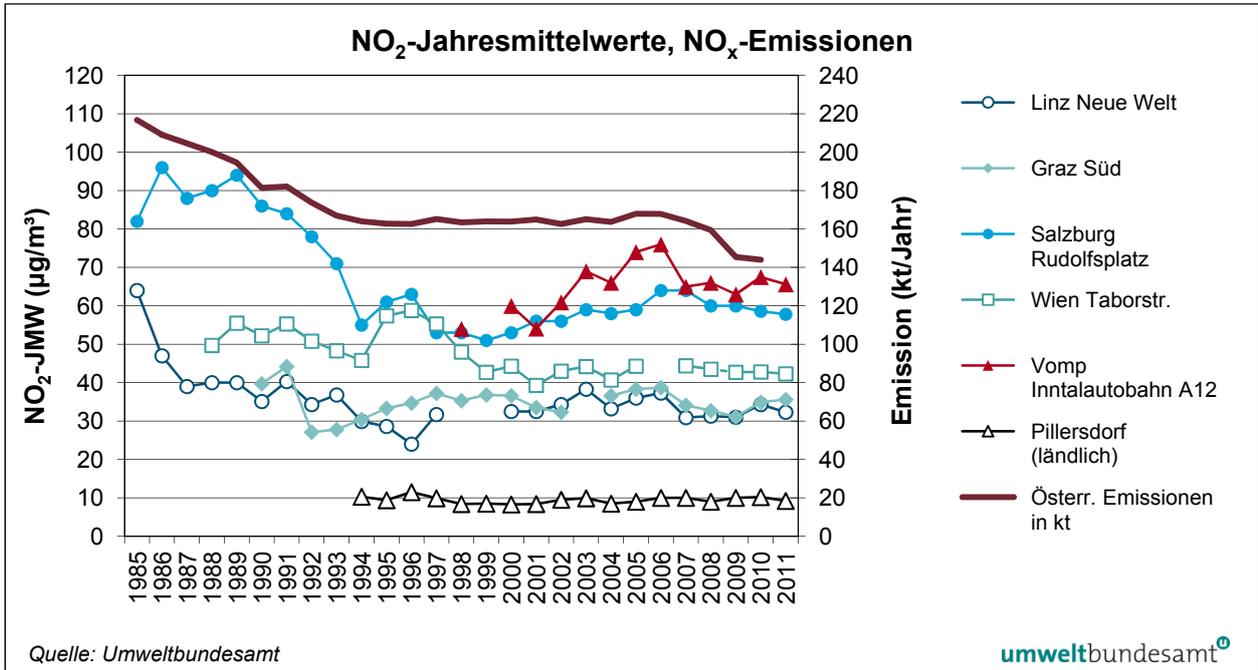


Abbildung 18: Jahresmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Konzentration an hoch belasteten Messstellen und am Hintergrundstandort Pillersdorf sowie jährliche NO<sub>x</sub>-Emissionen Österreichs<sup>17</sup>, 1985–2011.

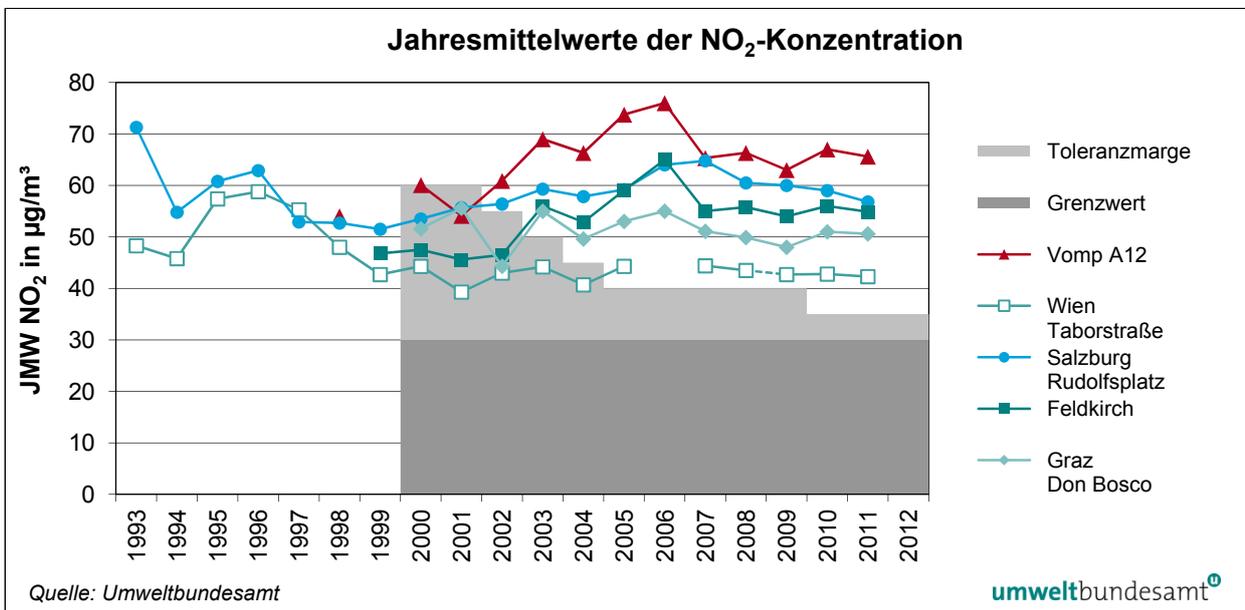


Abbildung 19: Jahresmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Konzentration ausgewählter Stationen sowie zeitlicher Verlauf der Toleranzmarge für den Grenzwert des Jahresmittelwertes von NO<sub>2</sub> (Grenzwert ab 2000 in Kraft).

<sup>17</sup> Bis 1989 sind die Emissionen aus dem Straßenverkehr inkl. Kraftstoffexport in Fahrzeugtanks (d. h. in Österreich verkauftem, im Ausland verfahrenem Treibstoff) angegeben, ab 1990 ohne diesen. Die Unterschiede sind bis in die frühen Neunzigerjahre allerdings gering.

Tabelle 24 und Abbildung 20 geben die statistische Auswertung aller 81 NO<sub>2</sub>-Messstellen an, die seit 1998 durchgehend in Betrieb sind. Dargestellt sind Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der NO<sub>2</sub>- sowie der NO<sub>x</sub>-Jahresmittelwerte dieser 81 NO<sub>2</sub>-Messstellen.

Abbildung 21 gibt den Trend der NO<sub>x</sub>-Konzentration, gemittelt über ländliche Messstellen, kleinstädtische Hintergrundmessstellen, großstädtische (ab 90.000 Ew.) Hintergrundmessstellen, städtische verkehrsnahen Messstellen, Messstellen an Autobahnen in Tirol sowie industrienahe Messstellen an, sowie die NO<sub>x</sub>-Emissionen Österreichs 1998–2010.

Tabelle 24: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte von NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> an den 81 durchgehend betriebenen NO<sub>2</sub>-Messstellen 1998–2011 (in µg/m<sup>3</sup>), (Quelle: Umweltbundesamt).

<b>JMW NO<sub>2</sub></b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
Max.	54	62	60	56	61	69	66	74	76	65	66	63	68	66
P95	42	42	44	44	45	49	49	53	52	48	47	45	48	48
Mittel	24	24	24	24	25	27	25	26	27	25	24	24	25	25
Min.	4	4	3	2	2	4	4	4	4	4	4	3	4	4
<b>JMW NO<sub>x</sub></b>														
Max.	359	404	386	366	371	360	374	369	358	289	261	227	246	237
P95	135	153	148	156	157	160	156	154	165	146	141	140	135	143
Mittel	56	57	56	56	57	58	58	56	59	53	51	48	49	51
Min.	4	6	4	3	3	5	5	5	5	4	5	3	6	4

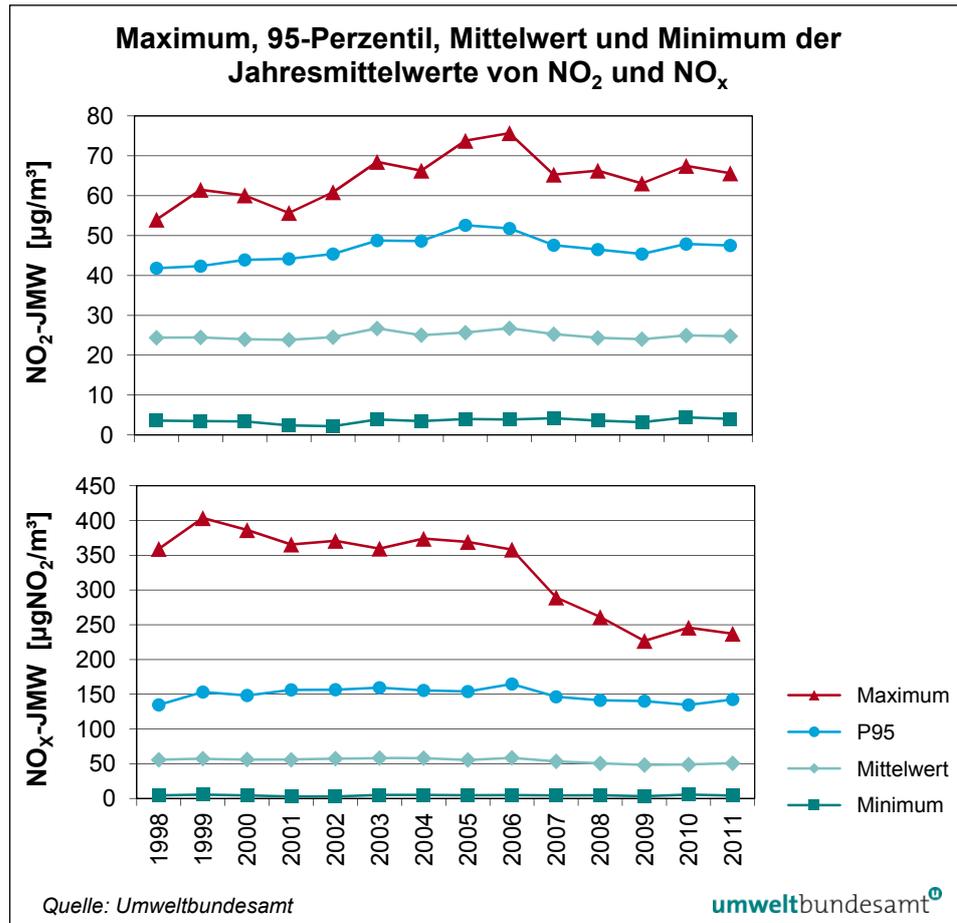


Abbildung 20: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte von NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub> an den 81 durchgehend betriebenen NO<sub>2</sub>-Messstellen in Österreich, 1998–2011.

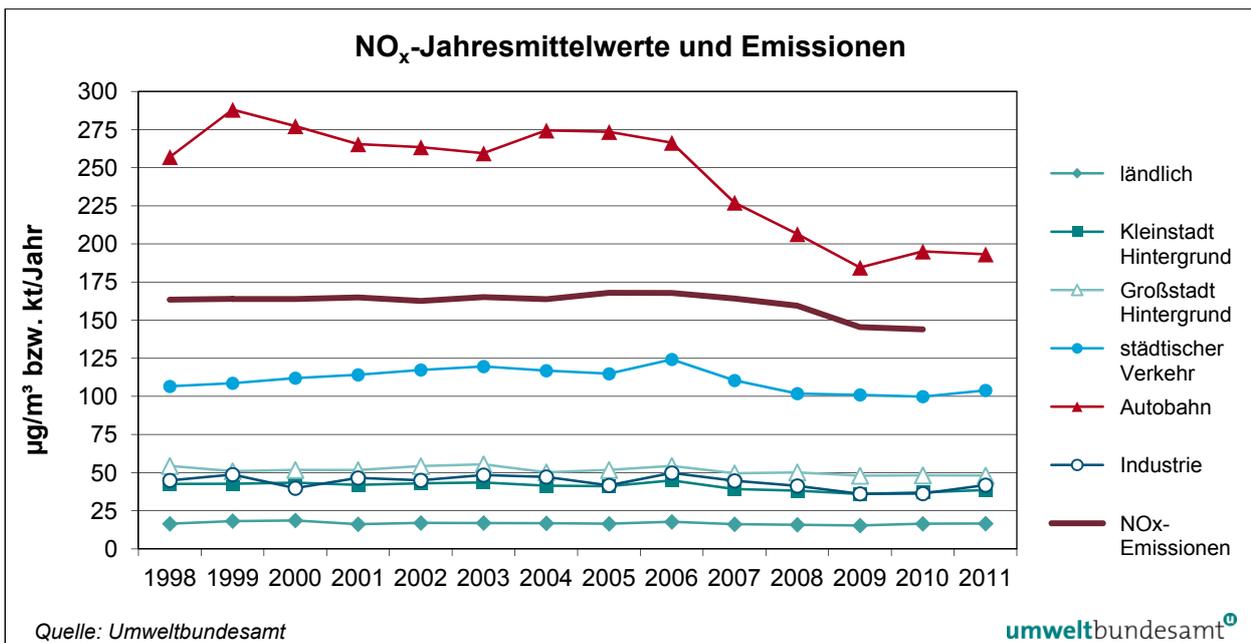


Abbildung 21: Mittelwert der NO<sub>x</sub>-Konzentration über unterschiedliche Standorttypen, 1998–2011 (in µg/m<sup>3</sup>), sowie NO<sub>x</sub>-Emissionen Österreichs 1998–2010 (in kt/Jahr).

Die über alle 81 seit 1998 durchgehend verfügbaren Messstellen gemittelte  $\text{NO}_x$ -Konzentration<sup>18</sup> folgt annähernd dem Verlauf der österreichischen  $\text{NO}_x$ -Emissionen. Sie begann bereits 2007, vor dem Rückgang der  $\text{NO}_x$ -Emissionen zu sinken, spiegelt aber in den letzten Jahren ungefähr deren Abnahme wider; 2010 lagen sowohl die  $\text{NO}_x$ -Emissionen wie die mittlere  $\text{NO}_x$ -Konzentration um 12 % unter dem Wert von 1998.

**Verlauf der gemittelten  $\text{NO}_x$ -Konzentration**

Seit 1998 stehen nur an zwei autobahnnahen Messstellen – Vomp A12 und Gärberbach A13 in Tirol – durchgehend  $\text{NO}_x$ -Daten zur Verfügung. Diese beiden höchst belasteten Messstellen zeigen in den letzten Jahren den markantesten Rückgang der  $\text{NO}_x$ -Konzentration, der in Vomp A12 bereits 2007 – also vor dem Rückgang der gesamtösterreichischen  $\text{NO}_x$ -Emissionen – einsetzte und auf die Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h für Pkw zurückgeführt werden kann. Im Vergleich der Jahresmittelwerte 2006 ( $358 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und 2007 ( $289 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ging die  $\text{NO}_x$ -Konzentration um 20 % zurück, bis 2009 (gegenüber 2006) um insgesamt 37 %; danach stieg sie allerdings wieder an (2009–2010 + 8 %) und lag 2011 um 4 % über dem Tiefstwert von 2009 ( $227 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**starke  $\text{NO}_x$ -Abnahme an der A12 2006–2009**

In Gärberbach nahm die  $\text{NO}_x$ -Konzentration ab 2006 langsamer ab (2006–2009 um 19 %) danach stieg sie auch hier wieder leicht an.

2011 lag die  $\text{NO}_x$ -Belastung in Vomp A12 um 37 %, in Gärberbach um 4 % unter dem Niveau von 1998.

Im Mittel über die städtischen verkehrsnahen Messstellen stieg die  $\text{NO}_x$ -Belastung bis 2006 an und nahm danach bis 2008 rasch ab; seitdem stagniert sie. 2011 wurde etwa das Konzentrationsniveau von 1998 erreicht.

Die kleinstädtischen und die großstädtischen Hintergrundmessstellen zeigen in den letzten Jahren eine Abnahme der  $\text{NO}_x$ -Konzentration parallel zu den österreichischen  $\text{NO}_x$ -Emissionen.

Keine Veränderung zeigt die  $\text{NO}_x$ -Belastung an den ländlichen Messstellen.

Insgesamt zeigen über die letzten 13 Jahre 69 % der Messstellen abnehmende Trends der  $\text{NO}_x$ -Konzentration, davon zahlreiche mit hoher statistischer Signifikanz.

Als einzige Messstelle weist Bockberg einen hoch signifikant ansteigenden Trend bei  $\text{NO}_x$  auf (zurückzuführen auf die Zunahme der Emissionen der A9).

Die Maßnahmen zur Emissionsminderung von  $\text{NO}_x$  zeigten in den Jahren 2007 bis 2009 somit eine sichtbare Wirkung auf die  $\text{NO}_x$ -Belastung (danach stieg sie wieder leicht an).

Ein entsprechender Effekt bei der  $\text{NO}_2$ -Belastung wurde allerdings durch einen Anstieg der primären  $\text{NO}_2$ -Emissionen kompensiert. Die unterschiedlichen Trends von  $\text{NO}_2$  und  $\text{NO}_x$  gerade an den hoch belasteten Messstellen zeigen, dass das immissionsseitige  $\text{NO}_2/\text{NO}_x$ -Verhältnis seit etwa 2000 deutlich angestiegen ist. Dies ist auf einen wachsenden  $\text{NO}_2/\text{NO}_x$ -Anteil bei den Straßenverkehrsemissionen zurückzuführen, der auf die hohen primären  $\text{NO}_2$ -Emissionen von Diesel-Pkw mit Oxidationskatalysator zurückgeht (UMWELTBUNDESAMT 2008b; siehe auch AQEG 2004, CARSLAW & BEEVERS 2005).

**$\text{NO}_2/\text{NO}_x$ -Verhältnis seit 2000 angestiegen**

<sup>18</sup>  $\text{NO}_x$  jeweils angegeben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  als  $\text{NO}_2$

**Zunahme von NO<sub>2</sub>  
an verkehrsnahen  
Messstellen seit  
2000**

Nachdem in den späten Achtziger- und in den frühen Neunzigerjahren die gemessenen NO<sub>x</sub>- und NO<sub>2</sub>-Konzentrationen zumeist zurückgingen, war zwischen 2000 und 2006 an zahlreichen Messstellen, vor allem an verkehrsnahen Standorten, wieder ein Anstieg der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen festzustellen.

**uneinheitliche  
Veränderung der  
NO<sub>2</sub>-Belastung**

2006 betrug die über alle 81 durchgehend betriebenen Messstellen gemittelte NO<sub>2</sub>-Belastung 27 µg/m<sup>3</sup> und ging danach nur geringfügig zurück. Die über alle Messstellen gemittelte NO<sub>2</sub>-Konzentration lag 2011 bei 25 µg/m<sup>3</sup> und damit 2 % über dem Niveau von 1998. Die mittlere NO<sub>2</sub>-Konzentration der am höchsten belasteten Messstelle – in allen Jahren Vomp A12 – stieg seit 1998 von 54 µg/m<sup>3</sup> auf 76 µg/m<sup>3</sup> 2006 und ging bis 2011 auf 66 µg/m<sup>3</sup> zurück (um 22 % über dem Niveau von 1998).

An den Tiroler autobahnnahe Messstellen ging die NO<sub>2</sub>-Konzentration von 2006 auf 2007 um 14 % auf 65 µg/m<sup>3</sup> (A12) bzw. um 4 % auf 51 µg/m<sup>3</sup> (A13) zurück und veränderte sich seitdem praktisch nicht.

Überlagert wird der Einfluss der Emissionen auf den Zeitverlauf der NO<sub>x</sub>- und NO<sub>2</sub>-Belastung durch die meteorologischen Verhältnisse. Ungünstige Ausbreitungsbedingungen waren u. a. 2003 und 2006 für erhöhte, 2008 und 2009 für niedrigere Konzentrationen verantwortlich, wobei die vergleichsweise hohe NO<sub>2</sub>-Belastung 2003 auch durch die extrem hohe Ozonbelastung und damit raschere Umwandlung von NO in NO<sub>2</sub> beeinflusst war.

Zwischen 1998 und 2011 zeigen die städtischen Hintergrundmessstellen im Mittel eine geringfügige Abnahme, die ländlichen Hintergrundmessstellen, die städtischen verkehrsnahen Messstellen (sowie die industrienahen Messstellen) eine geringfügige Zunahme, die autobahnnahe Messstellen eine deutliche Zunahme (um 12 % gegenüber 1998).

43 % der 81 ausgewerteten Messstellen zeigen 1998–2011 einen ansteigenden Trend der NO<sub>2</sub>-Konzentration (davon 10 signifikant); neun Messstellen signifikant abnehmende Trends.

Absolut gesehen weisen – neben Vomp und Gärberbach – St. Andrä i.L. (+ 12 µg/m<sup>3</sup>) und Linz Kleinmünchen (+ 10 %) die höchsten Zunahmen der NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte seit 1998 auf, Wien Hohe Warte (– 13 µg/m<sup>3</sup>) die stärkste Abnahme.

## 2.5 Schwefeldioxid

**Gefährdungspotenzial**

In hohen Konzentrationen hat SO<sub>2</sub> direkte negative Auswirkungen auf die Atmungsfunktion von Mensch und Tier sowie auf Pflanzen. SO<sub>2</sub> und seine Oxidationsprodukte können Schäden an Gebäuden und anderen Sach- und Kulturgütern verursachen sowie zur Versauerung von Böden beitragen. Darüber hinaus erhöht SO<sub>2</sub> zusammen mit Ammoniak durch die Bildung von partikelförmigem Ammoniumsulfat die Belastung mit Feinstaub z. T. erheblich. SO<sub>2</sub> entsteht hauptsächlich beim Verbrennen von schwefelhaltigen Brenn- und Treibstoffen, bei den Produktionsprozessen der Eisen- und Stahlindustrie sowie bei der Erzeugung von Schwefelsäure in der chemischen Industrie. Ein beträchtlicher Teil der SO<sub>2</sub>-Belastung in Österreich ist aber auf Emissionen im benachbarten Ausland zurückzuführen.

### 2.5.1 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit 2011

Im Jahr 2011 waren in Österreich 91 SO<sub>2</sub>-Messstellen gemäß IG-L in Betrieb, davon wiesen 86 eine Verfügbarkeit ≥ 90 %, drei Messstellen eine Verfügbarkeit zwischen 75 und 90 % und zwei unter 75 % auf.

Darüber hinaus liegen SO<sub>2</sub>-Daten von fünf Messstellen, die ohne gesetzliche Grundlage des IG-L u. a. im Rahmen betrieblicher Immissionsschutzpläne betrieben wurden, vor (Verfügbarkeit über 90 %).

Der Grenzwert gemäß IG-L zum Schutz der menschlichen Gesundheit (350 µg/m<sup>3</sup>, wobei bis zu drei HMW pro Tag über 200 µg/m<sup>3</sup> nicht als Grenzwertüberschreitung gelten) wurde im Jahr 2011 an den zwei IG-L-Messstellen Klein St. Paul Pemberg (Störfall im Zementwerk Wietersdorf) und Straßengel Kirche (18.04. und 21.04.) überschritten, darüber hinaus an der nicht gemäß IG-L betriebenen Messstelle Hallein Winterstall. Verantwortlich für die Überschreitungen sind lokale industrielle Emissionen.

Der maximale Halbstundenmittelwert wurde mit 516 µg/m<sup>3</sup> am 06.05. in Klein St. Paul Pemberg gemessen, gefolgt von Straßengel Kirche (433 µg/m<sup>3</sup> am 18.04.), Hallein Winterstall (276 µg/m<sup>3</sup> am 27.06.), Brixlegg (281 µg/m<sup>3</sup> am 05.05.), Judendorf (260 µg/m<sup>3</sup>), Wien Rinnböckstraße (214 µg/m<sup>3</sup> <sup>19</sup>), Kittsee (200 µg/m<sup>3</sup>) und Wien Hohe Warte (166 µg/m<sup>3</sup>). Die hohen SO<sub>2</sub>-Spitzen gehen überwiegend auf industrielle Emissionen zurück.

**Grenzwert überschritten**

Der Grenzwert von 120 µg/m<sup>3</sup> als Tagesmittelwert wurde 2011 nicht überschritten. Der höchste TMW wurde mit 70 µg/m<sup>3</sup> in Straßengel registriert, gefolgt von 40 µg/m<sup>3</sup> in Lenzing, 36 µg/m<sup>3</sup> in Steyregg und Klein St. Paul Pemberg und 31 µg/m<sup>3</sup> in Hainburg und Gänserndorf.

Der Alarmwert von 500 µg/m<sup>3</sup> als Dreistundenmittelwert wurde an keiner Messstelle überschritten.

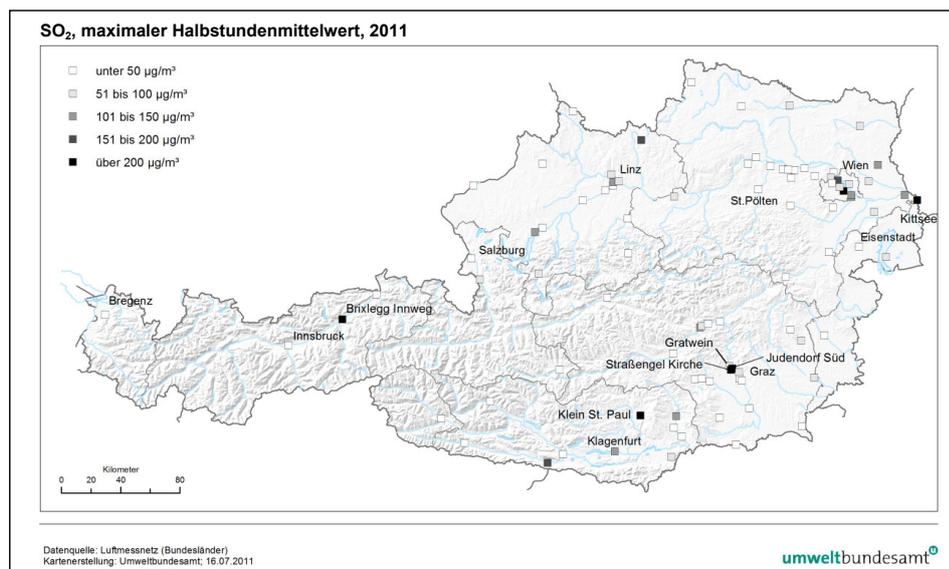


Abbildung 22: Maximale Halbstundenmittelwerte der SO<sub>2</sub>-Konzentration an den gemäß IG-L betriebenen Messstellen, 2011.

<sup>19</sup> Dabei handelte es sich um einen „Brandversuch“ der MA39, der in der Nähe durchgeführt wurde.

**Belastungsschwerpunkte**

Der höchste Jahresmittelwert wurde in Straßengel ( $14,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registriert, gefolgt von Steyregg ( $7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Gänserndorf ( $5,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Klein St. Paul Pemberg und Lenzing (jeweils  $5,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Die Belastungsschwerpunkte lagen damit im Bereich industrienaher Standorte und in Gebieten, die vom Ferntransport aus Osteuropa besonders betroffen sind.

Den höchsten Wintermittelwert registrierte mit  $13,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Straßengel, gefolgt von  $9,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Steyregg,  $8,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Gänserndorf und  $6,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Hainburg.

### 2.5.2 Überschreitungen der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

**Grenzwerte nicht überschritten**

Die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Jahres- und als Wintermittelwert) wurden an allen Messstellen eingehalten, die laut IG-L zur Überwachung der Einhaltung dieser Grenzwerte ausgewiesen sind.

Die am höchsten belasteten Messstellen, die zur Überwachung der Einhaltung dieses Grenzwertes betrieben wurden, waren Heidenreichstein, Obervellach, Schöneben und Pillersdorf mit Jahresmittelwerten von jeweils  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und Wintermittelwerten von jeweils  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 2.5.3 Trend der $\text{SO}_2$ -Belastung

**stark rückläufiger Trend**

Die  $\text{SO}_2$ -Belastung zeigt in Österreich in den letzten 20 Jahren einen unregelmäßigen, aber deutlich rückläufigen Trend.

Abbildung 23 gibt Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte jener 61 Messstellen an, die zwischen 1992 bis 2011 durchgehend betrieben wurden. Darüber hinaus sind die  $\text{SO}_2$ -Emissionen aus Österreich und Tschechien angeführt (UMWELTBUNDESAMT 2012b).

Das Maximum, 95-Perzentil und das Mittel aller Jahresmittelwerte zeigen eine statistisch hochsignifikante Abnahme von 0,8, 0,8 bzw.  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pro Jahr auf 99,9 %-Konfidenzniveau, das Minimum auf einem Konfidenzniveau von 99 % (Mann-Kendall-Test, FMI 2002).

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

Die über alle 61 Messstellen gemittelte  $\text{SO}_2$ -Konzentration nahm zwischen der ersten Hälfte der Neunzigerjahre und den Jahren um 2000 etwa um die Hälfte ab (von etwa  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auf etwa  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und bis zu den Jahren um 2010 nochmals um die Hälfte. Die bisher am niedrigsten belasteten Jahre waren 2008 und 2009 mit  $2,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (gemittelt über alle Messstellen); 2010 und 2011 war die mittlere  $\text{SO}_2$ -Belastung wieder geringfügig höher, wofür v. a. die ungünstigeren Ausbreitungsbedingungen im Winter verantwortlich sein dürften.

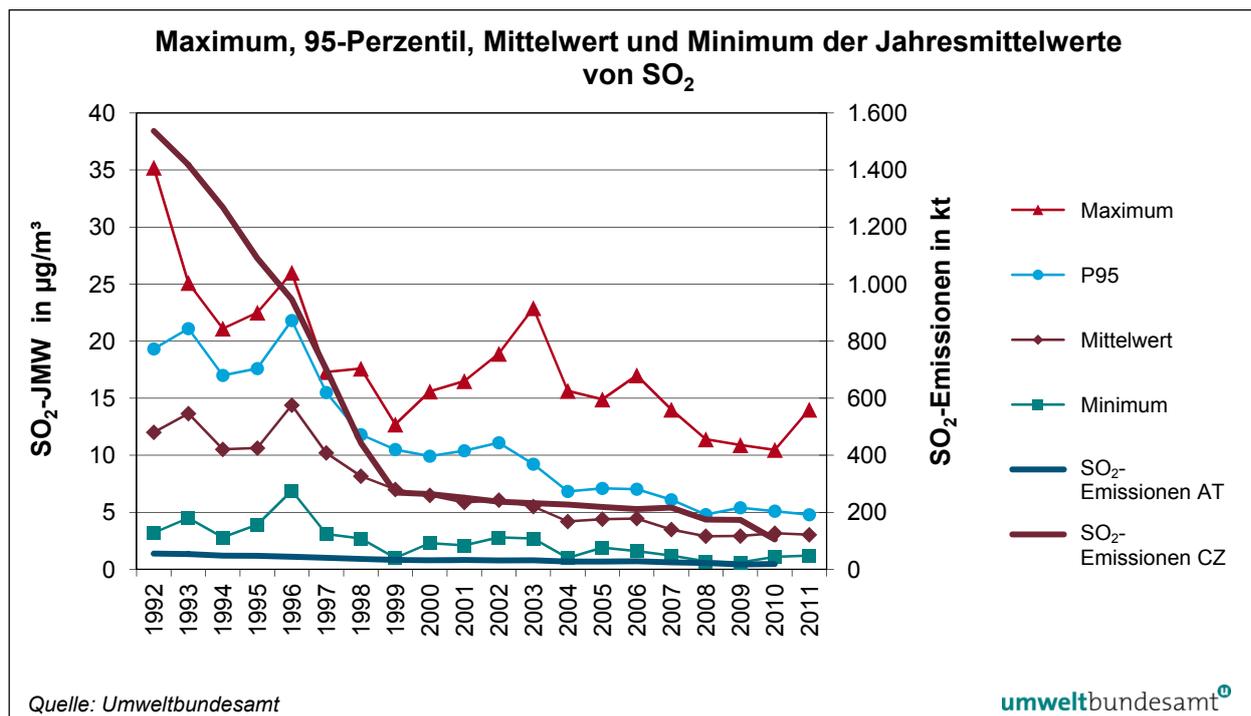


Abbildung 23: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der 61 durchgehend betriebenen SO<sub>2</sub>-Messstellen, 1992–2011 sowie SO<sub>2</sub>-Emissionen in Österreich und Tschechien, 1992–2010.

In den Neunzigerjahren wurde die SO<sub>2</sub>-Belastung in Wien und Niederösterreich – diese Region war, wie Abbildung 24 zeigt, damals die am höchsten belastete in Österreich – stark von (Fern-)Transport von Norden und Osten betroffen, wobei die meteorologischen Verhältnisse eine wesentliche Rolle spielten. Lang anhaltende winterliche Hochdruckwetterlagen mit häufigem Transport kalter Luftmassen aus Osteuropa führten in den ersten Monaten 1993 und 1996 und zuletzt im Winter 1996/97 zu starker Schadstoffverfrachtung von Osten und Norden nach Nordostösterreich, mit verbreiteten Grenzwertverletzungen zuletzt im Jänner 1997.

Die wesentliche Ursache für den starken Rückgang der SO<sub>2</sub>-Belastung in Nordostösterreich seit der zweiten Hälfte der Neunzigerjahre war die massive Reduktion der Emissionen zunächst im östlichen Deutschland und in Tschechien (siehe Abbildung 23), später auch in Ungarn, in der Slowakei und in Polen. Die tschechischen SO<sub>2</sub>-Emissionen gingen von 1992 bis 2000 um 83 % zurück, bis 2010 um 93 %. Die österreichischen SO<sub>2</sub>-Emissionen nahmen – nach einer bereits starken Abnahme in den Achtzigerjahren – von 1992–2000 um 43 % bzw. bis 2010 um 66 % ab.

Ungünstige Witterungsbedingungen führten im Winter 2002/03 sowie 2005/06 wieder zu höheren SO<sub>2</sub>-Belastungen, aber auf viel niedrigerem Niveau als in den Neunzigerjahren.

In der Steiermark und in Kärnten bestimmten lokale industrielle Emissionen, aber auch Transport aus Slowenien die SO<sub>2</sub>-Belastung. Der Rückgang der Belastung in dieser Region geht einerseits auf massive Emissionsminderungen am slowenischen Kraftwerk Šoštanj, andererseits auf Maßnahmen bei Industrie und Kraftwerken in Kärnten und der Steiermark zurück.

**starker grenzüberschreitender Transport in den 90er-Jahren**

**starke Abnahme der Emissionen in Ostmitteleuropa**

Oberösterreich und Salzburg gehörten bereits in den Neunzigerjahren zu den niedriger belasteten Regionen Österreichs, Hauptquellen von SO<sub>2</sub> waren einzelne Industriebetriebe (Linz, Lenzing, Hallein); der Verlauf der SO<sub>2</sub>-Belastung in Abbildung 24 zeigt aber auch in Oberösterreich den Einfluss von SO<sub>2</sub>-(Fern-)Transport 1996. Die SO<sub>2</sub>-Belastung ging in Salzburg und Oberösterreich in den letzten 15 Jahren – aufgrund lokaler Emissionsminderungen – weniger stark zurück als im übrigen Österreich.

Gliedert man die SO<sub>2</sub>-Trends nach Standorttypen auf, so weisen ländliche wie städtische Hintergrund-Messstellen nicht nur sehr ähnliche Belastungen – d. h. die städtischen Emissionen waren stets gering – sondern auch sehr ähnliche Trends auf, die vom Ausmaß des grenzüberschreitenden Transports und der Meteorologie bedingt waren.

Davon abweichende Trends zeigen die industrienahen Messstellen, deren SO<sub>2</sub>-Belastung weniger stark abnahm als jene der (städtischen wie ländlichen) Hintergrundmessstellen.

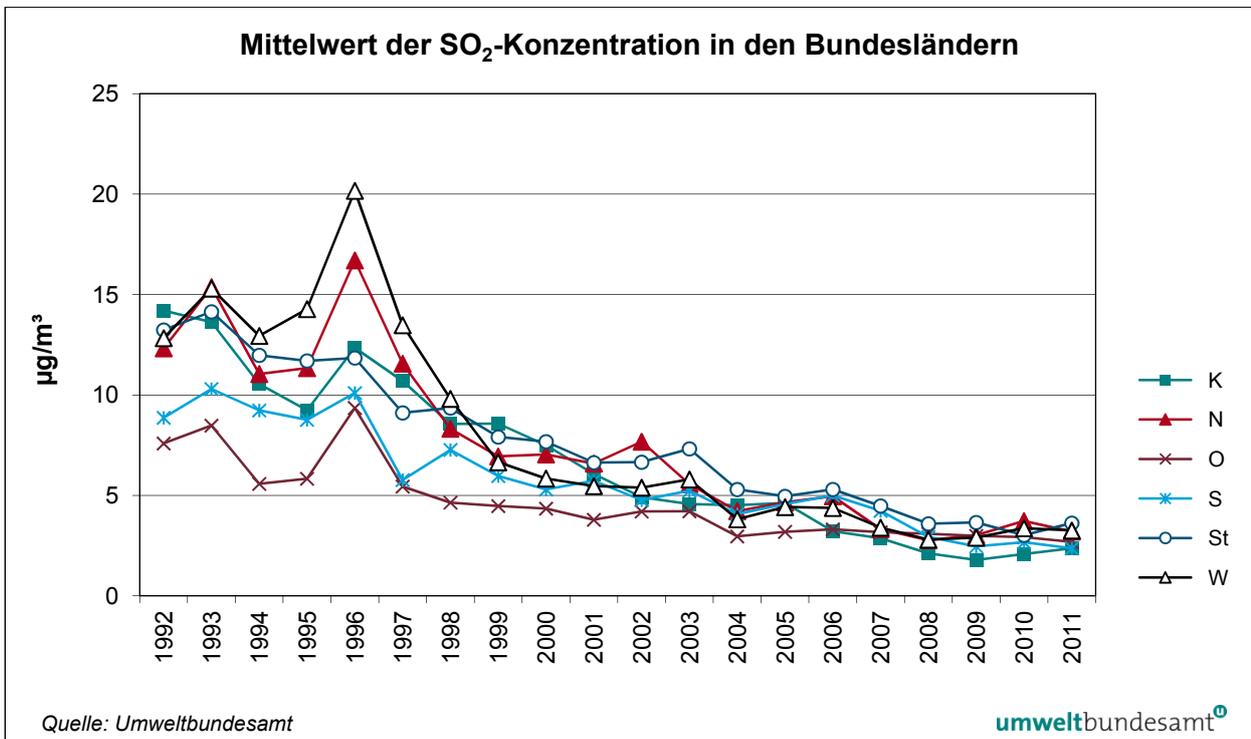


Abbildung 24: Mittelwert der Jahresmittelwerte der durchgehend betriebenen SO<sub>2</sub>-Messstellen in den Bundesländern Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Steiermark und Wien, 1992–2011.

Tabelle 25 gibt jene Messstellen an, an denen in den Jahren 1992–2011 der (derzeit gültige) IG-L-Grenzwert überschritten wurde. Die Anzahl der Grenzwertüberschreitungen ging seit 1998 stark zurück und variierte in den letzten Jahren zwischen einer und sechs Messstellen mit Überschreitungen. Bis 1997 wurden sowohl das HMW- als auch das TMW-Grenzwertkriterium überschritten, Letzteres in Niederösterreich und Wien häufiger als jenes für den HMW. Seither traten kaum noch Überschreitungen des TMW von 120 µg/m<sup>3</sup> auf.

*Tabelle 25: Grenzwertüberschreitungen bei SO<sub>2</sub> seit 1992\*. Kursiv gesetzt sind Messstellen, an denen das aktuelle, nicht aber das bis 6. Juli 2001 gültige Grenzwertkriterium für den HMW\*\* überschritten wurde (Quelle: Umweltbundesamt).*

<b>Jahr</b>	<b>Messstelle</b>
1992	Bleiburg, St. Georgen, Heidenreichstein, Mistelbach, Lenzing, Straßengel Kirche, Brixlegg, Wien Hermannskogel
1993	Illmitz, Bleiburg, Klagenfurt Koschatstraße, St. Georgen, Forsthof, Gänserndorf, Hainburg, Heidenreichstein, Irnfritz, Krems, Mistelbach, Mödling, Pillersdorf, Schwechat, St. Pölten Eybnerstraße, Stixneusiedl, Trasdorf, Tulbinger Kogel, Zwentendorf, Lenzing, Arnfels Remschnigg, Judendorf Süd, Straßengel, Brixlegg, Wien Floridsdorf Gerichtsgasse, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte, Wien Kaiserebersdorf, Wien Liesing, Wien Rinnböckstraße, Wien Schafbergbad, Wien Stadlau, Wien Stephansplatz
1994	Arnoldstein Hohenthurn, <i>Arnoldstein Waldsiedlung***</i> , Bleiburg, St. Georgen i. L., Hainburg, Arnfels Remschnigg, <i>Straßengel</i>
1995	<i>Arnoldstein Hohenthurn</i> , St. Georgen i. L., Hainburg, Arnfels
1996	<i>Arnoldstein Hohenthurn</i> , Bleiburg, St. Andrä i. L., <i>St. Georgen</i> , Klein St. Paul Pemberg, Gänserndorf, <i>Hainburg</i> , Heidenreichstein, Irnfritz, Mödling, Trasdorf, Leoben Donawitz, Leoben Zentrum, Straßengel, <i>Brixlegg</i> , Wien Floridsdorf Gerichtsgasse, Wien Hermannskogel, Wien Kaiserebersdorf
1997	Deutsch Wagram, Fischamend, Gänserndorf, Großenzersdorf Friedhof, Hainburg, Heidenreichstein, Langenzersdorf, Mistelbach, Neusiedl i. T., Pillersdorf, Schwechat, Streithofen, Traismauer, Trasdorf, Vösendorf, Wolkersdorf, Zwentendorf, <i>Arnfels</i> , <i>Steyregg</i> , <i>Köflach</i> , Brixlegg, Wien Floridsdorf Gerichtsgasse, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte, Wien Kaiserebersdorf, Wien Lobau, Wien Schafbergbad, Wien Stadlau, Wien Taborstraße
1998	Arnfels, <i>Brixlegg</i>
1999	St. Georgen, Arnfels
2000	Arnfels
2001	Hallein Gamp, <i>Fischamend</i> , <i>Stixneusiedl</i> , <i>Wien Stephansplatz</i>
2002	St. Pölten, Arnfels, Köflach, Straßengel
2003	Kittsee, Hainburg, Hallein B159, Hallein Winterstall, Straßengel, Brixlegg
2004	Kittsee, Lenzing, Brixlegg
2005	Klein St. Paul Pemberg, Wien Hermannskogel
2006	Großenzersdorf, Hallein B159
2007	Straßengel
2008	Klein St. Paul Pemberg, Linz Neue Welt, Hallein B159
2009	Judendorf, Straßengel
2010	keine
2011	Klein St. Paul Pemberg, Straßengel Kirche

\* IG-L-Grenzwerte gültig ab 1999.

\*\* Das Grenzwertkriterium für den maximalen HMW betrug bis zum Jahr 2001 500 µg/m<sup>3</sup>, danach 350 µg/m<sup>3</sup>.

\*\*\* Arnoldstein Hohenthurn und Waldsiedlung waren keine IG-L-Messstellen.

## 2.6 Kohlenmonoxid

### Gefährdungspotenzial

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

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

### 2.6.1 Die CO-Belastung im Jahr 2011

Im Jahr 2011 waren in Österreich 37 CO-Messstellen gemäß IG-L in Betrieb, davon wiesen 36 eine Verfügbarkeit über 90 % auf, eine Vorerkundungsmessstelle weniger als 90 % Verfügbarkeit. Zudem liegen Daten von fünf weiteren CO-Messstellen vor, deren Verfügbarkeit ebenfalls über 90 % lag.

### Grenzwert in Leoben Donawitz überschritten

Der Grenzwert des IG-L – 10 mg/m<sup>3</sup> als Achtstundenmittelwert – wurde im Jahr 2011 mit einem maximalen Achtstundenmittelwert von 13,3 mg/m<sup>3</sup> (am 1. Dezember 2011) an der Messstelle Leoben Donawitz überschritten.

An den anderen Messstellen wurde der Grenzwert eingehalten. Graz Don Bosco und Graz Süd registrierten Maxima von je 3,0 µg/m<sup>3</sup>, Ebenthal Zell (nicht IG-L) und Linz Amlacherkreuzung jeweils 2,5 mg/m<sup>3</sup>.

Der höchste Jahresmittelwert wurde mit 0,93 mg/m<sup>3</sup> in Leoben Donawitz registriert, gefolgt von 0,54 mg/m<sup>3</sup> in Linz Amlacherkreuzung, 0,52 mg/m<sup>3</sup> in Villach, 0,51 mg/m<sup>3</sup> in Klagenfurt Sterneckstraße und 0,50 mg/m<sup>3</sup> in Graz Don Bosco.

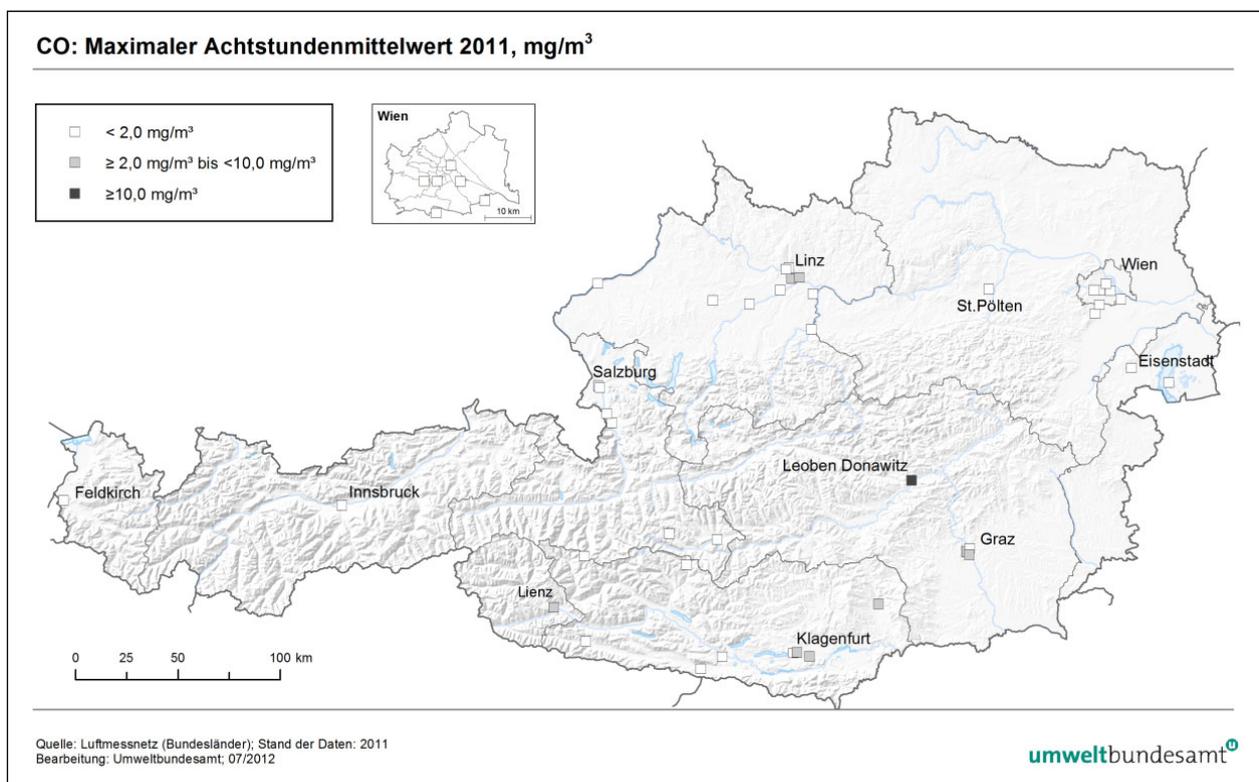


Abbildung 25: Maximale Achtstundenmittelwerte der CO-Konzentration, 2011.

Die höchsten CO-Belastungen, sowohl was die Spitzenwerte (MW8) als auch die mittlere Konzentration betrifft, traten 2011 somit – wie in den letzten Jahren – in Leoben Donawitz in der Nähe des Stahlwerkes der voestalpine AG auf.

**Belastungsschwerpunkt Leoben Donawitz**

Darüber hinaus werden hohe CO-Belastungen v. a. in den Becken südlich des Alpenhauptkamms – bedingt durch ungünstige Ausbreitungsbedingungen – gemessen.

## 2.6.2 Trend der CO-Belastung

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

Konzentrationen über dem seit 1997 gültigen Grenzwert ( $MW8 > 10 \text{ mg/m}^3$ ) traten zuletzt 1993 in Graz und Innsbruck sowie 1996, 1997, 2010 und 2011 in Leoben Donawitz auf. Die Ursache für die hohe CO-Belastung in diesen Jahren liegt in der spezifischen Entwicklung der lokalen industriellen Emissionen.

Abbildung 26 zeigt das Maximum, das 95-Perzentil, den Mittelwert und das Minimum der Jahresmittelwerte der CO-Konzentration jener 23 Messstellen, die im Zeitraum von 1998–2011 in Betrieb waren.

Die über alle Messstellen gemittelte CO-Konzentration zeigt in diesem Zeitraum einen nahezu kontinuierlichen Rückgang um ca. die Hälfte (von ca. 0,8 auf knapp über 0,4  $\text{mg/m}^3$ ) und verläuft parallel zum Rückgang der CO-Emissionen in Österreich (UMWELTBUNDESAMT 2012b). Der zwischenzeitliche Anstieg 2006 war auf die ungünstigeren Ausbreitungsbedingungen v. a. in den ersten Monaten dieses Jahres zurückzuführen.

**kontinuierlicher Rückgang der Belastung**

Maximum, 95-Perzentil und Mittelwert über alle Messstellen nehmen mit sehr hoher statistischer Signifikanz (99,9 %) ab, ebenso zeigen die Jahresmittelwerte an fast allen Messstellen – ausgenommen Schwechat, Wels und Leoben Donawitz – statistisch hoch signifikante Rückgänge.

Das Maximum in Abbildung 26 wurde in allen Jahren in Leoben Donawitz gemessen.

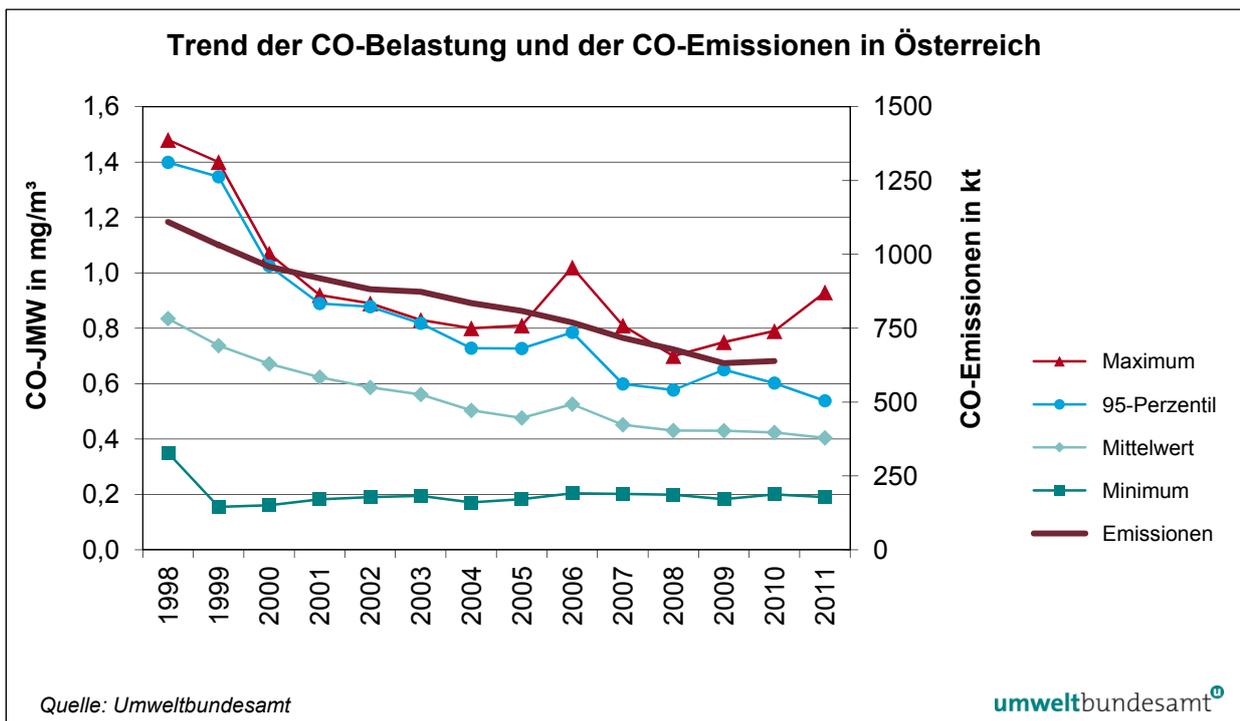


Abbildung 26: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte der CO-Konzentration an den 23 durchgehend betriebenen Messstellen 1998–2011 sowie CO-Emissionen in Österreich, 1998–2010.

## 2.7 PAH (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe<sup>20</sup> (PAH) sind aus zwei oder mehreren kondensierten aromatischen Ringen aufgebaut und enthalten ausschließlich Kohlen- und Wasserstoffatome im Molekül.

### Herkunft von PAH

Der Großteil der PAH-Emissionen ist auf Hausbrand, kalorische Kraftwerke, Kfz-Verkehr und industrielle Anlagen, insbesondere Kokereien, Gaswerke und Raffinerien, zurückzuführen (UMWELTBUNDESAMT 2002). Als Leitsubstanz zur Beurteilung der PAH wird die Konzentration von Benzo(a)pyren in PM<sub>10</sub> bestimmt.

Unter dem Begriff PAH werden einige hundert Einzelverbindungen zusammengefasst, die bei der unvollständigen Verbrennung organischen Materials oder fossiler Brennstoffe (Heizungsanlagen, Kraftfahrzeugverkehr) entstehen.

### Gefährdungspotenzial

Bedeutung in toxikologischer Sicht erlangten sie vor allem deshalb, weil in Tierversuchen nachgewiesen werden konnte, dass manche PAH karzinogen und mutagen wirken. Als krebserzeugend werden Benzo(a)pyren sowie Benzo(b)-fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)anthracen, Dibenzo(a,h)anthracen und Indeno(1,2,3-cd)pyren angesehen (IARC 1988, 2010).

<sup>20</sup> Polycyclic aromatic hydrocarbons, PAH

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

**Benzo(a)pyren als  
Leitsubstanz**

### 2.7.1 Die Benzo(a)pyren-Belastung im Jahr 2011

Die Konzentration von Benzo(a)pyren im PM<sub>10</sub> wurde im Jahr 2011 an 23 Messstellen gemäß IG-L gemessen; darüber hinaus liegen Daten für B(a)P im PM<sub>10</sub> an zwei weiteren Messstellen vor. Die Verfügbarkeit lag an allen Messstellen über 90 %.

Die B(a)P-Jahresmittelwerte für 2011 sind in Tabelle 26 zusammengestellt.

Der Zielwert von 1 ng/m<sup>3</sup> (gerundet auf ganze ng/m<sup>3</sup>) wurde 2011 an den Messstellen Ebenthal Zell, Klagenfurt Völkermarkterstraße, Wolfsberg und Graz Süd überschritten.

**Zielwert  
überschritten**

B(a)P-Jahresmittelwerte über 1,0 ng/m<sup>3</sup> wurden zudem an den Messstellen Steyr, Wels, Linz Neue Welt, Linz Römerberg, Linz Stadtpark, Steyregg Au, Hallein B159, Zederhaus, Deutschlandsberg, Leoben Donawitz und Innsbruck Zentrum gemessen.

Tabelle 26: Jahresmittelwerte der Konzentration von Benzo(a)pyren im PM<sub>10</sub>, 2011 (in ng/m<sup>3</sup>), Probenahmeintervall (Verfügbarkeit überall 100 %). Zielwertüberschreitungen (gerundet auf ganze ng/m<sup>3</sup>) sind fett dargestellt.

Gebiet	Messstelle	IG-L	Probenahmeintervall	JMW (ng/m <sup>3</sup> )
B	Illmitz	x	Monatsmischprobe jeden 3. Tag	0,4
K	Ebenthal Zell	x	Monatsmischprobe jeden 3. Tag	<b>2,2</b>
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	x	Monatsmischprobe jeden 3. Tag	<b>2,0</b>
K	Villach	x	Monatsmischprobe jeden 3. Tag	1,0
K	Wolfsberg	x	Monatsmischprobe jeden 3. Tag	<b>1,8</b>
N	Schwechat	x	Monatsmischprobe	0,4
N	St. Pölten Europaplatz	x	Monatsmischprobe	0,4
O	Enns Kristein	x	Monatsmischprobe	0,9
O	Steyr	x	Monatsmischprobe	1,1
O	Wels	x	Monatsmischprobe	1,2
O-L	Linz Neue Welt	x	Monatsmischprobe	1,5
O-L	Linz Römerberg	x	Monatsmischprobe	1,4
O-L	Linz Stadtpark	x	Monatsmischprobe	1,2
O-L	Steyregg Au	x	Monatsmischprobe	1,2
S	Hallein B159		4-Tage-Mischproben	1,2
S	Salzburg Lehen <sup>1)</sup>		4-Tage-Mischproben	0,7
S	Salzburg Rudolfsplatz	x	4-Tage-Mischproben	0,8
S	Zederhaus	x	4-Tage-Mischproben	1,4
St	Deutschlandsberg	x	Monatsmischprobe	1,5
St	Leoben Donawitz	x	Monatsmischprobe	1,1
St-G	Graz Süd	x	Monatsmischprobe	<b>2,3</b>
T	Innsbruck Zentrum	x	Monatsmischprobe	1,2
V	Lustenau Wiesenrain	x	jeder 4. Tag	0,8
W	Wien Rinnböckstr.	x	Tägl.	0,6
W	Wien Währinger Gürtel	x	Tägl.	0,6

<sup>1)</sup> PM<sub>2,5</sub>

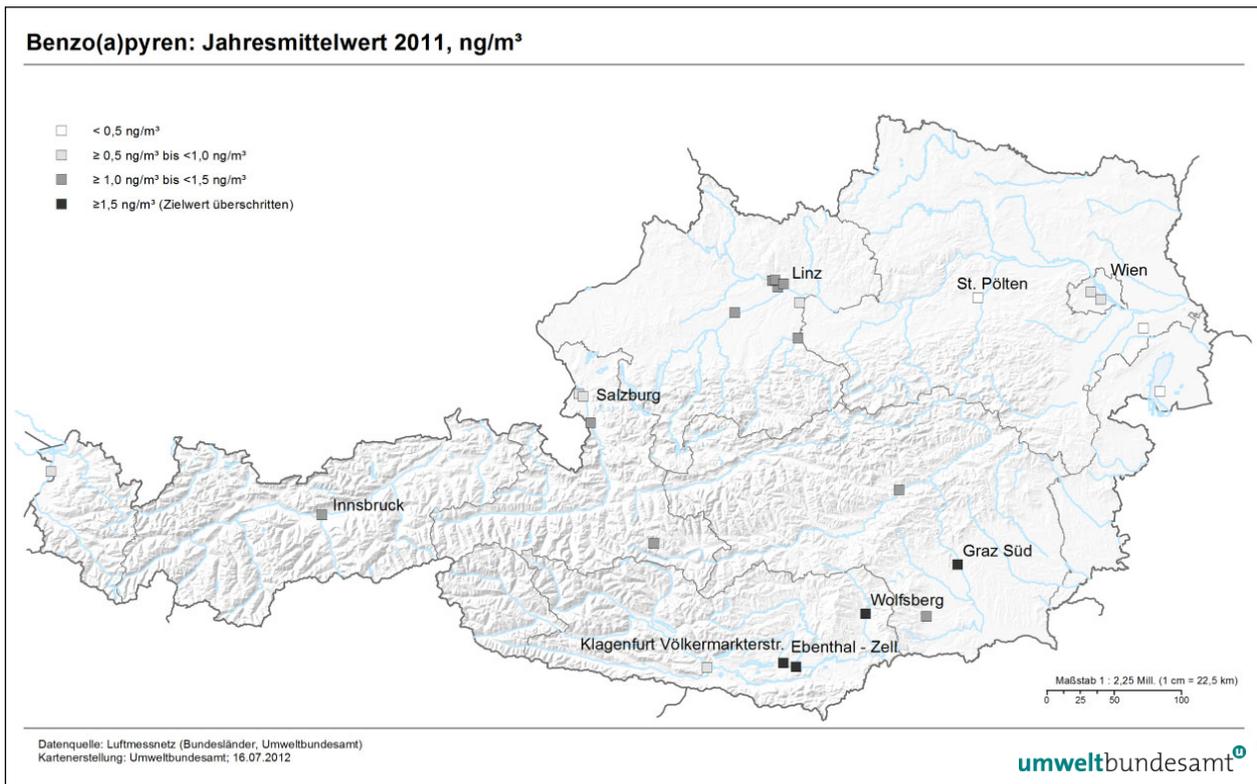


Abbildung 27: Jahresmittelwerte von Benzo(a)pyren im PM<sub>10</sub>, 2011.

**Belastungsschwerpunkt südalpine Regionen**

Die vorliegenden Messdaten geben nur beschränkt ein flächendeckendes Bild über die B(a)P-Belastung in Österreich; sie zeigen allerdings, dass Österreich südlich des Alpenhauptkamms von den höchsten B(a)P-Belastungen betroffen ist.

Die Hauptquelle von B(a)P sind Holzheizungen (UMWELTBUNDESAMT 2012b). Industrielle Emissionen könnten in Linz oder Donawitz einen Beitrag zur B(a)P-Belastung liefern.

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

**Hintergrundbelastung**

Die Hintergrundbelastung liegt im außeralpinen Flach- und Hügelland im Norden und Nordosten Österreichs bei 0,4 ng/m<sup>3</sup>, in Wien bei 0,6 ng/m<sup>3</sup>.

Die höchsten Belastungen wurden im östlichen Kärnten und in Graz registriert, wofür hohe Emissionen und ungünstige Ausbreitungsbedingungen verantwortlich sind.

Knapp unter dem Zielwert liegt die B(a)P-Belastung in Deutschlandsberg (und vermutlich in anderen Städten am Alpensüdrand in der Steiermark), in Zederhaus im Lungau und in Linz.

Der Anteil von B(a)P am PM<sub>10</sub> variiert innerhalb Österreichs stark. Die höchsten B(a)P-Anteile werden in kleinen Gemeinden südlich des Alpenhauptkamms gemessen, maximal 91 ppm in Zederhaus und 89 ppm in Ebenthal Zell. B(a)P-Anteile über 60 ppm weisen zudem Graz Süd, Deutschlandsberg, Klagenfurt und Wolfsberg auf.

Demgegenüber liegt der B(a)P-Anteil am PM<sub>10</sub> im Nordosten Österreichs unter 20 ppm (Illmitz, Schwechat, St. Pölten, Wien Rinnböckstraße); in Linz, Salzburg und Innsbruck liegt er um die 50 ppm.

## 2.7.2 Weitere PAHs

Neben B(a)P werden in Illmitz sowie an den oberösterreichischen Messstellen weitere PAHs analysiert, deren Jahresmittelwerte in Tabelle 27 zusammengestellt sind. Anhand der Toxizitätsäquivalentfaktoren (TEF; EUROPEAN COMMISSION 2001, LARSEN & LARSEN 1998) der einzelnen PAH-Spezies, bezogen auf B(a)P, ergeben sich die in der letzten Zeile von Tabelle 27 angeführten gewichteten B(a)P-Äquivalente.

Der Anteil von B(a)P an der TEF-gewichteten PAH-Summe liegt in einem relativ engen Bereich zwischen 56 % in Steyregg und 76 % in Deutschlandsberg und Leoben Donawitz.

Anteile um 10 % an der TEF-gewichteten PAH-Summe macht durchwegs Benz(b+j)fluoranthen aus, in Illmitz auch Indeno(1,2,3-c,d)pyren und Dibenz(a,h+a,c)anthracen. In Steyregg fällt Dibenz(a,h+a,c)anthracen mit einem TEF-gewichteten Anteil von 16 % auf.

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

Tabelle 27: Jahresmittelwerte der Konzentration von Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen im PM<sub>10</sub>, 2011 (in ng/m<sup>3</sup>) (Quelle: Umweltbundesamt).

PAH/Messstelle	Illmitz	Enns Kristein	Linz Neue Welt	Linz Römer- berg	Linz Stadt- park	Steyr	Steyregg Au	Wels	Deutsch- landsberg	Leoben Donawitz	Graz Süd
Benzo(a)pyren	0,4	0,9	1,5	1,4	1,2	1,1	1,2	1,2	1,5	1,1	2,3
Benz(a)anthracen	0,3	0,7	1,1	1,3	1,1	0,9	1,2	0,9	0,7	0,6	1,0
Cyclopenta(c,d)pyren		0,3	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5			
Chrysen		0,9	1,3	1,5	1,3	1,0	1,4	1,0			
Benz(b)fluoranthen	0,6	1,4	2,0	2,3	1,9	1,4	2,1	1,7	1,3	0,9	0,9
Benz(j)fluoranthen	0,5								0,9	0,6	0,6
Benz(k)fluoranthen	0,3	0,5	0,8	0,8	0,7	0,6	0,8	0,6	0,6	0,4	1,0
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,7	0,9	1,3	1,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,3	2,3
Dibenz(a,h+a,c)anthracen	0,1 <sup>2)</sup>	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1 <sup>2)</sup>	0,1 <sup>2)</sup>	0,2
Benz(g,h,i)perylen		0,8	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0			
Anthranthren		0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2			
Coronen		0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4			
<b>Summe PAHs TEF-gewichtet</b>	<b>0,6</b>	<b>1,4</b>	<b>2,2</b>	<b>2,3</b>	<b>1,9</b>	<b>1,7</b>	<b>2,1</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,5</b>	<b>3,1</b>
Anteil B(a)P <sup>1)</sup>	67 %	65 %	66 %	64 %	65 %	64 %	56 %	66 %	76 %	76 %	74 %

<sup>1)</sup> Anhand der Toxizitätsäquivalentfaktoren gewichtete B(a)P-Äquivalente

<sup>2)</sup> Dibenz(a,h)anthracen

In Wels und Linz Neue Welt liegen PAH-Daten sowohl in der  $PM_{10}$ - wie der  $PM_{2,5}$ -Fraktion vor. Sowohl B(a)P als auch die meisten weiteren PAH finden sich in Linz Neue Welt zu 90 %, in Wels zu 100 % in der  $PM_{2,5}$ -Fraktion (wobei in Wels für einzelne PAH höhere Konzentrationen im  $PM_{2,5}$  als im  $PM_{10}$  analysiert wurden).

### 2.7.3 Trend der B(a)P-Belastung

Die Messreihen der Konzentration von PAH im  $PM_{10}$  sind relativ uneinheitlich, in Salzburg wird B(a)P seit 2000, in Oberösterreich seit 2006, in der Steiermark, in Tirol und Vorarlberg seit 2007 gemessen. Die Daten geben daher ein relativ lückenhaftes Bild über die räumliche Verteilung der B(a)P-Konzentration sowie deren zeitliche Entwicklung. Abbildung 28 zeigt den Verlauf der Jahresmittelwerte der Benzo(a)pyren-Konzentration an ausgewählten Messstellen mit langer Probenahmedauer. In Tabelle 28 sind Jahresmittelwerte der Konzentration von Benzo(a)pyren im  $PM_{10}$  und Periodenmittelwerte über den Zeitraum von einem Jahr (nicht immer ein Kalenderjahr) zusammengestellt (siehe u. a. UMWELTBUNDESAMT 2000, 2002).

Neben den vier Messstellen, an denen 2011 der Zielwert überschritten wurde, traten B(a)P-Jahresmittelwerte über dem Zielwert in den vergangenen Jahren fast durchgehend seit 2000 in Zederhaus (nicht 2004, 2010 und 2011) auf, in einzelnen Jahren in Hallein B159 und Innsbruck Zentrum sowie an den temporären Messstellen Magersdorf im Lavanttal und Klagenfurt Südring.

Tabelle 28: Jahresmittelwerte (bzw. Periodenmittelwerte über den Zeitraum von zwölf Monaten) der Konzentration von Benzo(a)pyren im PM<sub>10</sub> (in ng/m<sup>3</sup>) in den Jahren 2000–2011; kursiv: Benzo(a)pyren im TSP; fett: Überschreitungen des Zielwertes (Quelle: Umweltbundesamt).

Gebiet	Messstelle	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
B	Illmitz								0,5	0,5	0,6	0,5	0,4
K	Arnoldstein								0,7	0,5	0,8	0,8	
K	Ebenthal Zell										<b>2,3</b>	<b>5,4</b>	<b>2,2</b>
K	Klagenfurt Südring						<b>1,7</b>						
K	Klagenfurt Völkermarkt- erstr.											<b>2,7</b>	<b>2,0</b>
K	Magersdorf (Lavanttal)				<b>2,4<sup>1)</sup></b>								
K	Villach											<b>2,1</b>	1,0
K	Wolfsberg											<b>2,4</b>	<b>1,8</b>
N	St. Pölten Europapl.											1,4	0,4
N	Stixneusiedl								0,7	0,7	0,8	1,2	
O	Enns Kristein A1							0,9 <sup>3)</sup>	0,7	0,8	0,8	0,7	0,9
O	Steyr							1,2	0,8	0,9	0,9	0,9	1,1
O	Wels							1,1	0,8	1,1	1,0	1,0	1,2
O-L	Linz Neue Welt							1,4 <sup>3)</sup>	0,9	1,1	1,3	1,2	1,5
O-L	Linz Römerberg							1,2 <sup>3)</sup>	0,9	0,9	1,0	1,1	1,4
O-L	Steyregg Au									0,8	1,0	1,0	1,2
O-L	Steyregg Weih							1,1 <sup>3)</sup>	0,8				
S	Hallein B159		1,0	<b>1,5</b>	<b>2,2</b>	1,3	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	1,4	1,3		1,0	1,2
S	Salzburg Lehen <sup>2)</sup>								1,1	1,0		0,6	0,7
S	Salzburg Rudolfplatz	0,7	0,5	0,9	1,2		0,9	1,2	0,9	1,0	1,1	0,7	0,8
S	Zederhaus	<b>1,7</b>	<b>2,8</b>	<b>2,1</b>	<b>2,1</b>	1,4	<b>1,6</b>	<b>2,1</b>	<b>2,0</b>	<b>1,5</b>	<b>1,8</b>	1,1	1,4
St	Deutschlandsberg									1,2	1,4	1,3	1,5
St	Leoben Donawitz										1,3	0,8	1,1
St-G	Graz Süd		<b>2,3<sup>4)</sup></b>						<b>2,3</b>	<b>1,5</b>	<b>2,7</b>	<b>2,2</b>	<b>2,3</b>
T	Innsbruck Zentrum								<b>1,5</b>	1,0	1,3	1,1	1,2
V	Lustenau Wiesenrain								0,8	1,0	0,9	0,8	0,8
W	Rinnböckstraße								1,0	0,9	0,8	1,3	0,6
W	Währinger Gürtel	<b>1,0<sup>5)</sup></b>							0,7	0,7	0,8	1,0	0,6

<sup>1)</sup> April 2003 bis April 2004

<sup>2)</sup> im PM<sub>2,5</sub>

<sup>3)</sup> April bis Dezember, extrapoliert auf das ganze Jahr mit Hilfe der PM<sub>10</sub>-Konzentration

<sup>4)</sup> Oktober 2000 bis September 2001

<sup>5)</sup> Juni 1999 bis Mai 2000

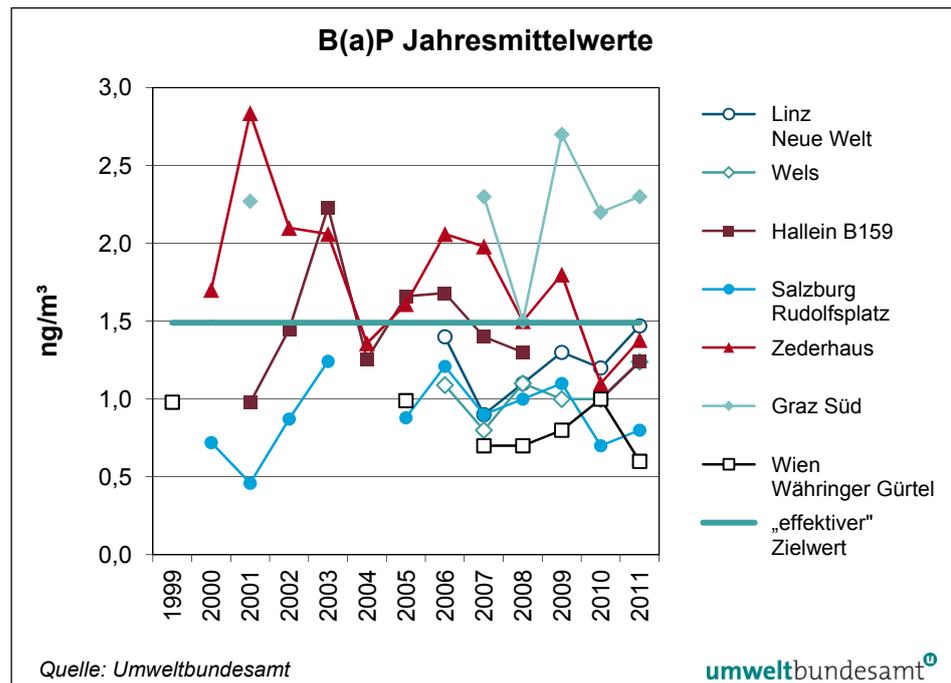


Abbildung 28: Trend der Benzo(a)pyren-Konzentration an ausgewählten Messstellen, 1999–2011 (JMWW).

**uneinheitlicher Trend**

Die B(a)P-Belastung zeigt einen relativ uneinheitlichen Verlauf. Analog zu PM<sub>10</sub> spielt der Witterungsverlauf eine wesentliche Rolle und spiegelt sich in den hohen B(a)P-Konzentrationen 2003 und 2006 wieder. Allerdings folgt die B(a)P-Belastung nur teilweise der PM<sub>10</sub>-Konzentration: so stehen relativ niedrigen PM<sub>10</sub>-Werten 2009 vergleichsweise hohe B(a)P-Konzentrationen u. a. in Graz und Zederhaus gegenüber. Auffällig sind die teilweise markanten Unterschiede zwischen Messstellen nördlich und südlich des Alpenhauptkamms, v. a. 2001 und 2009.

Insgesamt zeigen die Daten, dass die B(a)P-Belastung wesentlich stärkeren zeitlichen und räumlichen Variationen unterliegt als die PM<sub>10</sub>-Belastung.

Das Jahr 2011 wies v. a. in Kärnten und der Steiermark eine niedrigere B(a)P-Belastung auf als 2009 und 2010, in Oberösterreich eine höhere.

Als einzige Messstelle zeigt Zederhaus einen – mäßig signifikant – sinkenden Trend.

**2.8 Schwermetalle im PM<sub>10</sub>**

**2.8.1 Die Blei-Belastung im Jahr 2011**

**Gefährdungspotenzial und Eintragspfad**

Blei führt bei hohen Konzentrationen zu Belastungen des Nervensystems und kann die Blutbildung beeinträchtigen. Wichtigste Aufnahmepfade für Schwermetalle sind beim Menschen die Nahrung, das Trinkwasser sowie das Tabakrauchen. Eine Aufnahme über die Atmung spielt im Allgemeinen eine eher geringe Rolle, allerdings ist die Luft ein wesentlicher Pfad für die Ausbreitung von Schwermetallen und damit der Verteilung in andere Umweltmedien. Schwermetall-Emissionen (Cd, Hg und Pb) entstehen hauptsächlich bei der Verbrennung von

Koks, Kohle, Heizöl (insbesondere Heizöl Schwer), Abfall und Brennholz sowie bei industriellen Prozessen (vorwiegend Metallbranche). Der Autoverkehr spielt seit der Einführung von unverbleitem Benzin eine untergeordnete Rolle.

Die Blei-Belastung wird entsprechend den Vorgaben der Luftqualitätsrichtlinie als Konzentration im PM<sub>10</sub> ermittelt.

Im Jahr 2011 wurden 14 Blei-Messstellen gemäß IG-L betrieben, darüber hinaus liegen Messdaten von vier weiteren Messstellen vor.

Die Verfügbarkeit lag an 17 Messstellen über 90 %, in Arnoldstein zwischen 75 und 90 %.

Der Grenzwert gemäß IG-L (0,5 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert) wurde im Jahr 2011 an allen Messstellen eingehalten.

**Grenzwert  
eingehalten**

Die höchsten Jahresmittelwerte wurden mit 0,15 µg/m<sup>3</sup> (30 % des Grenzwertes) in Brixlegg und mit 0,14 µg/m<sup>3</sup> in Arnoldstein gemessen (siehe Tabelle 29). Die relativ hohen Blei-Belastungen dieser Standorte sind lokalen industriellen Emissionen zuzuordnen. Alle anderen Messstellen registrierten Blei-Konzentrationen unter 5 % des IG-L-Grenzwertes.

Tabelle 29: Blei im PM<sub>10</sub>: Messziel, Probenahme und Jahresmittelwert, 2011 (Quelle: Umweltbundesamt).

Gebiet	Station	Messziel	Probenahme und Analyse	JMW (µg/m <sup>3</sup> )
K	Arnoldstein Kugi	IG-L	jeder 2. Tag	0,143
O	Enns Kristein	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,005
O	Steyr	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,005
O	Wels	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,008
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,008
O-L	Linz Römerberg	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,008
O-L	Linz Stadtpark	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,007
O-L	Steyregg Au	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,010
S	Hallein B159 Kreisverkehr		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,004
S	Salzburg Lehen (PM <sub>2,5</sub> )		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,003
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	jeden 5.Tag, monatl. Mischprobe	0,004
S	Zederhaus		jeden 5.Tag, monatl. Mischprobe	0,002
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	Tägl., Mischprobe 7 Filter	0,010
St-G	Graz Süd	IG-L	Tägl., Mischprobe 7 Filter	0,010
St	Leoben Donawitz	IG-L	Tägl., Mischprobe 7 Filter	0,025
T	Brixlegg	IG-L	Tägl., Mischprobe 28 Filter	0,150
T	Hall i.T.		Tägl., Mischprobe 28 Filter	0,007
W	Rinnböckstraße	IG-L	jeder 6. Tag	0,003

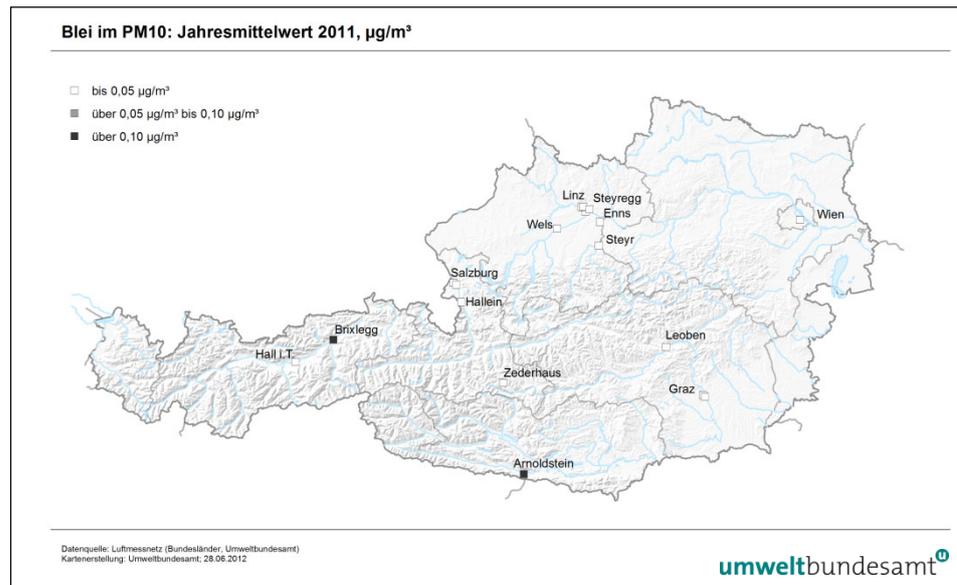


Abbildung 29: Jahresmittelwerte von Blei im PM<sub>10</sub>, 2011.

### 2.8.2 Trend der Konzentration von Blei im PM<sub>10</sub>

Die Konzentration von Blei im PM<sub>10</sub> ging bis 2008 an den meisten Messstellen – sowohl in Brixlegg als auch in den Städten – zurück, wie Abbildung 30 zeigt. Danach veränderte sich die Blei-Belastung in Brixlegg kaum.

In Arnoldstein blieb die Blei-Konzentration auf relativ konstantem Niveau, stieg aber zwischen 2009 und 2011 deutlich an.

#### **Pb-Emissionen auf niedrigem Niveau**

Die gesamtösterreichischen Blei-Emissionen liegen seit Mitte der Neunzigerjahre auf einem konstant niedrigen Niveau um 15 t/Jahr, allerdings werden die an höher belasteten Messstellen erfassten Blei-Belastungen ausschließlich durch lokale Emissionen von Industriebetrieben in Brixlegg und Arnoldstein bestimmt.

Nachdem seit dem Verbot von Bleizusatz in Kfz-Treibstoffen industrielle Emissionen das Immissionsgeschehen dominieren, weisen alle anderen städtischen wie ländlichen Messstellen ein vergleichsweise sehr niedriges, räumlich wie zeitlich relativ einheitliches Belastungsniveau auf.

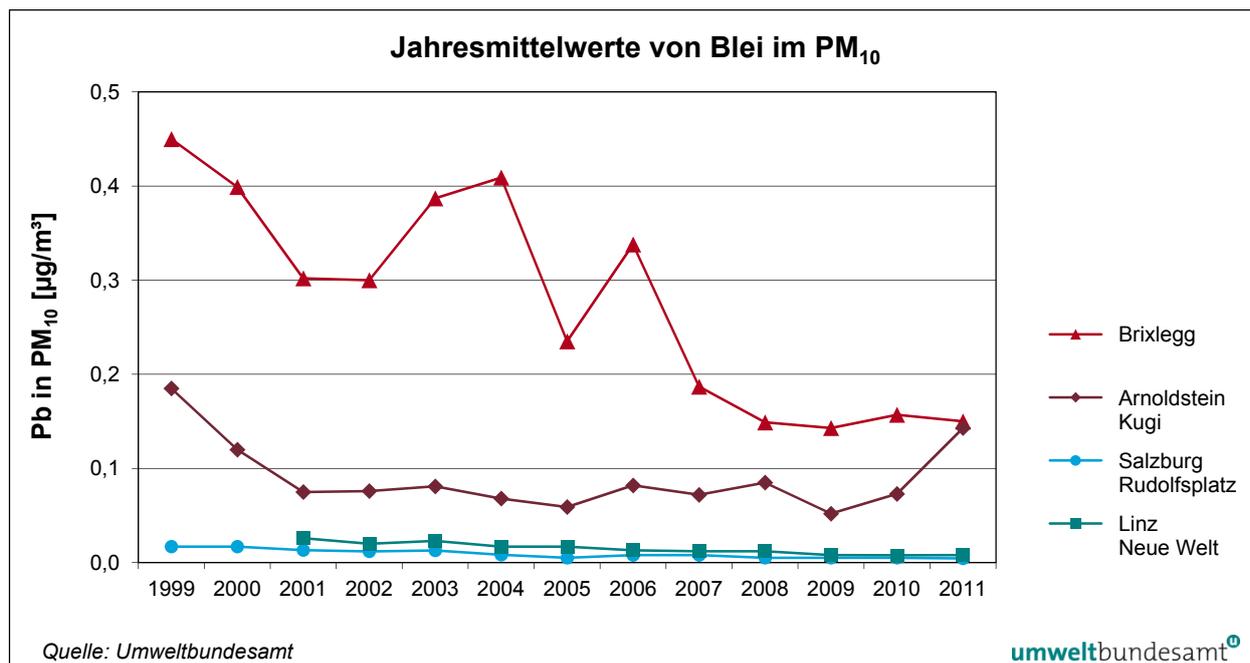


Abbildung 30: Jahresmittelwerte der Konzentration von Blei im PM<sub>10</sub>, 1999–2011.

### 2.8.3 Die Cadmium-Belastung im Jahr 2011

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

**Gefährdungs-  
potenzial**

Die Cadmium-Belastung wird entsprechend den Vorgaben der 4. Tochterrichtlinie als Konzentration im PM<sub>10</sub> ermittelt.

Für das Jahr 2011 liegen Cadmium-Jahresmittelwerte von 14 IG-L-Messstellen und fünf weiteren Messstellen vor, die in Tabelle 30 angeführt sind. An 18 Messstellen lag die Verfügbarkeit über 90 %, in Arnoldstein zwischen 75 und 90 %.

Der Zielwert für Cadmium im PM<sub>10</sub> von 5 ng/m<sup>3</sup> wurde an allen Messstellen eingehalten.

**Zielwert eingehalten**

Die höchste Cadmium-Belastung wurde mit 1,8 ng/m<sup>3</sup> (40 % des Zielwertes) in Arnoldstein gemessen, gefolgt von Brixlegg mit 1,2 ng/m<sup>3</sup>. An allen anderen Messstellen lag die Cadmium-Konzentration unter 10 % des Zielwertes.

Tabelle 30: Cadmium im PM<sub>10</sub>: Messziel, Probenahme und Jahresmittelwert (in ng/m<sup>3</sup>), 2011  
(Quelle: Umweltbundesamt).

Gebiet	Station	Messziel	Probenahme und Analyse	JMW (ng/m <sup>3</sup> )
K	Arnoldstein Kugi	IG-L	jeder 2. Tag	1,8
K	Treibbach	IG-L	jeder 2. Tag	0,3
O	Enns Kristein	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,2
O	Steyr	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,1
O	Wels	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,2
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,2
O-L	Linz Römerberg	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,2
O-L	Linz Stadtpark	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,2
O-L	Steyregg Au	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,2
S	Hallein B159 Kreisverkehr		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,1
S	Salzburg Lehen (PM <sub>2,5</sub> )		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,1
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,1
S	Zederhaus		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,1
St-G	Graz Don Bosco		Täglich, Mischprobe von 7 Filtern	0,3
St-G	Graz Süd	IG-L	Täglich, Mischprobe von 7 Filtern	0,3
St	Leoben Donawitz	IG-L	Täglich, Mischprobe von 7 Filtern	0,2
T	Brixlegg	IG-L	Täglich, Mischprobe von 28 Filtern	1,2
T	Hall i.T.		Täglich, Mischprobe von 28 Filtern	0,2
W	Rinnböckstraße	IG-L	jeder 6. Tag	0,2

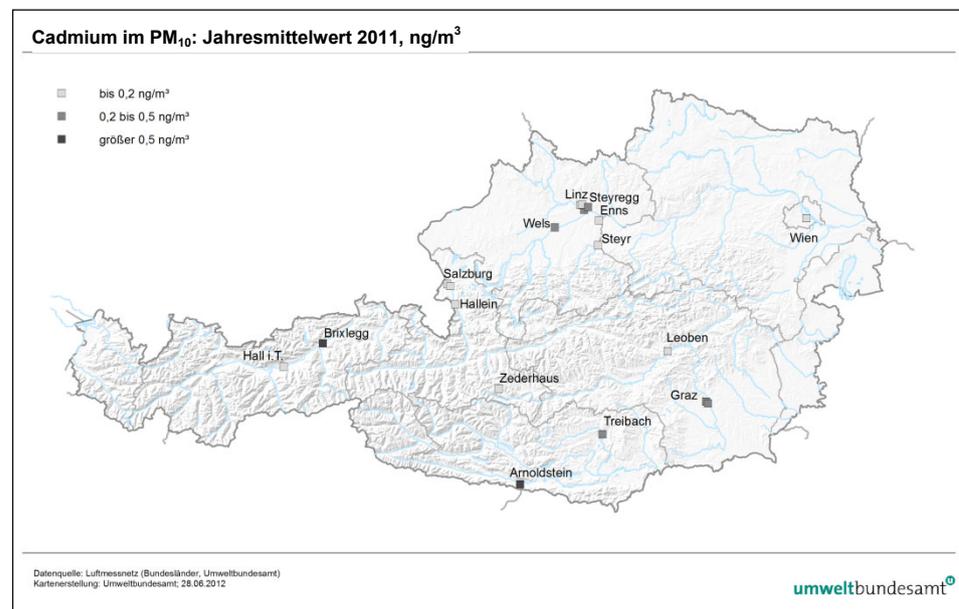


Abbildung 31: Jahresmittelwerte von Cadmium im PM<sub>10</sub>, 2011.

### 2.8.4 Trend der Konzentration von Cadmium im PM<sub>10</sub>

Abbildung 32 zeigt den Trend der Konzentration von Cadmium im PM<sub>10</sub>. Die industrienahe Messstelle Arnoldstein zeigt zwischen 1999 und 2005 eine starke Abnahme; danach variieren die Werte auf niedrigem Niveau, wobei 2011 die Cadmium-Belastung wieder anstieg und der höchste Jahresmittelwert seit 2004 gemessen wurde. Brixlegg zeigt starke Variationen von Jahr zu Jahr und 2011 den niedrigsten Jahresmittelwert seit Beginn der Messung 2007.

Auch im Ballungsraum Linz ging die Cadmium-Belastung seit Beginn der Messung auf etwa die Hälfte zurück. Die anderen städtischen Messstellen zeigen keine Veränderung der – konstant niedrigen – Cadmium-Konzentration.

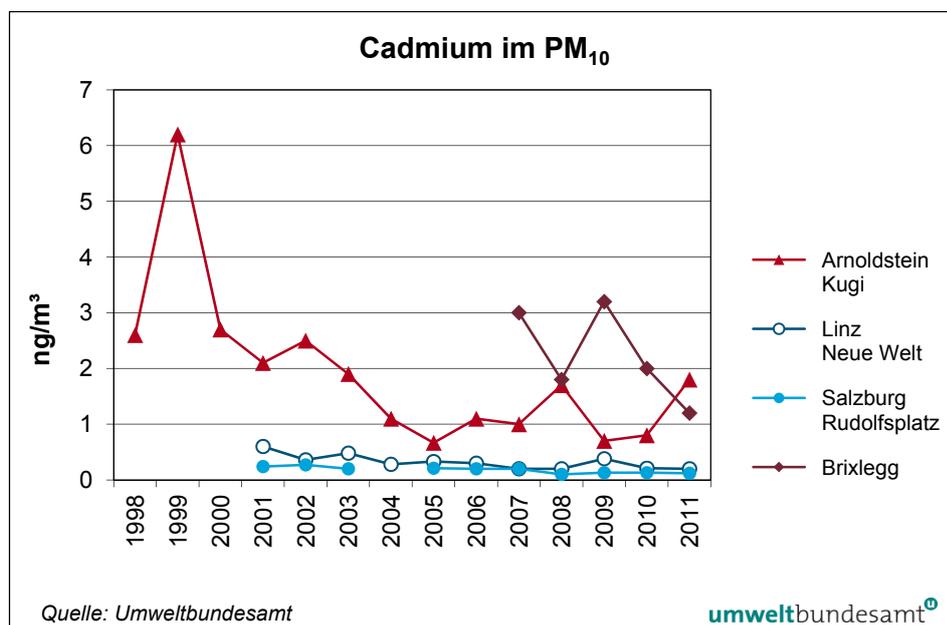


Abbildung 32: Trend der Konzentration von Cadmium im PM<sub>10</sub>, 1998–2011.

### 2.8.5 Die Arsen-Belastung im Jahr 2011

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

**Gefährdungspotenzial**

Für das Jahr 2011 liegen Arsen-Jahresmittelwerte von 13 IG-L-Messstellen und fünf weiteren Standorten vor, die in Tabelle 31 angeführt sind.

An 17 Messstellen lag die Verfügbarkeit über 90 %, in Arnoldstein zwischen 75 und 90 %.

Der Zielwert von 6 ng/m<sup>3</sup> wurde an allen Messstellen eingehalten.

**Zielwert eingehalten**

Die höchste Arsen-Belastung wurde mit 2,0 ng/m<sup>3</sup> (33 % des Zielwertes) in Brixlegg gemessen, gefolgt von Arnoldstein Kugi mit 1,7 ng/m<sup>3</sup> und Leoben Donawitz mit 1,1 ng/m<sup>3</sup>.

Tabelle 31: Arsen im PM<sub>10</sub>: Messziel, Probenahme und Jahresmittelwert (in ng/m<sup>3</sup>), 2011  
(Quelle: Umweltbundesamt).

Gebiet	Station	Messziel	Probenahme und Analyse	JMW (ng/m <sup>3</sup> )
K	Arnoldstein Kugi	IG-L	jeder 2. Tag	1,7
O	Enns Kristein	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,6
O	Steyr	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,4
O	Wels	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,5
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,8
O-L	Linz Römerberg	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,7
O-L	Linz Stadtpark	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,6
O-L	Steyregg Au	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,8
S	Hallein B159 Kreisverkehr		jeden 5. Tag, monatliche Mischprobe	0,4
S	Salzburg Lehen (PM <sub>2,5</sub> )		jeden 5. Tag, monatliche Mischprobe	0,3
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	jeden 5. Tag, monatliche Mischprobe	0,4
S	Zederhaus		jeden 5. Tag, monatliche Mischprobe	0,2
St-G	Graz Don Bosco		Täglich, Mischprobe von 7 Filtern	0,7
St-G	Graz Süd	IG-L	Täglich, Mischprobe von 7 Filtern	0,6
St	Leoben Donawitz	IG-L	Täglich, Mischprobe von 7 Filtern	1,1
T	Brixlegg	IG-L	Täglich, Mischprobe von 28 Filtern	2,0
T	Hall i.T.		Täglich, Mischprobe von 28 Filtern	0,5
W	Rinnböckstraße	IG-L	jeder 6. Tag	0,7

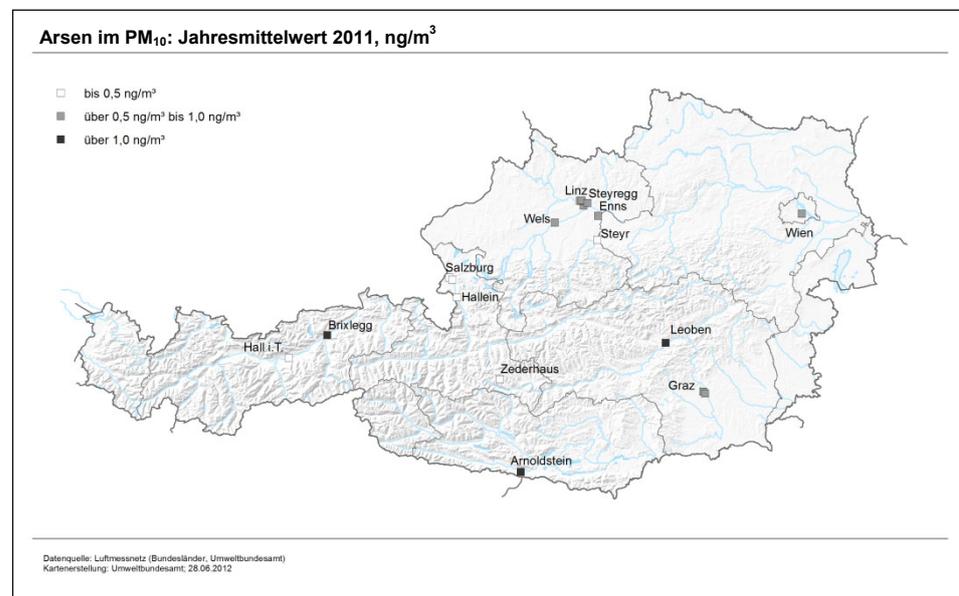


Abbildung 33: Jahresmittelwerte von Arsen im PM<sub>10</sub>, 2011.

## 2.8.6 Trend der Konzentration von Arsen im PM<sub>10</sub>

Abbildung 34 zeigt den Trend der Arsen-Konzentration. Die länger betriebenen Messstellen zeigen bis 2005 tendenziell eine Abnahme der Konzentrationen, danach zeichnet sich keine größere Veränderung ab.

In Brixlegg, wo erst seit 2007 Daten vorliegen, nahm die Arsen-Konzentration seitdem kontinuierlich deutlich ab. In Arnoldstein lag die Arsen-Konzentration von 2003 bis 2009 konstant um 1,5 ng/m<sup>3</sup> und stieg danach wieder an.

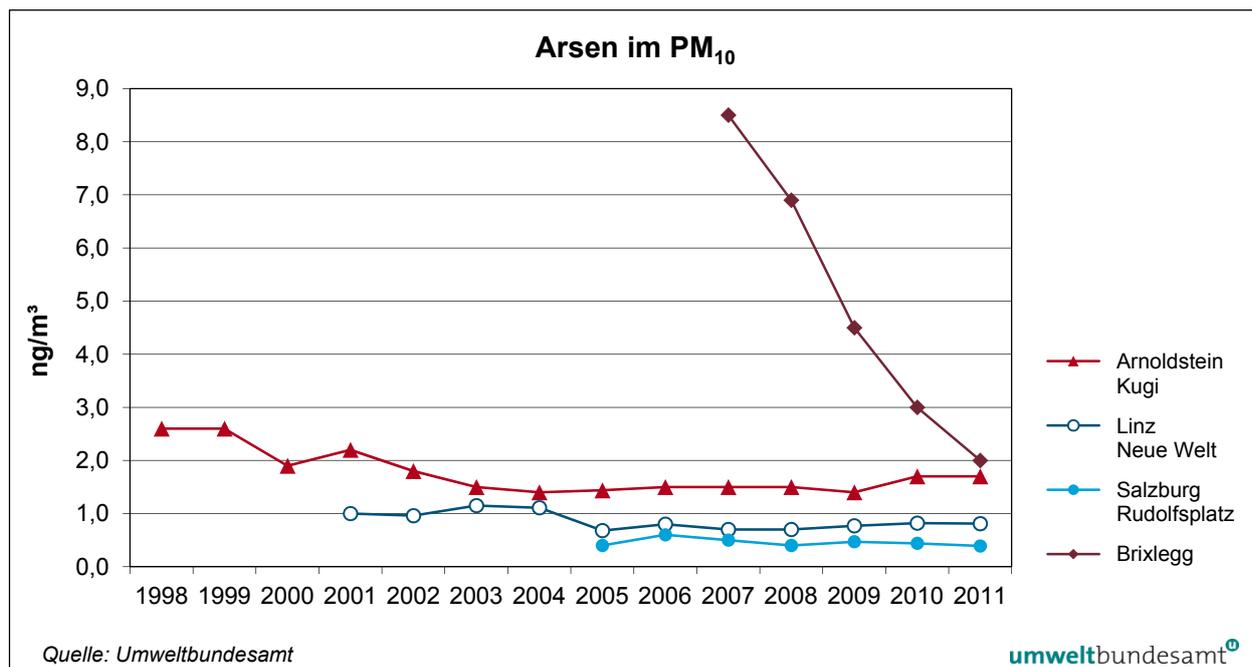


Abbildung 34: Trend der Konzentration von Arsen im PM<sub>10</sub>, 1998–2011.

## 2.8.7 Die Nickel-Belastung im Jahr 2011

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

**Gefährdungspotenzial**

Für das Jahr 2011 liegen Nickel-Jahresmittelwerte von 13 IG-L-Messstellen und fünf weiteren Standorten vor, die in Tabelle 32 angeführt sind. Die Verfügbarkeit betrug an allen Messstellen 100 %.

Der Zielwert von 20 ng/m<sup>3</sup> wurde an allen Messstellen eingehalten.

**Zielwert eingehalten**

Die höchste Nickel-Belastung wurde 2011 mit 10 ng/m<sup>3</sup> (50 % des Zielwertes) in Treibach gemessen, gefolgt von 3,7 ng/m<sup>3</sup> in Brixlegg und 3,0 ng/m<sup>3</sup> in Linz Neue Welt.

Tabelle 32: Nickel im PM<sub>10</sub>: Messziel, Probenahme und Jahresmittelwert (in ng/m<sup>3</sup>), 2011  
(Quelle: Umweltbundesamt).

Gebiet	Station	Messziel	Probenahme und Analyse	JMW (ng/m <sup>3</sup> )
K	Treibach	IG-L	jeder 2. Tag	9,9
O	Enns Kristein	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,3
O	Steyr	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	0,5
O	Wels	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	1,4
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	3,0
O-L	Linz Römerberg	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	1,7
O-L	Linz Stadtpark	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	1,3
O-L	Steyregg Au	IG-L	jeder 4. Tag, Mischprobe über 3 Monate	1,6
S	Hallein B159 Kreisverkehr		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,9
S	Salzburg Lehen (PM <sub>2,5</sub> )		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,4
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	1,4
S	Zederhaus		jeden 5.Tag, monatliche Mischprobe	0,4
St-G	Graz Don Bosco		Täglich, Mischprobe von 7 Filtern	1,9
St-G	Graz Süd	IG-L	Täglich, Mischprobe von 7 Filtern	1,6
St	Leoben Donawitz	IG-L	Täglich, Mischprobe von 7 Filtern	2,7
T	Brixlegg	IG-L	Täglich, Mischprobe von 28 Filtern	3,7
T	Hall i.T.		Täglich, Mischprobe von 28 Filtern	2,6
W	Rinnböckstraße	IG-L	jeder 6. Tag	1,0

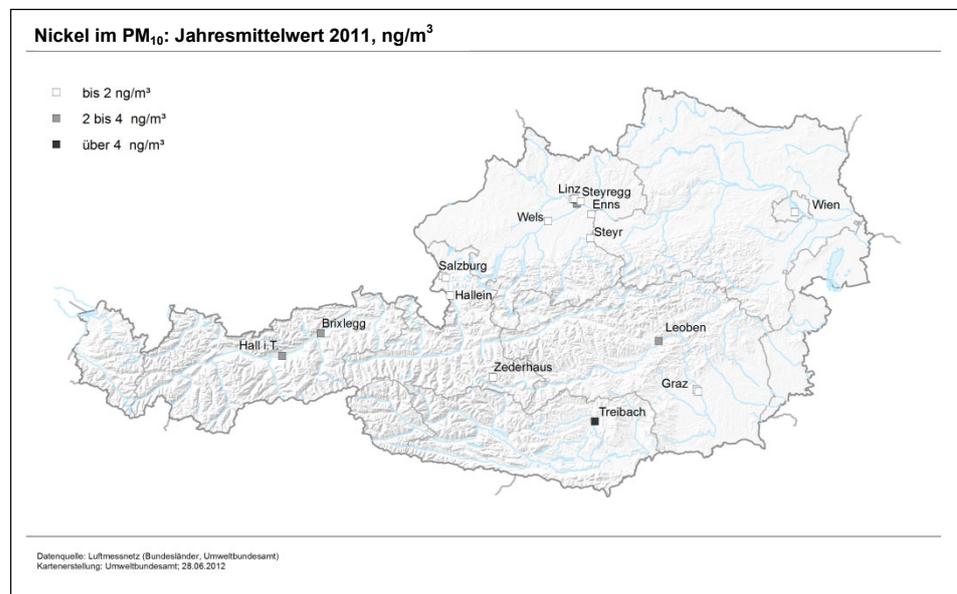


Abbildung 35: Jahresmittelwerte von Nickel im PM<sub>10</sub>, 2011.

## 2.8.8 Trend der Konzentration von Nickel im PM<sub>10</sub>

Abbildung 36 zeigt den Trend der Nickel-Konzentration. Die höchstbelastete Messstelle Treibach weist sehr starke Variationen auf. In Linz stieg die Nickel-Belastung seit 2005 wieder – bei unregelmäßigem Verlauf – an. Die meisten anderen Messstellen zeigen in den letzten Jahren einen abnehmenden Konzentrationsverlauf.

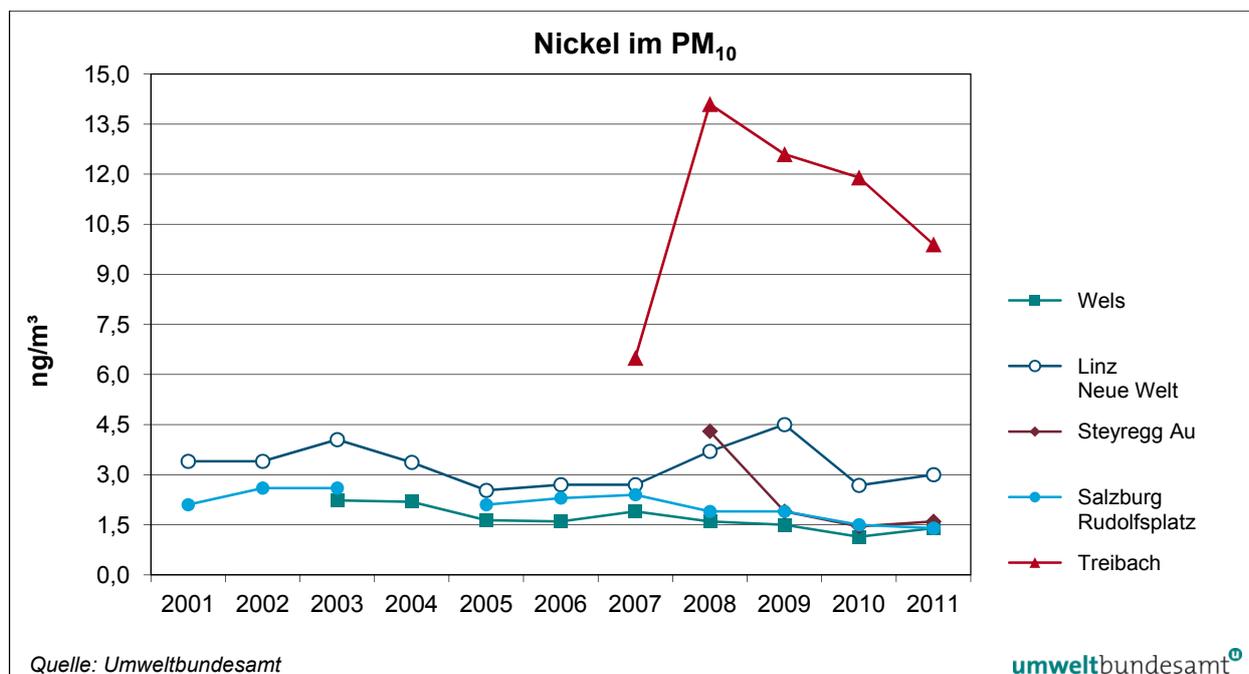


Abbildung 36: Trend der Konzentration von Nickel im PM<sub>10</sub>, 2001–2011.

## 2.9 Benzol

Benzol ist eine flüchtige organische Verbindung, die beim Menschen krebserregend wirkt. Nach derzeitigem Wissensstand existiert keine Wirkungsschwelle, unter der Benzol keine Schädigungen hervorrufen kann. Zur Risikominimierung sollten daher die Immissionskonzentrationen auf ein möglichst niedriges Niveau gesenkt werden.

**Gefährdungspotenzial**

Die wichtigsten Quellen von Benzol sind der Verkehr – Benzol ist ein Bestandteil von Ottokraftstoffen – und der Hausbrand. Lösemittel sind aufgrund einschlägiger gesetzlicher Regelungen praktisch benzolfrei.

### 2.9.1 Die Benzolbelastung im Jahr 2011

Im Jahr 2011 wurden 22 Messstellen gemäß IG-L für die Benzolmessung ausgewiesen. Davon wiesen 17 Messstellen eine Verfügbarkeit über 90 % auf, zwei zwischen 75 und 90 % und drei eine Verfügbarkeit von 0 %. Aufgrund technischer Probleme liegen von allen Messstellen in Niederösterreich und der Steiermark (St. Pölten Europaplatz, Graz Don Bosco und Graz Mitte) keine Messdaten vor.

Darüber hinaus wurde Benzol an zwei Messstellen, die ohne gesetzliche Grundlage gemäß IG-L betrieben wurden, gemessen (jeweils eine über 90 % und eine mit 75–90 % Verfügbarkeit).

Tabelle 33 gibt Messmethode, Verfügbarkeit der Einzelwerte sowie Jahresmittelwerte an, Abbildung 37 zeigt die Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration.

**Grenzwert eingehalten** Der Grenzwert des IG-L – 5 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert – wurde im Jahr 2011 an allen Messstellen eingehalten.

Der höchste Jahresmittelwert wurde mit 2,6 µg/m<sup>3</sup> an der Messstelle Hallein B159 (keine IG-L Messstelle) gemessen, gefolgt von 2,5 µg/m<sup>3</sup> in Salzburg Rudolfsplatz (50 % des Grenzwertes) und jeweils 1,6 µg/m<sup>3</sup> in Klagenfurt Völkermarkterstraße und Linz Bernaschekplatz. Nachdem der Straßenverkehr die Hauptquelle von Benzol darstellt, treten die höchsten Konzentrationen an verkehrsnahen Messstellen auf.

Tabelle 33: Messmethode, Verfügbarkeit und Jahresmittelwert von Benzol, 2011.

Gebiet	Station	IG-L	Methode	Verfügbarkeit (in %)	JMW (in µg/m <sup>3</sup> )
B	Eisenstadt	IG-L	aktiv (jeder 6. Tag)	95	1,5
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	IG-L	GC	90	1,6
N	St. Pölten Europaplatz	IG-L	passiv	0	A
O	Bad Ischl	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,2
O	Braunau	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,2
O	Enns Kristein A1	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,1
O	Schöneben	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	0,5
O	Steyr	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,0
O	Vöcklabruck	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,1
O	Wels	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,3
O-L	Linz Bernaschekplatz	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,6
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,2
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,3
O-L	Linz Tankhafen	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,1
O-L	Steyregg Au	IG-L	passiv (4 Wochen)	100	1,1
S	Hallein B159		aktiv (täglich)	83	2,6
S	Haunsberg		aktiv (täglich)	94	0,6
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	aktiv (täglich)	93	2,5
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	GC	0	A
St-G	Graz Mitte Gries	IG-L	GC	0	A
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	aktiv (jeden 3. Tag)	100	1,5
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	aktiv (jeden 4. Tag)	89	1,3
W	Hietzinger Kai	IG-L	aktiv (jeden 8. Tag)	100	1,5
W	Rinnböckstraße	IG-L	aktiv (jeden 8. Tag)	96	1,5

GC ... Gaschromatograph mit kontinuierlicher Messwerterfassung

aktiv ... aktive Probenahme

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

A ... vollständiger Ausfall der Messung aufgrund technischer Probleme

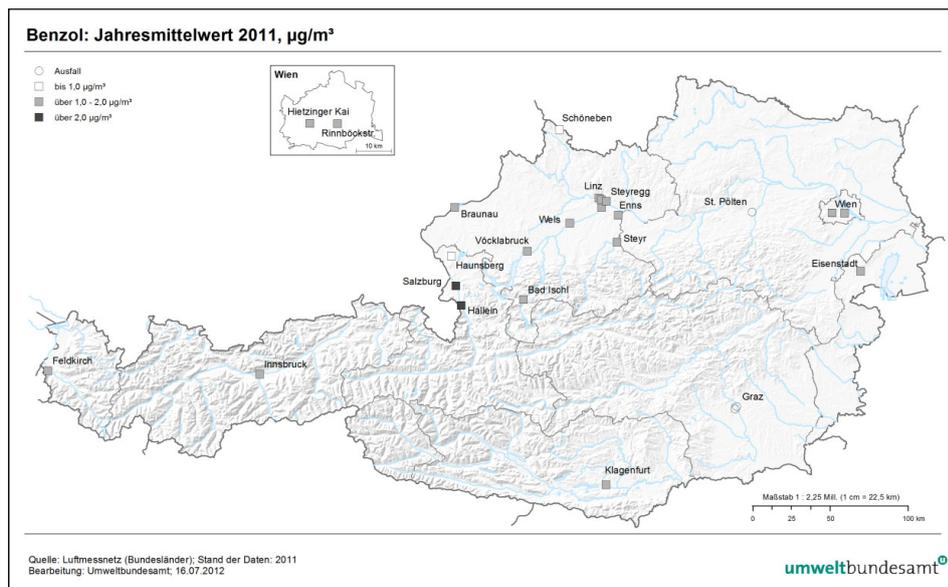


Abbildung 37: Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration, 2011.

## 2.9.2 Trend der Benzolbelastung

Die Benzolbelastung ging an der Messstelle Salzburg Rudolfsplatz, welche die längste Messreihe besitzt, zwischen 1995 und 2001 von  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auf  $3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , d. h. um mehr als zwei Drittel, zurück (siehe Abbildung 38).

Danach verflachte sich die Abnahme der Benzol-Konzentration. Im Mittel über jene elf Messstellen, die seit 2001 in Betrieb sind, gingen die Benzol-Jahresmittelwerte in den letzten zehn Jahren um 40 % zurück.

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

Darüber hinaus spielen die meteorologischen Verhältnisse eine Rolle; die erhöhten Konzentrationen 2003 und 2006 stehen mit ungünstigen Ausbreitungsbedingungen in Zusammenhang, der starke Rückgang an den meisten Messstellen 2007 geht auf die günstigen Ausbreitungsbedingungen in diesem Jahr zurück.

Das Jahr 2011 gehört, zusammen mit 2007 und 2008, bisher zu den am niedrigsten belasteten Jahren.

**starke Abnahme der Belastung 1995–2001, danach mäßige Abnahme**

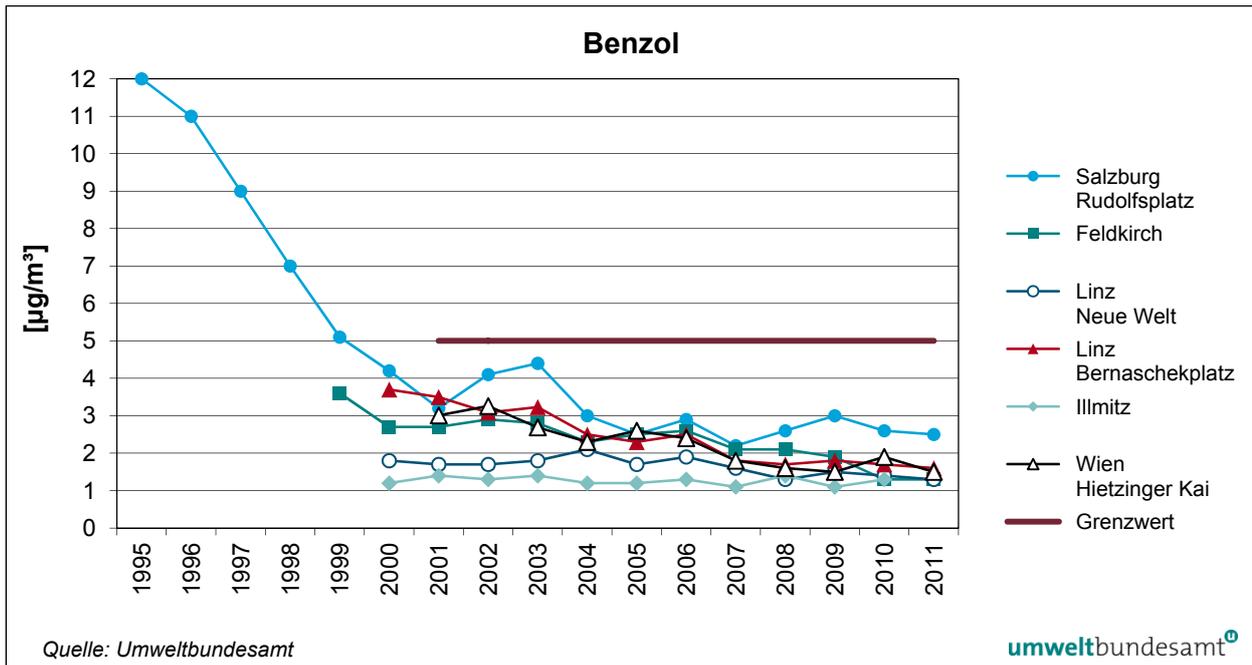


Abbildung 38: Jahresmittelwerte der Benzolkonzentration, 1995–2011

## 2.10 Ozon

### 2.10.1 Wirkung und Entstehung

#### Gefährdungspotenzial

Beim Menschen können erhöhte Ozonkonzentrationen zu Beeinträchtigungen der Lungenfunktion, zu einem Anstieg von Lungenkrankheiten sowie u. U. zu vorzeitigen Todesfällen führen (WHO 2008). Bei Pflanzen kann es bei kurzfristig erhöhten Ozonkonzentrationen zu Schädigungen der Blattorgane kommen, bei langfristiger Belastung können Wachstums- und Ernteverluste auftreten. Troposphärisches Ozon ist zudem – obschon im Kyoto-Protokoll nicht geregelt – eines der bedeutendsten Treibhausgase.

#### Entstehung von Ozon

Ozon entsteht als sekundärer Luftschadstoff durch die Einwirkung von Sonnenlicht im Zuge komplexer chemischer Prozesse in der Atmosphäre, wobei für seine Bildung die Ozonvorläufersubstanzen Stickstoffoxide (siehe Kapitel 2.4) und flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC, non-methane volatile organic compounds) verantwortlich sind. Zur Ozonbildung in einem globalen Maßstab tragen auch Methan und Kohlenmonoxid (siehe Kapitel 2.6) bei.

Die in Mitteleuropa beobachtete Ozonbelastung setzt sich aus einer großräumigen – die gesamte Nordhalbkugel umfassenden – und einer mitteleuropäischen Hintergrundkonzentration zusammen. Zusätzlich kommt es im weiteren Umkreis großer Ballungsräume zu verstärkter regionaler Ozonbildung. Diese ist vor allem für hohe kurzzeitige Spitzenkonzentrationen, z. B. Überschreitungen der Informationsschwelle, verantwortlich. Die Überschreitungen der Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz der Vegetation sind wesentlich vom großflächig – d. h. auf mitteleuropäischem Maßstab – erhöhten Konzentrationsniveau bestimmt.

## 2.10.2 Beurteilung der Ozonbelastung

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

### Schwellen- und Zielwerte

- Die aktuelle Information der Bevölkerung über kurzzeitig erhöhte Ozonkonzentrationen – in Hinblick auf akute Gesundheitsbeeinträchtigungen empfindlicher Personengruppen – basiert auf Einstundenmittelwerten (Informations- und Alarmschwellenwerte von 180 bzw. 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , siehe Kapitel 2.10.3).
- Langfristige gesundheitliche Auswirkungen werden in Bezug auf den Zielwert gemäß IG-L beurteilt, der als Achtstundenmittelwert von 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  festgelegt ist (siehe Kapitel 2.10.4).
- Langfristige Auswirkungen auf die Vegetation werden anhand der kumulativen Ozonbelastung (AOT40; siehe Kapitel 2.10.5) bewertet.

Zur Überwachung der Belastung von Menschen und Vegetation durch Ozon wurden im Jahr 2011 in Österreich 109 Ozonmessstellen gemäß Ozongesetz betrieben. Die Verfügbarkeit der Halbstundenmittelwerte dieser Messstellen lag an 100 dieser Stationen über 90 %, an acht Stationen zwischen 75 % und 90 % und an einer Station unter 75 %.

Darüber hinaus stehen Daten von drei weiteren Ozonmessstellen zur Verfügung (je eine mit über 90 %, mit 75–90 % und unter 75 % Verfügbarkeit).

Die Information der Öffentlichkeit über die Ozonbelastung orientiert sich an den acht Ozonüberwachungsgebieten (OÜG, siehe Abbildung 39). Dieser regionalen Einteilung folgt auch die Auswertung in den folgenden Kapiteln.

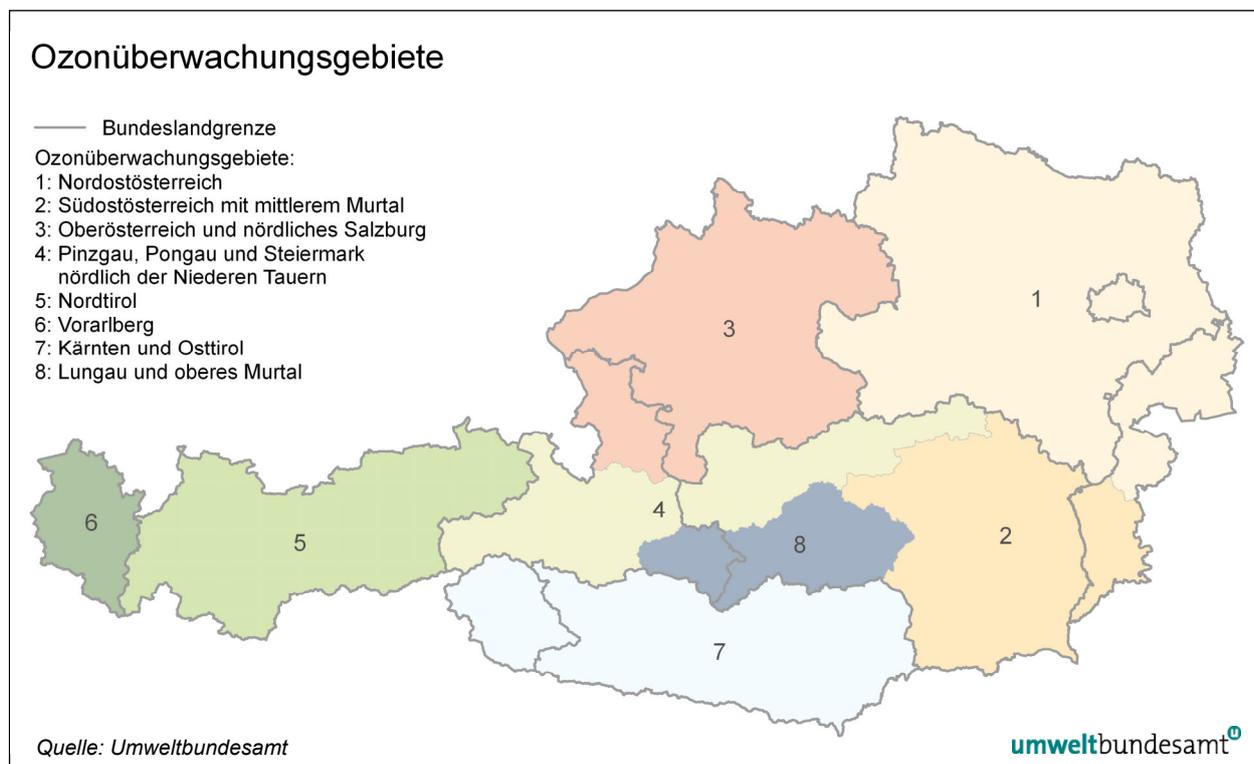


Abbildung 39: Einteilung der österreichischen Ozonüberwachungsgebiete.

### 2.10.3 Überschreitungen der Informations- und der Alarmschwelle

**Informations-  
schwelle  
überschritten**

Die Informationsschwelle gemäß Ozongesetz – 180 µg/m<sup>3</sup> als Einstundenmittelwert – wurde im Jahr 2011 an 17 Messstellen (ganz überwiegend in OÜG 1) an insgesamt acht Tagen überschritten.

Tabelle 34: Überschreitungen der Ozon-Informationsschwelle, 2011.

Datum	Gebiet	Messstellen
7.7.	1	Irnfritz, Klosterneuburg, Schwechat, Stockerau, Ziersdorf, Wien Hermannskogel
9.7.	1	Streithofen, Tulln
22.8.	1	Klosterneuburg, Schwechat, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte, Wien Lobau, Wien Stephansplatz
23.8.	1	Streithofen, Ziersdorf
24.8.	1	Bad Vöslau, Himberg, Klosterneuburg, Mödling, Schwechat, Wiener Neustadt, Wien Hermannskogel, Wien Hohe Warte, Wien Laaerberg, Wien Stephansplatz
25.8.	7	St. Georgen i. L.
11.9.	1	Stockerau, Wien Hermannskogel
3.10.	1	Wien Laaerberg

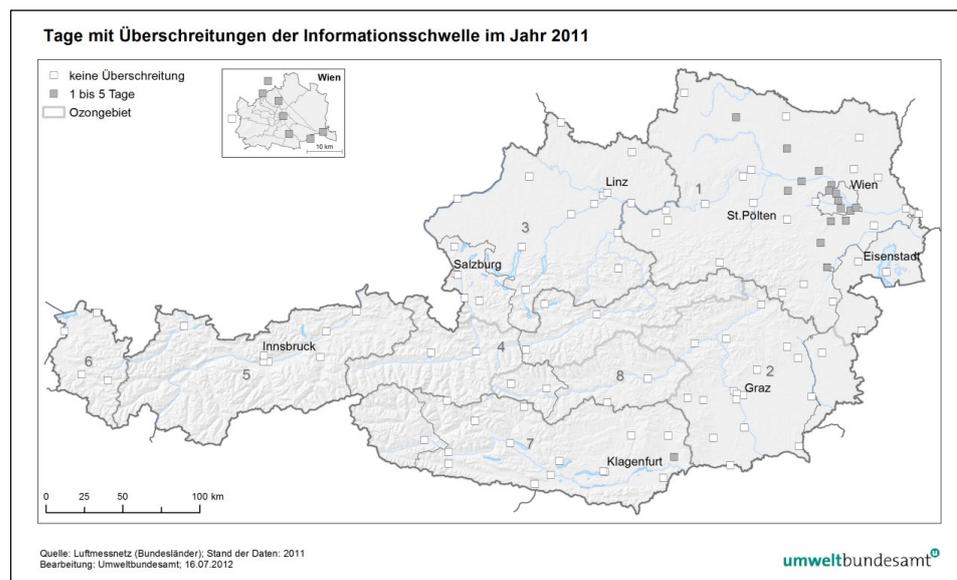


Abbildung 40: Tage mit Überschreitungen der Informationsschwelle im Jahr 2011. Die Zahlen geben die Nummer des Ozonüberwachungsgebietes an.

Die Überschreitungen der Informationsschwelle traten ganz überwiegend im Ozonüberwachungsgebiet 1 auf, an einem Tag im Überwachungsgebiet 7.

Die meisten Überschreitungen registrierte Wien Hermannskogel (vier Tage), gefolgt von Klosterneuburg Wisentgasse und Schwechat (je drei Tage).

Im Vergleich zu den früheren Jahren wies das Jahr 2011 eine unterdurchschnittliche Anzahl an Überschreitungen der Informationsschwelle auf (siehe Kapitel 2.10.6). Die Überschreitungen konzentrierten sich auf Ende August, nachdem zuvor aufgrund des regenreichen Wetters ungewöhnlich niedrige Ozonbelastungen aufgetreten waren (siehe Kapitel 2.1.2).

Die Alarmschwelle – 240 µg/m<sup>3</sup> als Einstundenmittelwert – wurde im Jahr 2011 nicht überschritten.

**Alarmschwelle eingehalten**

#### 2.10.4 Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Der Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit (einzuhalten ab 2010) ist als Überschreitungshäufigkeit des täglichen maximalen (stündlich gleitenden) Achtstundenmittelwertes von 120 µg/m<sup>3</sup> definiert. Im Mittel über drei Jahre dürfen maximal 25 Überschreitungen pro Kalenderjahr auftreten.

Gemäß Ozongesetz waren für jene Ozonüberwachungsgebiete, in denen im Jahr 2003 eine Überschreitung des Zielwertes festgestellt wurde, von der Bundesregierung Pläne auszuarbeiten, um die Zielwerte im Jahr 2010 einzuhalten. Überschreitungen des Zielwertes wurden in allen Jahren in allen Ozonüberwachungsgebieten beobachtet. Das Programm, das zur Umsetzung des Emissionshöchstmengengesetzes-Luft bzw. der NEC-Richtlinie erstellt wurde, dient auch zur Reduktion der Ozonkonzentration. Es wird daher kein zusätzliches Programm gemäß Ozongesetz erstellt (BUNDESREGIERUNG 2010). Dieses war allerdings nicht ausreichend, um die Zielwerte für Ozon ab 2010 einzuhalten.

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurde – bezogen auf den dreijährigen Mittelungszeitraum 2009 bis 2011 – an 40 Ozonmessstellen überschritten, d. h. an 37 % aller österreichischen Messstellen; diese sind in Tabelle 35 zusammengestellt. Abbildung 41 gibt die Anzahl der Tage, an denen der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit (MW8 > 120 µg/m<sup>3</sup>) überschritten wurde, für den Zeitraum 2009–2011 an.

**Zielwert überschritten**

Tabelle 35: Ozon-Messstellen, an denen der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit im Bezugszeitraum 2009–2011 überschritten wurde. Fett angegeben ist die am höchsten belastete Messstelle im Dauersiedlungsraum (Quelle: Umweltbundesamt).

Bundesland	Messstellen
B	<b>Illmitz</b> , Oberschützen
K	Gerlitzten, Klagenfurt Kreuzbergl, St. Georgen i. L., <b>Vorhegg</b>
N	Annaberg, Dunkelsteinerwald, Forsthof, Gänserndorf, Hainburg, Heidenreichstein, Himberg, Irnfritz, Kollmitzberg, Mistelbach, <b>Payerbach</b> , Stixneusiedl, Tulln, Wiener Neustadt, Wiesmath, Ziersdorf
O	<b>Grünbach bei Freistadt</b> , Zöbelboden
S	<b>Hallein Winterstall</b> , Haunsberg, St. Koloman, Sonnblick
St	<b>Arnfels</b> , Bockberg, Graz Lustbühel, Grebenzen, Hochgössnitz, Hochwurzen, Klöch, Masenberg, Rennfeld
T	Nordkette
V	<b>Sulzberg</b>
W	<b>Hermannskogel</b>

Im Jahr 2011 traten Achtstundenmittelwerte über 120 µg/m<sup>3</sup> an mehr als 25 Tagen an 51 Messstellen auf; davon an mehr als 50 Tagen an fünf Messstellen. Die meisten Überschreitungen registrierten Gerlitzten (77 Tage) und Sonnblick (72 Tage), unter den Messstellen im Dauersiedlungsraum Arnfels Remschnigg (60 Tage), Klöch bei Bad Radkersburg (52 Tage), St. Georgen i. L. (50 Tage) und Wien Hermannskogel (46 Tage).

Zu Überschreitungen kommt es großflächig in Nordostösterreich und im Südöstlichen Alpenvorland sowie im Hoch- und Mittelgebirge.

In den inneralpinen Tälern und Becken sowie im oberösterreichischen Alpenvorland werden keine Überschreitungen des Zielwertes beobachtet. Ebenso wenig sind die verkehrsnahen Messstellen mit hoher NO-Belastung, die zu lokalem Ozonabbau beiträgt, betroffen. Die wenigsten MW8 über  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Mittel 2009–2011) registrierten die Messstationen Wolfsberg (ein Tag) sowie Spittal a.d.D. und Zederhaus (je vier Tage).

Tabelle 36 gibt für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete die Messstellen mit den meisten Überschreitungen des Zielwertes an, sowohl für den Bezugszeitraum 2009–2011 gemäß Ozongesetz als auch für das Jahr 2011 allein. Der Bereich über 1.500 m Seehöhe, der für den Dauersiedlungsraum wenig repräsentativ ist, wird gesondert ausgewiesen.

Tabelle 36: Häufigste Überschreitungen von  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Achtstundenmittelwert in den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten (Messstellen über 1.500 m Seehöhe gesondert ausgewiesen), (Quelle: Umweltbundesamt).

Gebiet	Mittel 2009–2011		2011	
	Messstelle	Tage	Messstelle	Tage
1	Wien Hermannskogel	40	Wien Hermannskogel	46
2	Arnfels	44	Arnfels	60
3	Hallein Winterstall	38	Haunsberg	31
4	Grundlsee	21	Grundlsee	20
5	Kramsach Angerberg	17	Innsbruck Sadrach	21
6	Sulzberg	38	Sulzberg	43
7	Vorhegg	36	St. Georgen	50
8	Judenburg	13	Judenburg	20
> 1.500 m	Gerlitzten	70	Gerlitzten	77



Abbildung 41: Ozon – Anzahl der Tage mit Achtstundenmittelwerten über  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Mittel 2009–2011.

## 2.10.5 Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der Vegetation

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation wird in der Luftqualitätsrichtlinie der EU und damit auch im Ozongesetz als AOT40-Wert<sup>21</sup> (siehe Tabelle 37) definiert. Das Konzept der kumulativen Ozonbelastung wurde von der UNECE übernommen. Zur Berechnung des AOT40 wird die Summe der Differenz zwischen Ozonkonzentrationen (MW1) über 40 ppb (80 µg/m<sup>3</sup>) und 40 ppb (sofern die Ozonkonzentration über 40 ppb liegt) in einem bestimmten Zeitraum gebildet. Dafür wurde der von der UNECE ausgearbeitete AOT40-Wert für den Schutz landwirtschaftlicher Pflanzen herangezogen, der Berechnungszeitraum aber von Tageslichtstunden auf das europaweit einheitliche Zeitfenster von 08:00 bis 20:00 Uhr (MEZ) leicht verändert.<sup>22</sup> Unterschiedliche Referenzzeiträume (jeweils über Tageslichtstunden) werden von der UNECE für die Bewertung der Ozonbelastung einerseits für Wald und andererseits für landwirtschaftliche Nutzpflanzen, Weiden und natürliche Vegetation herangezogen. In Tabelle 37 sind die jeweiligen Berechnungszeiträume und die Zielwerte angeführt.

**kumulative  
Ozonbelastung**

Tabelle 37: Definition der AOT40-Werte (Quelle: Umweltbundesamt).

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

\* UNECE: Critical Level

Der Zielwert zum Schutz der Vegetation wurde in der Periode 2007–2011 an 43 Ozonmessstellen – d. h. an 39 % der Standorte – überschritten.

**Zielwert für  
Vegetation  
überschritten**

Das langfristige Ziel zum Schutz der Vegetation wurde an allen Messstellen außer Wolfsberg überschritten.

Tabelle 38 gibt für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete die Messstellen mit den höchsten AOT40-Werten (Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr) an. Der Bereich zwischen 1.500 und 2.000 m Seehöhe, der sich durch besonders hohe AOT40-Werte auszeichnet, wird gesondert ausgewiesen (die Messstelle Sonnblick in 3.106 m wird nicht berücksichtigt, da sie nicht expositionsrelevant ist). Abbildung 42 zeigt die AOT40-Werte (Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr), gemittelt über den Zeitraum 2007–2011.

<sup>21</sup> AOT40: Accumulated Exposure Over Threshold of 40 ppb.

<sup>22</sup> Bei der Berechnung der AOT40-Werte hat dieser Unterschied nur Änderungen im Bereich weniger Prozent zur Folge.

Tabelle 38: Höchste AOT40-Werte (Mai–Juli, in  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ ) in den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten, Mittel 2007–2011 sowie 2011. Messstellen zwischen 1.500 und 2.000 m Seehöhe sind gesondert ausgewiesen, Messstellen über 2.000 m sind nicht berücksichtigt.

Gebiet	Mittel 2007–2011		2011	
	Messstelle	AOT40	Messstelle	AOT40
1	Wiesmath	22.792	Illmitz	21.688
2	Klöch	40.881	Arnfels	23.726
3	Haunsberg	21.082	Haunsberg	19.385
4	Grundlsee	14.588	Grundlsee	13.840
5	Höfen	13.570	Höfen	12.359
6	Sulzberg	22.474	Sulzberg	22.690
7	Vorhegg	20.736	St. Georgen	21.369
8	Judenburg	14.055	Judenburg	13.966
1.500–2.000 m	Gerlitzten	31.067	Gerlitzten	30.321

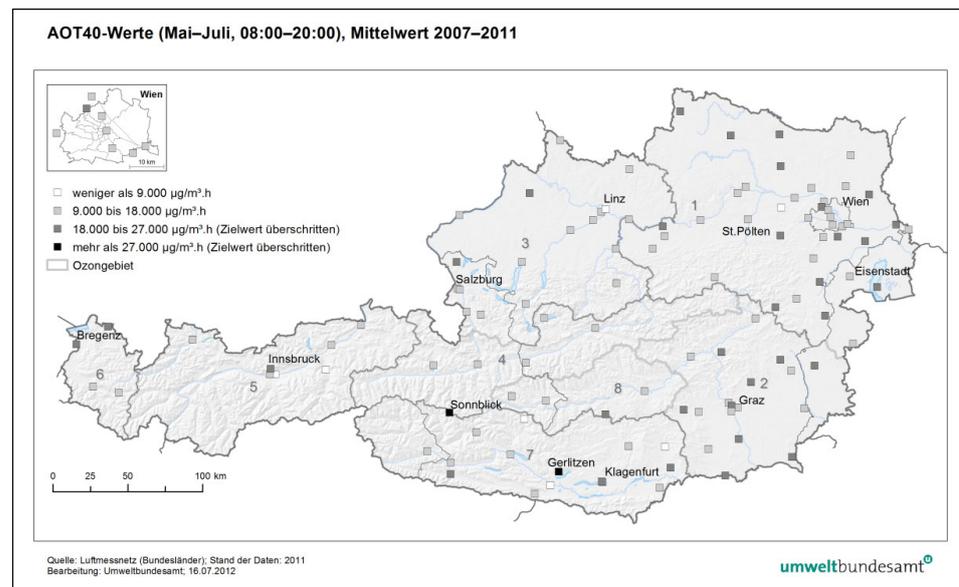


Abbildung 42: AOT40-Werte (Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr), Mittel über den Zeitraum 2007–2011.

**Belastungsschwerpunkte**

Belastungsschwerpunkte beim AOT40-Wert (Mai–Juli) sind einerseits das Hügel- und Flachland im Nordosten und Südosten Österreichs, andererseits exponierte Lagen – aufgrund geringeren Ozonabbaus am Boden – wobei tendenziell die AOT40-Werte mit der Seehöhe zunehmen.

AOT40-Werte über  $25.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  wurden im Mittel über den Zeitraum 2007–2011 an den Messstellen Gerlitzten, Sonnblick und Nordkette gemessen.

Täler weisen geringere Ozonbelastungen als außeralpine Gebiete gleicher Seehöhe auf, wobei sich das obere Murtal, Ennstal und Salzachtal durch besonders niedrige Belastungen auszeichnen. An den Messstellen in den alpinen Tälern und Becken wurden keine Überschreitungen des Zielwertes registriert. Der niedrigste AOT40 wurde in Wolfsberg ( $5.846 \text{ mg}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ ) gemessen.

Der in der Luftqualitätsrichtlinie festgelegte AOT40-Wert zum Schutz der Wälder ist mit 20.000 µg/m<sup>3</sup>.h – bezogen auf den Zeitraum April–September (Tagelichtstunden) – ident mit dem von der UNECE festgelegten AOT40-Wert.

**Zielwert für Wald überschritten**

Er wurde im Jahr 2011 in Österreich an 94 Messstellen (86 %) überschritten, wobei die höchsten Überschreitungen im Hoch- und Mittelgebirge – neben Sonnblick traten die höchsten AOT40-Werte an den Messstellen Gerlitzten und Nordkette auf –, im Hügelland in Südostösterreich (Maxima: Arnfels, Klösch), im Brengenerwald, in Südostkärnten sowie im Hügel- und Flachland Ostösterreichs (Maxima: Wiesmath, Illmitz) beobachtet wurden.

AOT40-Werte unter 20.000 µg/m<sup>3</sup>.h wurden in den alpinen Tälern festgestellt.

## 2.10.6 Trend der Ozonbelastung

### Spitzenbelastung

Hinsichtlich der Anzahl der Überschreitungen des Informationsschwellenwertes (180 µg/m<sup>3</sup> als Einstundenmittelwert) trat im Jahr 2011 – verglichen mit dem Zeitraum seit 1990, in dem einigermaßen flächendeckende Ozonmessungen in Österreich vorliegen – eine unterdurchschnittliche Ozonbelastung auf. Verantwortlich dafür war v. a. das wechselhafte Wetter von Juni bis Mitte August mit einem ungewöhnlich kühlen Juli (siehe Kapitel 2.1.2), in dem fast keine Informationsschwellenüberschreitungen auftraten.

**Informationsschwelle selten überschritten**

Tabelle 39: Anzahl der Tage und der Ozon-Messstellen mit einem Einstundenmittelwert (MW1) über 180 µg/m<sup>3</sup> (Informationsschwelle) sowie jene Messstellen mit den meisten Überschreitungen, 1990–2011 (Quelle: Umweltbundesamt).

Jahr	Anzahl der Tage	Anzahl der Messstellen (Gesamtzahl)	Messstellen mit den meisten Überschreitungstagen
1990	43	30 (70)	Sulzberg (18)
1991	20	27 (82)	Gänserndorf (7)
1992	29	50 (107)	Exelberg*, Traun (je 9)
1993	27	50 (122)	Stixneusiedl (7)
1994	34	66 (120)	Exelberg* (17), Wien Hermannskogel (14)
1995	31	50 (125)	Exelberg* (11), Payerbach (7)
1996	21	51 (120)	Vorhegg (8)
1997	13	11 (113)	Hainburg (3)
1998	21	55 (113)	Wien Lobau (9)
1999	8	15 (110)	Stockerau (4)
2000	28	61 (115)	Illmitz (8)
2001	18	46 (113)	Dunkelsteinerwald, Himberg (je 5)
2002	14	26 (113)	Schwechat (4)
2003	51	97 (115)	Lustenau (20), Klosterneuburg (19), Schwechat (17), Mödling (15)
2004	9	21 (115)	Lustenau (3)
2005	18	36 (110)	Klosterneuburg, Wien Hermannskogel (je 7)
2006	21	67 (114)	Bad Vöslau (10)
2007	17	67 (119)	Klosterneuburg (8)
2008	11	10 (117)	Dunkelsteinerwald, Himberg, Tulln, Wien Stephansplatz (je 2)
2009	3	4 (114)	Himberg, Schwechat, Streithofen, Wien Lobau (je 1)
2010	15	34 (115)	Himberg, Mödling (je 5)
2011	8	17 (109)	Wien Hermannskogel (4)

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

Die über alle Messstellen gemittelte Anzahl der Tage mit Überschreitungen der Informationsschwelle liegt im Mittel über alle Jahre seit 1990 bei 1,2 Tagen, das Jahr 2011 liegt mit 0,3 Tagen im unteren Bereich, weniger Überschreitungen gab es nur 1997, 1999, 2004, 2008 und 2009. Die mit Abstand meisten Überschreitungen wurden 2003 beobachtet (im Mittel an 4,4 Tagen pro Messstelle), deutlich über dem Durchschnitt lagen auch die Jahre 1992, 1994 und 2006; die wenigsten Überschreitungen wurden 2009 beobachtet (0,04 Tage pro Messstelle), deutlich unter dem Durchschnitt lag die Überschreitungshäufigkeit auch 1997, 2004 und 2008.

**meteorologische  
Einflussfaktoren**

Der Belastungsverlauf der letzten fünfzehn Jahre zeigt klar die Abhängigkeit der Ozonspitzenbelastung vom Wettergeschehen im Hochsommer. Die bislang höchste Belastung seit 1990 wurde im Jahr 2003 (siehe Tabelle 39) erreicht, bedingt durch das Auftreten einer lang anhaltenden, sehr stabilen Hochdruckwetterlage im Hochsommer mit überdurchschnittlicher Temperatur und sehr geringen Regenmengen. Diese Wetterlage machte den Sommer 2003 in ganz Mitteleuropa zum heißesten seit Jahrzehnten. Auch die Sommer 1990, 1992, 1994, 1998, 2000, 2006 und 2007 zeichneten sich durch lang anhaltendes Hochdruckwetter aus, wodurch nicht nur hohe Temperaturen erreicht wurden, sondern auch die Akkumulation hoher Ozonbelastungen über mehrere Tage hinweg ermöglicht wurde. Demgegenüber wiesen die Sommer 1997, 2008 und 2009 ein sehr wechselhaftes Wetter und in Nordostösterreich außergewöhnlich hohe Regenmengen auf. Im Sommer 2011 waren die Monate Juni und Juli relativ kühl und wechselhaft.

**Belastungsschwer-  
punkte**

Spitzenreiter bei den Überschreitungen der Informationsschwelle waren bisher die Messstellen Lustenau (20 Tage 2003), Klosterneuburg (19 Tage 2003), Sulzberg (18 Tage 1990), Exelberg<sup>23</sup> (17 Tage 1994), Schwechat (17 Tage 2003) und Mödling (15 Tage 2003).

---

<sup>23</sup> Messung 70 m über Grund, daher nicht mit bodennahen Messungen vergleichbar

*Tabelle 40: Anzahl der Tage mit Überschreitungen der Informationsschwelle in den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten 1990–2011 (Quelle: Umweltbundesamt).*

Jahr	Ozonüberwachungsgebiet							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1990*	33		7		9	19		
1991	14	1	4	1	0	6	3	0
1992	21	1	10	0	2	3	4	0
1993	21	3	7	1	1	4	7	0
1994	29	5	10	0	2	6	4	0
1995	29	0	8	0	0	3	2	0
1996	16	4	4	0	2	1	8	0
1997	11	0	1	0	0	1	0	0
1998	14	1	4	2	6	7	0	0
1999	7	0	0	0	0	0	1	0
2000	23	4	3	0	1	0	8	0
2001	15	4	4	0	0	2	5	0
2002	9	2	3	0	1	3	2	0
2003	40	8	13	7	12	20	8	1
2004	7	0	0	0	0	3	1	0
2005	15	0	2	1	1	3	2	0
2006	20	2	5	0	3	4	5	0
2007	17	4	3	0	2	1	3	0
2008	11	0	0	0	0	0	0	0
2009	3	0	0	0	0	0	0	0
2010	13	0	2	0	1	1	0	0
2011	7	0	0	0	0	0	1	0

\* 1990 wurden noch nicht in allen Ozonüberwachungsgebieten Messungen durchgeführt.

Der Trend der Ozonspitzenbelastung wird in Abbildung 43 anhand des 98-Perzentsils der Einstundenmittelwerte der Jahre 1993–2011 dargestellt. Ausgewertet wurden 64 Messstellen, die in diesem Zeitraum durchgehend in Betrieb waren. Neben den einzelnen Ozonüberwachungsgebieten werden die Messstellen im Hoch- und Mittelgebirge über 1.500 m Seehöhe gesondert ausgewiesen, da diese für den Dauersiedlungsraum weniger relevant sind.

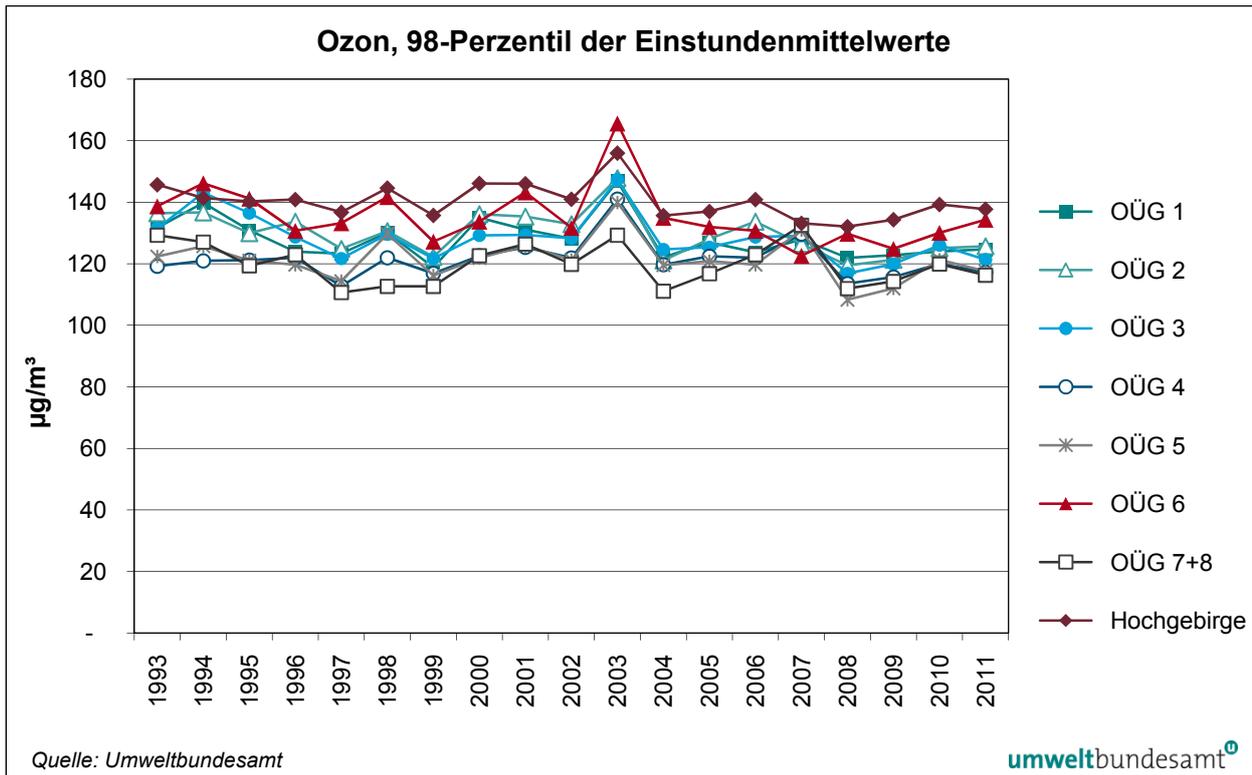


Abbildung 43: 98-Perzentil der Einstundenmittelwerte in den Jahren 1993–2011 nach Ozonüberwachungsgebieten (OÜG). Gebirge: Messstellen > 1.500 m.

**tendenzielle  
Abnahme der  
Spitzenbelastung**

In allen Ozonüberwachungsgebieten außer dem Gebiet 4 nimmt das 98-Perzentil der Einstundenmittelwerte ab, im Mittel über alle 64 Messstellen um 0,5 µg/m<sup>3</sup> pro Jahr. Statistisch signifikante Abnahmen zeigen sich in den Gebieten 2, 3 und 6 (95 %-Konfidenzniveau) sowie im Hochgebirge (90 %-Konfidenzniveau).

Das Jahr 2011 wies in allen Ozonüberwachungsgebieten unterdurchschnittliche 98-Perzentile auf, allerdings höhere als in den Jahren 2008 und 2009.

Insgesamt zeigen 22 der 64 Messstellen mit durchgehender Messreihe statistisch signifikante Abnahmen, nur am Masenberg ist eine signifikante Zunahme feststellbar. Den stärksten Rückgang weist Steyr auf, gefolgt von Leoben und Stixneusiedl.

**Alarmschwelle  
überschritten**

Die Überschreitungen der Alarmschwelle (MW1 > 240 µg/m<sup>3</sup>), die seit 1990 in Österreich beobachtet wurden, sind in Tabelle 41 aufgelistet; alle Überschreitungen traten im Ozonüberwachungsgebiet 1 auf. Die bislang meisten Überschreitungen (13) wurden im Jahr 1992 registriert, gefolgt von je sieben Überschreitungen 2003 und 2007 sowie vier im Jahr 1998.

Tabelle 41: Überschreitungen der Alarmschwelle für Ozon (MW1 > 240 µg/m<sup>3</sup>) seit 1990  
(Quelle: Umweltbundesamt).

Jahr	Datum	Messstelle	MW1 (µg/m <sup>3</sup> )
1990	30.07.	Illmitz	276
1992	31.07.	Exelberg*	417
		Tulln	265
		Wien Hermannskogel	326
		Wien Hohe Warte	261
		Wien Stephansplatz	275
	06.08.	Exelberg*	241
		Tulln	258
	07.08.	Exelberg*	280
		Streithofen	267
		St. Pölten	247
St. Leonhard am Walde		251	
Wien Hermannskogel		267	
20.08.	St. Leonhard am Walde	244	
1994	28.06.	Dunkelsteinerwald	241
	04.07.	Wien Hohe Warte	293
	23.07.	Exelberg*	264
1995	21.06.	Mödling	259
1998	12.08.	Klosterneuburg	283
		Mistelbach	261
		Wolkersdorf	269
		Wien Hermannskogel	264
2001	27.06.	Streithofen	249
2003	11.06.	Wien Lobau	247
	21.07.	Klosterneuburg	263
		Stockerau	249
		Wien Lobau	243
	08.08.	Wien Lobau	259
	18.08.	Wien Hermannskogel	253
18.09.	Kittsee	262	
2005	15.07.	Schwechat	270
2006	27.07.	Himberg	258
	28.07.	Himberg	336
		Vösendorf	263
2007	15.07.	Wien Hohe Warte	241
		Wien Stephansplatz	241
	17.07.	Kittsee	257
	20.07.	Klosterneuburg	242
		Wien Hermannskogel	250
Wien Stephansplatz		254	
27.07.	Wien Lobau	242	

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

### Überschreitung des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Der Trend der Überschreitungen von  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als täglicher maximaler Achtstundenmittelwert ist in Abbildung 44 für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete (7 und 8 wurden zusammengefasst) sowie gesondert für das Hoch- und Mittelgebirge (Messstellen über 1.500 m Seehöhe, die für den Dauersiedlungsraum wenig relevant sind) über den Zeitraum von 1992–2011 dargestellt (insgesamt 67 Messstellen mit durchgehender Messreihe).

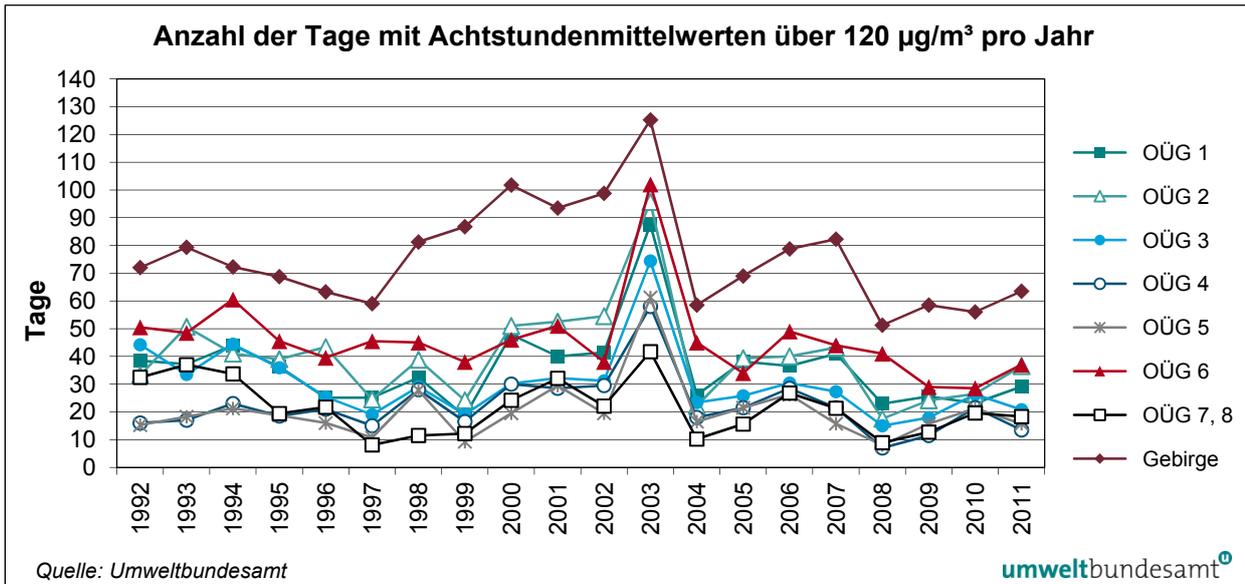


Abbildung 44: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit ( $\text{MW}_8 > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pro Jahr in den Ozonüberwachungsgebieten (OÜG) als Mittelwert der Stationen im jeweiligen Gebiet 1992–2011 (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Gebirge: Messstellen  $> 1.500 \text{ m}$ .

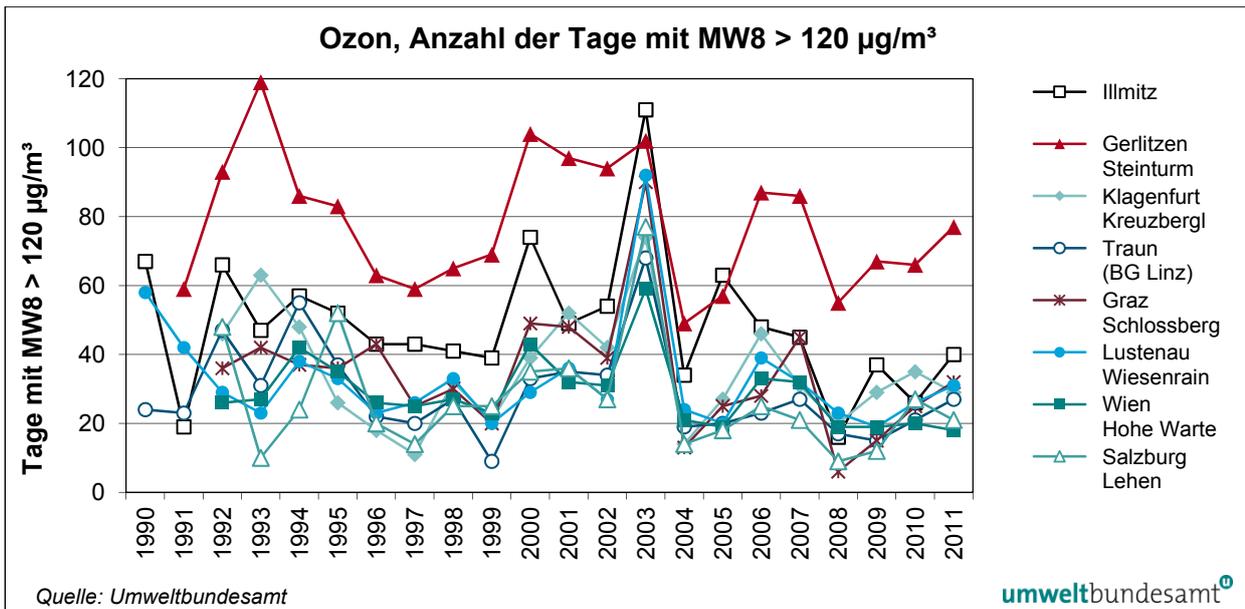


Abbildung 45: Jährliche Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit ( $\text{MW}_8 > 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) an ausgewählten Messstellen, 1990–2011.

Die Überschreitungshäufigkeiten zeigen in den letzten 20 Jahren einen sehr unregelmäßigen Verlauf.

Die höchste Belastung wurde in allen Ozonüberwachungsgebieten (und nahezu an allen Messstellen) im Jahr 2003 registriert. Deutlich über dem Durchschnitt waren die Überschreitungshäufigkeiten auch in den Jahren 1992 bis 1994 sowie 2000 bis 2002. Im österreichweiten Mittel wies 2008 die wenigsten Überschreitungen auf, gefolgt von 1997.

2011 wies in allen Ozonüberwachungsgebieten unterdurchschnittliche Überschreitungshäufigkeiten auf, sie waren höher als 2008 und 2009 und in den Gebieten 1, 2, 6 und 7 sowie im Gebirge höher als 2010.

**unterdurchschnittliche Belastung 2011**

Alle Ozonüberwachungsgebiete – außer die Gebiete 4 und 5 – zeigen über die letzten 20 Jahre abnehmende Trends bei den Überschreitungen von 120 µg/m³ als Achtstundenmittelwert, die in den Gebieten 3 und 6 mäßige statistische Signifikanz (um – 0,8 Überschreitungstage pro Jahr) aufweisen. Im Mittel über ganz Österreich nimmt die Überschreitungshäufigkeit um 0,5 Tage pro Jahr ab.

Von den 67 Messstellen mit durchgehender Messreihe weisen acht einen zunehmenden Trend, vier keine Veränderung und 55 einen abnehmenden Trend auf. Die stärksten Rückgänge werden in Stixneusiedl und Schöneben beobachtet. Die Messstellen mit abnehmendem Trend verteilen sich über ganz Österreich, ausgenommen die Steiermark; jene mit zunehmendem Trend liegen ganz überwiegend in Niederösterreich und Nordtirol.

### Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der Vegetation

Der Trend der AOT40-Werte gemäß Ozongesetz bzw. der Luftqualitätsrichtlinie (Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr), gemittelt für die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete sowie für die Messstellen über 1.500 m Seehöhe, ist für den Zeitraum 1992–2011 in Abbildung 46 dargestellt (insgesamt 57 Messstellen); in Hinblick auf die spezifisch hohe langzeitige Ozonbelastung im Hoch- und Mittelgebirge ist die gesonderte Auswertung dieses Gebietes sinnvoll.

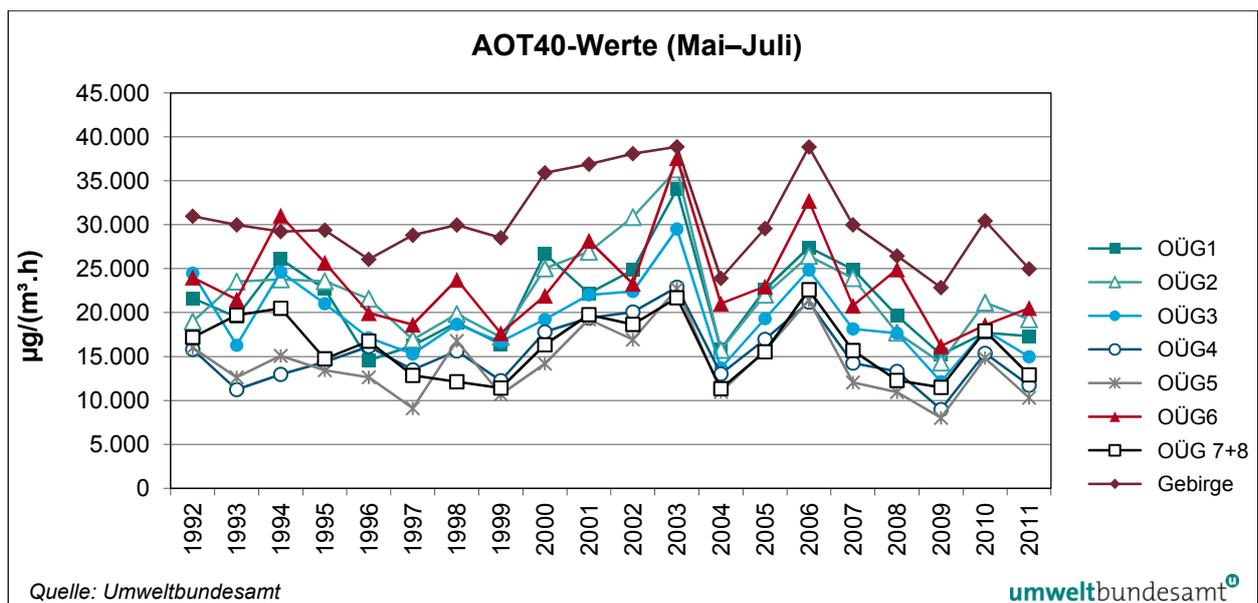


Abbildung 46: Mittlere AOT40-Werte (Mai–Juli) gemäß Ozongesetz in den Jahren 1992–2011, gemittelt über die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete (OÜG). Gebirge: Messstellen > 1.500 m.

**unterdurchschnittliche Belastung**

Das Jahr 2011 war in ganz Österreich deutlich unterdurchschnittlich belastet. Im Mittel über ganz Österreich sowie in fast allen Ozonüberwachungsgebieten wies 2003 die höchsten AOT40-Werte auf. Das am niedrigsten belastete Jahr war in fast allen Ozonüberwachungsgebieten 2009.

Im Mittel über die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete zeigt lediglich das Gebiet 4 einen ansteigenden, alle anderen einen fallenden Trend der AOT-Werte Mai–Juli. Von den verfügbaren 57 Stationen zeigen 15 steigende und 42 abnehmende Trends; Stixneusiedl weist die stärkste Abnahme auf.

**Schutz des Waldes**

In Abbildung 47 ist der Trend der über den Zeitraum von April bis September summierten AOT40-Werte (Schutz des Waldes) für die Jahre 1992–2011 dargestellt (insgesamt 65 Messstellen).

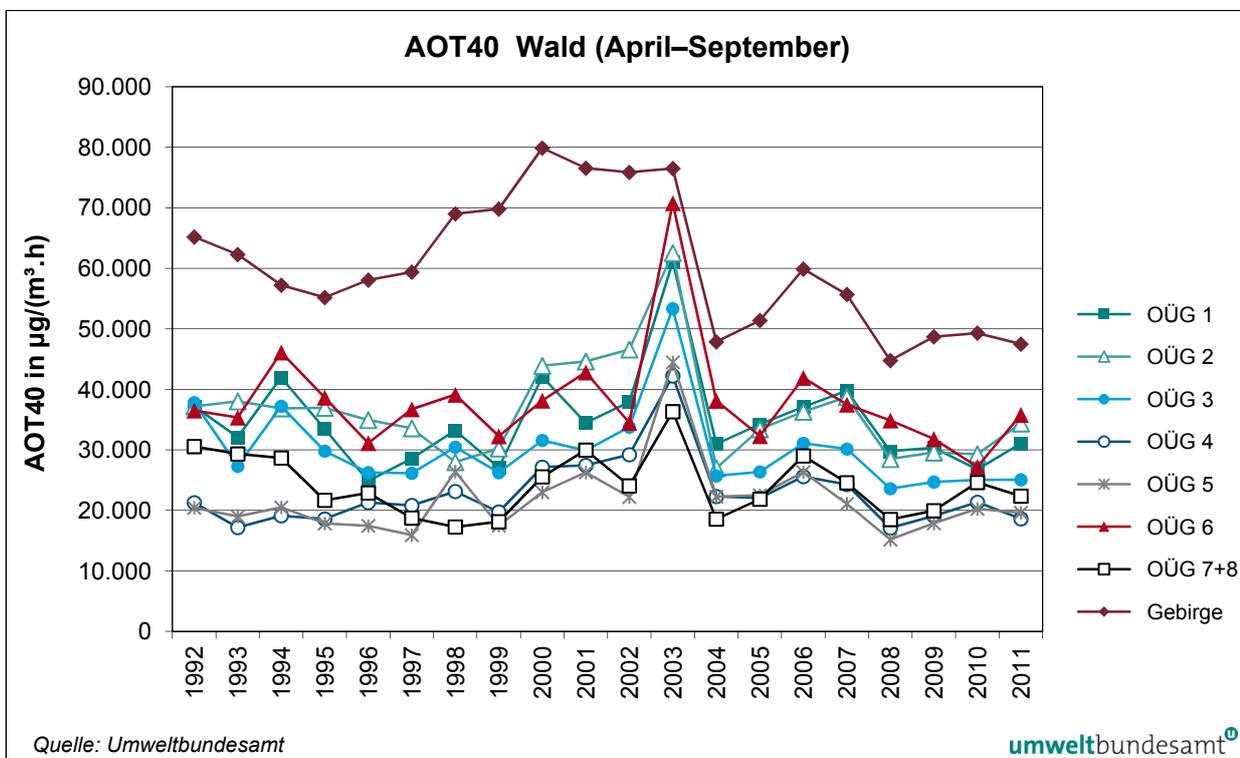


Abbildung 47: Mittlere AOT40-Werte zum Schutz des Waldes (April–Sept.) in den Jahren 1992–2011, gemittelt über die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete (OÜG). Gebirge: Messstellen > 1.500 m.

**unterdurchschnittliche Belastung 2011**

In allen Ozonüberwachungsgebieten war 2003 das am höchsten belastete Jahr, gefolgt von 1994; in den meisten Gebieten wies das Jahr 2008 die niedrigste Belastung auf; sehr niedrige AOT-Werte wurden auch 2010 und 1998 beobachtet. Das Jahr 2011 ist durch eine unterdurchschnittliche Belastung gekennzeichnet.

Seit 1992 zeigen die Ozonüberwachungsgebiete 4 und 5 ansteigende, die übrigen Gebiete fallende Trends, wobei das Gebiet 3 und die Messstellen im Hochgebirge mäßige statistische Signifikanz aufweisen.

Von den 65 verfügbaren Messstellen zeigen 20 ansteigende Trends.

### Trend der Jahresmittelwerte

In Abbildung 48 werden Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der Jahresmittelwerte jener 65 Ozonmessstellen dargestellt, die im Zeitraum von 1993–2011 in Betrieb standen. Die Abbildung zeigt den Trend der Jahresmittelwerte, gemittelt über die einzelnen Ozonüberwachungsgebiete, wobei Mittel- und Hochgebirge über 1.500 m Seehöhe getrennt ausgewiesen werden.

Die über ganz Österreich gemittelte Ozonkonzentration nahm bis 2003 diskontinuierlich zu und zwischen 2003 und 2008 wieder leicht ab. Die mittlere Ozonbelastung der Jahre 2010 und 2011 entspricht ziemlich genau dem Mittelwert des Zeitraums 1993–2011.

Der Mittelwert aller ausgewerteten Ozonmessstellen weist einen statistisch mäßig signifikant (90 % Konfidenzniveau) ansteigenden Trend über den Gesamtzeitraum auf.

**leicht ansteigender Trend**

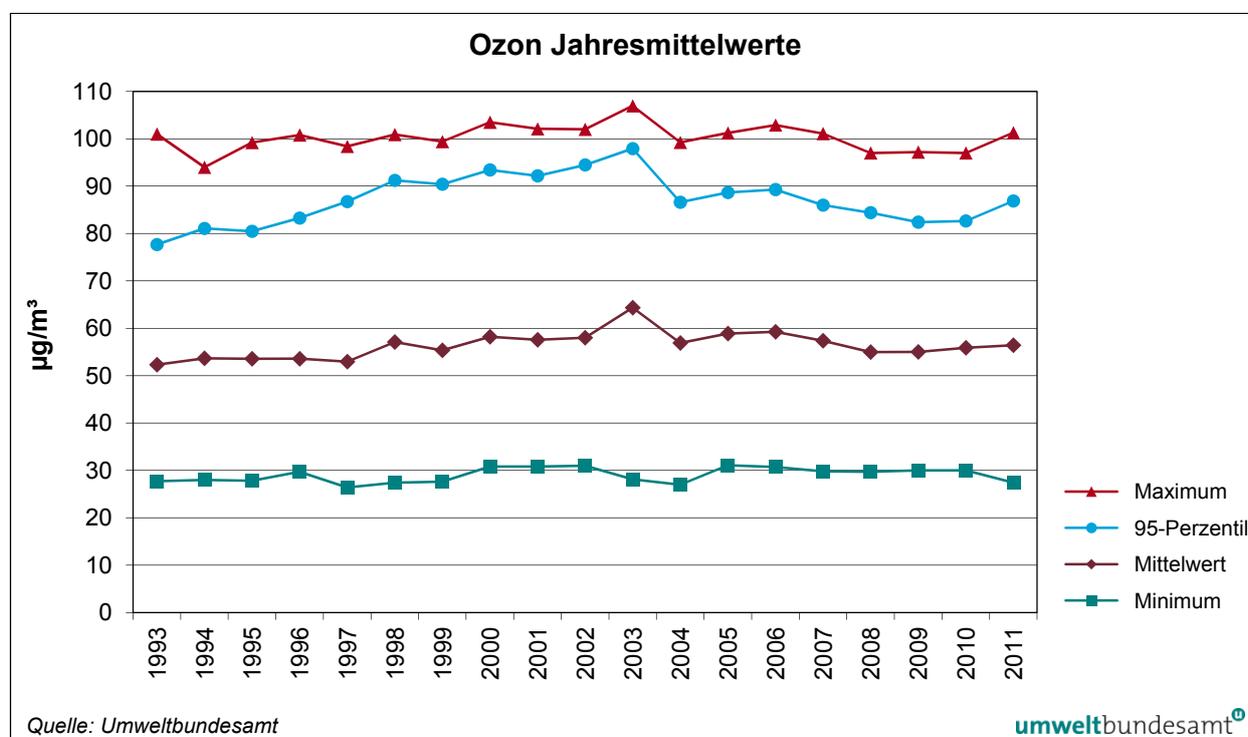


Abbildung 48: Maximum, 95-Perzentil, Mittelwert und Minimum der JMW der 65 durchgehend betriebenen Ozonmessstellen, 1993–2011.

In allen Ozonüberwachungsgebieten (unter 1.500 m Seehöhe) außer OÜG 7 lag die mittlere Ozonkonzentration 2011 sehr nahe am Mittelwert der gesamten Beobachtungsperiode; Kärnten wies eine relativ niedrige Konzentration auf.

Die Ozonüberwachungsgebiete 1, 4 und 6 weisen im Mittel mäßig signifikant (Konfidenzniveau 90–95 %) steigende Trends bei den Jahresmittelwerten auf, die Gebiete 2 und 5 sowie die Messstellen im Hochgebirge nicht signifikant steigende Trends, die Gebiete 3 und 7 einen nicht signifikant sinkenden Trend.

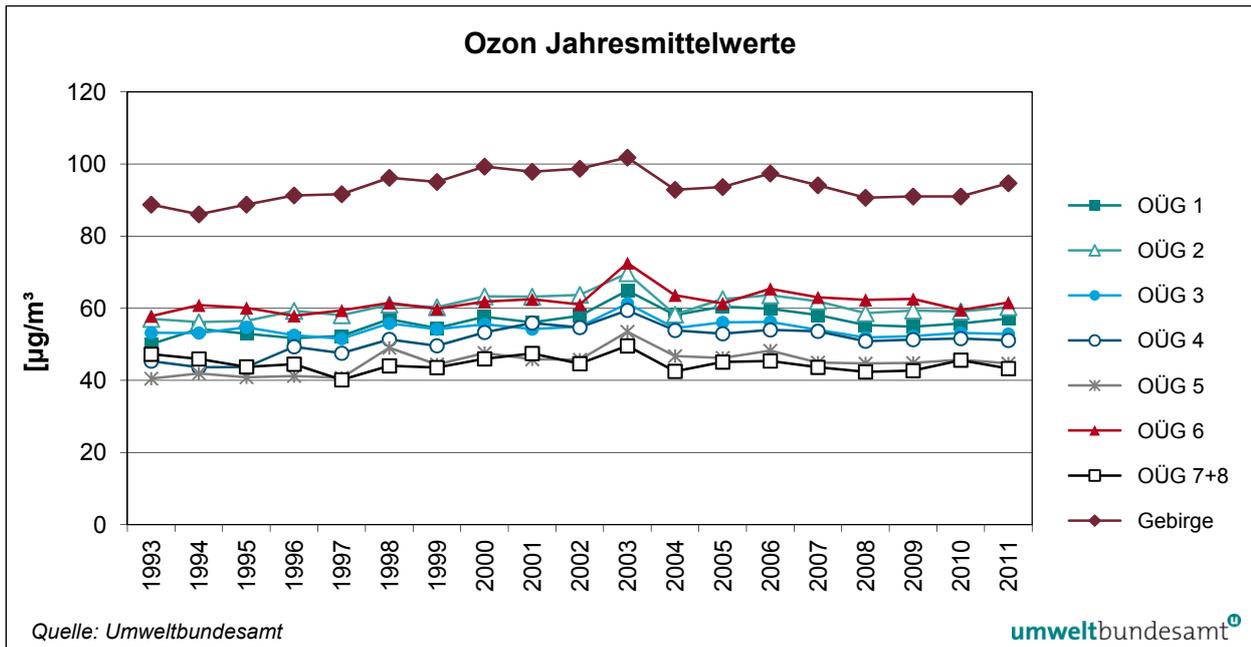


Abbildung 49: Trend der Jahresmittelwerte, als Mittel der acht Ozonüberwachungsgebiete (OÜG), 1993–2011. Gebirge: Messstellen > 1.500 m Seehöhe.

An den meisten Ozonmessstellen war 2003 das am höchsten belastete Jahr, mit wenigen auffälligen Ausnahmen: Wien Stephansplatz registrierte 2008 bis 2011 die höchsten Jahresmittelwerte, Linz Neue Welt 1993. Ein abweichendes Muster zeigen auch die Kärntner Messstellen mit den höchsten Jahresmittelwerten 1993 (Gerlitzten, Villach, St. Georgen), 1996 (Spittal) oder 2001 (Obervellach).

Unter den ausgewerteten 65 Messstellen zeigen 48 einen steigenden Trend (v. a. in Niederösterreich und Wien), davon 29 signifikant, und 17 einen abnehmenden Trend, davon fünf signifikant (v. a. in Kärnten).

**Anstieg v. a. in Wien, Niederösterreich und Salzburg**

Besonders weit unter dem langjährigen Durchschnitt lag 2011 der Ozon-Jahresmittelwert in Eisenstadt, Oberdrauburg, Wolfsberg und Sulzberg; deutlich überdurchschnittlich war die Belastung in Irnfritz, Krems, Wien Laaerberg und Wien Stephansplatz.

**2.11 Staubbiederschlag**

Staubbiederschlag besteht in der Hauptsache aus Grobstaub, der durch den Wind meist nur wenige hundert Meter von der Quelle wegtransportiert wird und dann zu Boden sinkt. Als Grobstaub wird allgemein Staub bezeichnet, der für das menschliche Auge sichtbar ist und sich im direkten Umfeld des Entstehungsortes absetzt.

**Herkunft des Grobstaubs**

Grobstaub in größerer Menge entsteht z. B. bei Abbrucharbeiten von bzw. in Bauwerken oder bei industriellen Tätigkeiten. In der Umwelt ist der Grobstaub oft als feiner Niederschlag leicht zu erkennen. Die Schleimhäute der Nase bei Mensch und Tier halten die meisten größeren Partikel wirksam zurück.

Entscheidend für gesundheitliche Auswirkungen und Umweltbeeinträchtigungen von Staubbiederschlag sind dessen Inhaltsstoffe. Während mineralische Komponenten zumeist nur eine Belästigung darstellen, können einige Schwermetallkomponenten (u. a. Blei und Cadmium) auch ein gesundheitliches Problem darstellen (potenziell besonders gefährdet sind Kleinkinder).

### **Gefährdungspotenzial**

Das österreichische Messnetz, mit dem die Einhaltung der Grenzwerte für Staubbiederschlag überwacht wird, ist räumlich relativ heterogen verteilt. Im Jahr 2011 wurden 153 Staubbiederschlagsmessstellen gemäß IG-L betrieben, davon wird für 25 Messstellen eine Verfügbarkeit über 75 % angegeben, weitere 93 Messstellen wiesen eine Verfügbarkeit über 90 % und 20 Messstellen zwischen 75 und 90 % auf; für 15 Messstellen liegt sie unter 75 %.

Darüber hinaus liegen Messdaten von drei weiteren Messstellen vor (Verfügbarkeit über 90 %).

An 101 dieser Messstellen wurden die Schwermetalle Blei und Cadmium im Staubbiederschlag gemessen, an 24 Messstellen zusätzlich die Schwermetalle Arsen und Nickel, an einigen industrienahen Messstellen auch noch andere Schwermetalle.

### **Schwermetallmessungen**

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

Der Grenzwert für den **Staubbiederschlag** (210 mg/m<sup>2</sup>.Tag) wurde 2011 an acht IG-L-Messstellen überschritten, davon eine in Frankenmarkt (Oberösterreich), fünf in Leoben und zwei im Raum Brixlegg (Tirol). Für die Überschreitungen in Leoben und Brixlegg dürften lokale industrielle Emissionen verantwortlich gewesen sein.

### **Grenzwerte überschritten**

Grenzwertüberschreitungen bei **Blei** im Staubbiederschlag (0,100 mg/m<sup>2</sup>.Tag) wurden an acht Messstellen in Arnoldstein und einer Messstelle in Brixlegg registriert.

Der Grenzwert für **Cadmium** im Staubbiederschlag (0,002 mg/m<sup>2</sup>.Tag) wurde an einer Messstelle in Arnoldstein überschritten.

Für die Grenzwertüberschreitungen bei Blei und Cadmium in Arnoldstein waren die Aufwirbelung von schwermetallhaltigem Staub, der in früheren Jahrzehnten emittiert und im Raum Arnoldstein deponiert wurde, sowie lokale industrielle Emissionen (UMWELTBUNDESAMT 2006a) verantwortlich.

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

### **Statuserhebungen**

Tabelle 42: Staubniederschlag, Blei und Cadmium im Staubniederschlag, 2011 (Grenzwertüberschreitungen sind fett gedruckt), (Quelle: Umweltbundesamt).

Gebiet	Messstelle	Staubniederschlag	Blei	Cadmium
		(mg/m <sup>2</sup> .Tag)	(µg/m <sup>2</sup> .Tag)	(µg/m <sup>2</sup> .Tag)
K	Arnoldstein – Forst Ost IV	56	<b>183</b>	1,0
K	Arnoldstein – Forst West II	56	<b>154</b>	0,6
K	Arnoldstein – Gailitz 163	93	<b>192</b>	1,9
K	Arnoldstein – Gailitz Werkwohn.	128	<b>512</b>	<b>3,7</b>
K	Arnoldstein – Kuppe Südost	43	<b>388</b>	2,0
K	Arnoldstein – Siedlung Werda	36	<b>143</b>	0,9
K	Arnoldstein – Stossau 23	55	<b>190</b>	1,1
K	Arnoldstein – Stossau West II	70	347	2,4
O	Frankenmarkt Raiffeisenbank	<b>326</b>	9	0,2
St	Leoben BFI	<b>432</b>	57	0,3
St	Leoben Donawitz	<b>286</b>	68	0,3
St	Leoben Judaskreuzsiedlung	<b>284</b>	70	0,3
St	Leoben Judaskreuzsiedlung Gasstation	<b>214</b>	71	0,3
St	Leoben Zellenfeldgasse	<b>306</b>	34	0,2
T	Brixlegg Bahnhof	<b>238</b>	99	0,8
T	Brixlegg Innweg	89	<b>176</b>	1,5
T	Reith Matzenköpfl	<b>212</b>	29	1,5

### 3 ÜBERSCHREITUNGEN DER GRENZWERTE UND ZIELWERTE DER EU-RICHTLINIEN

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

In Anhang II der Luftqualitätsrichtlinie sind für alle Schadstoffe Beurteilungsschwellen definiert, von deren Überschreitung die Anforderungen an die Messung der Luftschadstoffe bzw. andere Methoden zur Beurteilung der Schadstoffbelastung sowie die zumindest erforderliche Anzahl der Messstellen pro Zone abhängen. Die Überschreitungen bestimmen auch die Anforderungen an die minimale Anzahl der erforderlichen Messstellen. Sie gelten für die gemäß Luftqualitätsrichtlinie ausgewiesenen Zonen, deren Belastungssituation anhand der am höchsten belasteten Messstelle innerhalb der Zone beurteilt wird. Die Werte der Beurteilungsschwellen beziehen sich auf einen Zeitraum von fünf Jahren – für das Jahr 2011 auf den Zeitraum 2007–2011. Die Beurteilungsschwellen gelten als überschritten, wenn die jeweiligen Werte in mindestens drei dieser fünf Jahre überschritten sind. Liegen weniger als fünf Jahre zur Beurteilung vor, so können sinngemäß kürzere Zeiträume für die Beurteilung der Überschreitung herangezogen werden.

**Beurteilungsschwellen**

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

#### 3.1 PM<sub>10</sub>

##### 3.1.1 Grenzwertüberschreitungen

Der seit 1. Jänner 2005 einzuhaltende, als Jahresmittelwert definierte Grenzwert von 40 µg/m<sup>3</sup> wurde im Jahr 2011 nicht überschritten (der höchste Jahresmittelwert wurde mit 38 µg/m<sup>3</sup> an der Messstelle Graz Don Bosco registriert).

**JMW-Grenzwert eingehalten**

Der seit 1. Jänner 2005 einzuhaltende Grenzwert der 1. Tochterrichtlinie bzw. der neuen Luftqualitätsrichtlinie für PM<sub>10</sub> – 50 µg/m<sup>3</sup> als Tagesmittelwert (wobei 35 Überschreitungen pro Kalenderjahr erlaubt sind) – wurde im Jahr 2011 an den in Tabelle 43 angeführten 43 Messstellen überschritten.

**TMW-Grenzwert überschritten**

Die 1. Tochterrichtlinie sah die Einhaltung der Grenzwerte für PM<sub>10</sub> ab 2005 vor. Die Luftqualitätsrichtlinie ermöglichte in Art. 22 (2) unter bestimmten Bedingungen eine Fristerstreckung bis längstens 11. Juni 2011 für die Einhaltung der PM<sub>10</sub>-Grenzwerte vor.

**Bedingungen für die Fristerstreckung**

Anträge<sup>24</sup> auf Fristerstreckung für die PM<sub>10</sub>-Grenzwerte wurden für alle Zonen in Österreich bei der Europäischen Kommission eingereicht.

<sup>24</sup> Alle Anträge, sind auf der Website der Europäischen Kommission abrufbar:

[http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/time\\_extensions.htm](http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/time_extensions.htm)

Für **Kärnten, Niederösterreich, BR Linz, Steiermark, BR Graz, Tirol und Wien** wurde der Antrag notifiziert<sup>25</sup>. Gegen die Anträge für das **Burgenland, Oberösterreich (ohne BR Linz), Salzburg und Vorarlberg** wurden Einwände erhoben, daher gelten in diesen Zonen die Grenzwerte der Luftqualitätsrichtlinie ab 2005 (d. h. maximal 35 Tagesmittelwerte über 50 µg/m<sup>3</sup>).

Da es in den Zonen Burgenland, Oberösterreich (ohne BR Linz) und Salzburg im Jahr 2010 zu Überschreitungen des Grenzwertes kam, kann die Europäische Kommission ein Vertragsverletzungsverfahren einleiten.

In den Zonen, für welche die Fristerstreckung auf fünf Jahre gewährt wurde, galt bis 10.06.2011 eine Toleranzmarge von 50 % des Grenzwertes, d. h. Tagesmittelwerte über 75 µg/m<sup>3</sup> werden für die Grenzwertprüfung herangezogen.

Tabelle 43 gibt in der Spalte „GW + TM überschritten“ die Summe der Tagesmittelwerte an, die im Zeitraum vom 01.01. bis 10.06.2011 über 75 µg/m<sup>3</sup> und im Zeitraum vom 11.06. bis 31.12.2011 über 50 µg/m<sup>3</sup> lagen. Für die Feststellung einer Grenzwertüberschreitung nach der Luftqualitätsrichtlinie gelten in Tabelle 43 die grau unterlegten Werte.

Tabelle 43: Anzahl der Tage mit Überschreitungen der Grenzwerte für PM<sub>10</sub> und Jahresmittelwerte gemäß Luftqualitätsrichtlinie, 2011. Fett: Mehr als 35 Tage mit Überschreitung von Grenzwert und Toleranzmarge.

Gebiet	Messstelle	Methode	TMW > 50 µg/m <sup>3</sup>	GW + TM über- schritten <sup>1)</sup>	JMW (µg/m <sup>3</sup> )
B	Eisenstadt Laschoberstraße	Sharp 5030	39	17	27,1
B	Illmitz am Neusiedler See	Grav.	37	16	24,4
B	Kittsee	Sharp 5030	42	21	27,9
K <sup>2)</sup>	Ebenthal Zell	Sharp 5030	38	13	26,6
K <sup>2)</sup>	Klagenfurt Völkermarkterstr.	Grav.	46	22	31,0
K	Wolfsberg Hauptschule	Sharp 5030	54	23	30,6
N	Gänserndorf	TEOM-FDMS	37	20	26,4
N	Glinzendorf im Marchfeld	TEOM-FDMS	41	29	27,9
N	Hainburg	TEOM-FDMS	43	23	28,4
N	Klosterneuburg B14	TEOM-FDMS	42	18	29,6
N	Schwechat Sportplatz	TEOM-FDMS	40	23	29,7
N	St. Pölten Eybnerstraße	TEOM-FDMS	39	21	29,9
N	Trasdorf im Tullnerfeld	TEOM-FDMS	41	30	28,1
N	Wiener Neudorf	TEOM-FDMS	43	21	27,9
N	Zwentendorf im Tullnerfeld	TEOM-FDMS	36	17	25,1
O-L	Linz 24er Turm A7	TEOM-FDMS	45	15	30,6
O-L	Linz Neue Welt	Grav.	38	11	29,0
O-L	Linz Römerberg	Grav.	45	18	31,9
St	Bruck an der Mur Flurgasse	FH62I-R	45	20	28,8
St	Fürstenfeld	FH62I-R	41	12	28,5

<sup>25</sup> K(2009): 5247 endgültig, K(2010) 6850: endgültig

Gebiet	Messstelle	Methode	TMW > 50 µg/m <sup>3</sup>	GW + TM über- schritten <sup>1)</sup>	JMW (µg/m <sup>3</sup> )
St	Hartberg Zentrum	MetOne BAM	36	14	27,0
St	Judendorf Süd	MetOne BAM	40	22	29,4
St	Knittelfeld Parkstraße	TEOM 1400A	39	9	27,6
St	Leibnitz	MetOne BAM	76	<b>47</b>	35,1
St	Voitsberg Mühlgasse	TEOM 1400A	37	17	30,4
St	Weiz	FH62I-R	42	15	31,1
St-G	Graz Don Bosco	Grav.	78	<b>54</b>	37,7
St-G	Graz Mitte Gries	MetOne BAM	54	29	31,7
St-G	Graz Ost Petersgasse	FH62I-R	64	<b>39</b>	36,2
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	Grav.	61	<b>45</b>	32,9
St-G	Graz West	MetOne BAM	46	24	30,8
T	Innsbruck Reichenau Andechsstraße	Grav.	46	27	25,3
W	Belgradplatz	Grimm	58	26	33,9
W	Floridsdorf Gerichtsgasse	FH62I-R	53	27	31,3
W	Gaudenzdorf	FH62I-R	49	24	30,5
W	Kaiserebersdorf	FH62I-R	42	20	29,4
W	Kendlerstraße	FH62I-R	50	25	30,4
W	Laaer Berg	FH62I-R	42	17	28,0
W	Liesing	Grav.	60	28	31,6
W	Rinnböckstraße	Grav.	62	33	34,5
W	Stadlau	Grav.	39	18	28,3
W	Taborstraße	Grav.	48	20	29,3
W	Währinger Gürtel	Grav.	40	17	26,7

<sup>1)</sup> Summe der Anzahl der TMW über 75 µg/m<sup>3</sup> vom 01.01. bis 10.06.2011 und der Anzahl der TMW über 50 µg/m<sup>3</sup> von 11.06. bis 31.12.2011

<sup>2)</sup> Messreihe mit höherer Belastung bei kontinuierlicher und gravimetrischer Messung am gleichen Standort.

Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge wurde 2011 in den Zonen **Steiermark (ohne BR Graz)** und **BR Graz** überschritten, und zwar an den Messstellen Leibnitz, Graz Don Bosco, Graz Ost und Graz Süd. Daher kann die Europäische Kommission ein Vertragsverletzungsverfahren einleiten.

Außerdem wurde 2011 der EU-Grenzwert in der Zone **Burgenland** überschritten, für die keine Fristerstreckung gewährt wurde.

In den Zonen Kärnten, Niederösterreich, BR Linz, Tirol und Wien wurde die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge 2011 nicht überschritten.

Tabelle 44 gibt für die einzelnen Zonen an, ob für sie die Fristerstreckung bis 10.06.2011 gewährt wurde, sowie die Höhe der PM<sub>10</sub>-Belastung in Relation zu Grenzwert und Toleranzmarge. Grau markiert sind jene Fälle, in denen die Europäische Kommission ein Vertragsverletzungsverfahren einleiten kann.

Tabelle 44: Fristerstreckung für die Einhaltung des PM<sub>10</sub>-Grenzwertes und PM<sub>10</sub>-Belastung in Relation zu Grenzwert und Toleranzmarge.

	keine Fristerstreckung	Fristerstreckung bis 10.06.2011
Grenzwert eingehalten	Oberösterreich ohne BR Linz Salzburg Vorarlberg	
Grenzwert überschritten Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge	Burgenland	Kärnten Niederösterreich BR Linz Tirol Wien
Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge überschritten		Steiermark ohne BR Graz BR Graz

### 3.1.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

#### PM<sub>10</sub>- Tagesmittelwert

Die untere Beurteilungsschwelle für den PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwert beträgt 25 µg/m<sup>3</sup> mit 35 erlaubten Überschreitungen pro Jahr, die obere Beurteilungsschwelle 35 µg/m<sup>3</sup> mit 35 erlaubten Überschreitungen pro Jahr.

Die PM<sub>10</sub>-Belastung lag im Beurteilungszeitraum 2007–2011 nur an drei Messstellen (Rennweg A10, Vorhegg und Zöbelboden) unter der unteren Beurteilungsschwelle für den Tagesmittelwert. Die PM<sub>10</sub>-Belastung lag im Beurteilungszeitraum 2007–2011 an 13 Messstellen zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle für den Tagesmittelwert. An allen anderen PM<sub>10</sub>-Messstellen lag die Belastung über der oberen Beurteilungsschwelle.

Die PM<sub>10</sub>-Belastung lag in allen Zonen über der oberen Beurteilungsschwelle für den Tagesmittelwert.

#### PM<sub>10</sub>- Jahresmittelwert

Die untere Beurteilungsschwelle für den PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwert beträgt 20 µg/m<sup>3</sup>, die obere Beurteilungsschwelle 28 µg/m<sup>3</sup>.

Die PM<sub>10</sub>-Belastung lag in allen Zonen über der oberen Beurteilungsschwelle für den Tagesmittelwert.

## 3.2 PM<sub>2,5</sub>

### 3.2.1 Grenz- und Zielwertüberschreitungen

#### Grenz- und Zielwert eingehalten

Der ab 2010 einzuhaltende Zielwert für PM<sub>2,5</sub> nach Anhang XIV.D (er entspricht dem 2015 einzuhaltenden Grenzwert nach Anhang XIV.E) von 25 µg/m<sup>3</sup> wurde 2011 an allen Messstellen in Österreich eingehalten.

Die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge gemäß Anhang XIV.E beträgt für 2011 28 µg/m<sup>3</sup>. Dieser Wert wurde ebenfalls an allen Messstellen eingehalten.

Der Mittelwert über die fünf AEI-Messstellen (Linz Stadtpark, Salzburg Lehen, Innsbruck Zentrum, Graz Nord und Wien Währinger Gürtel) über den Beurteilungszeitraum 2009–2011 beträgt 17,8 µg/m<sup>3</sup>. Der Reduktionsbedarf bis 2018–2020 gemäß Anhang XIV.B der Luftqualitätsrichtlinie dürfte bei 15 % liegen.

### 3.2.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die untere Beurteilungsschwelle für den PM<sub>2,5</sub>-Jahresmittelwert beträgt 12 µg/m<sup>3</sup>, die obere Beurteilungsschwelle 17 µg/m<sup>3</sup>.

Die PM<sub>2,5</sub>-Belastung lag im Beurteilungszeitraum 2007–2011 an nur einer Messstelle (Grünbach) unter der unteren Beurteilungsschwelle, an zwei Messstellen (Salzburg Lehen und Innsbruck Zentrum) zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle und an allen anderen Messstellen über der oberen Beurteilungsschwelle.

Die PM<sub>2,5</sub>-Belastung lag im Beurteilungszeitraum 2007–2011 in allen Zonen, von denen Daten vorliegen – dies ist in der Steiermark (ohne BR Graz) und in Vorarlberg nicht der Fall – über der oberen Beurteilungsschwelle.

### 3.3 Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide

#### 3.3.1 Grenzwertüberschreitungen NO<sub>2</sub>

Der als Einstundenmittelwert definierte Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO<sub>2</sub> von 200 µg/m<sup>3</sup> (wobei bis zu 18 Überschreitungen pro Jahr erlaubt sind) wurde 2011 nicht überschritten. Die höchste Belastung wies die Messstelle Linz Römerberg mit sechs MW1 über 200 µg/m<sup>3</sup> auf.

Der ab 2011 einzuhaltende als Jahresmittelwert definierte Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie zum Schutz der menschlichen Gesundheit für NO<sub>2</sub> von 40 µg/m<sup>3</sup> wurde im Jahr 2011 an insgesamt 21 Stationen überschritten, die in Tabelle 45 angeführt sind.

**JMW-Grenzwert an  
21 Stationen  
überschritten**

Tabelle 45: Überschreitungen des Grenzwertes der Luftqualitäts-RL für NO<sub>2</sub> (JMW 40 µg/m), 2011.

Gebiet	Messstelle	JMW (µg/m <sup>3</sup> )
K	Klagenfurt Nordumfahrung A2	42
O	Enns Kristein A1	56
O-L	Linz Römerberg B139	51
S	Hallein A10 Tauernautobahn	54
S	Hallein B159 Kreisverkehr	47
S	Salzburg Rudolfsplatz	57
St-G	Graz Don Bosco	51
T	Gärberbach A13 Brennerautobahn	51
T	Hall i.T. Untere Lend	43
T	Imst A12	45
T	Innsbruck Reichenau	41
T	Innsbruck Zentrum	45
T	Kundl A12	53
T	Vomp – An der Leiten	42

Gebiet	Messstelle	JMW ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
T	Vomp A12 Inntalautobahn, Raststätte	66
V	Feldkirch Bärenkreuzung	55
V	Höchst Gemeindeamt	41
V	Lustenau Zollamt	41
W	Hietzinger Kai	58
W	Rinnböckstraße	42
W	Taborstraße	42

### 3.3.2 Fristerstreckung für $\text{NO}_2$

In Fällen, in denen der ab 1.1.2011 geltende Grenzwert nicht eingehalten wird, kann gemäß Luftqualitätsrichtlinie Art. 22 um eine Fristerstreckung von bis zu fünf Jahren (d. h. bis maximal 1.1.2015) angesucht werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

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

Die in Tabelle 45 aufgelisteten Überschreitungen betreffen die drei Ballungsräume Wien, Linz und Graz sowie alle Zonen außer Burgenland und Steiermark (ohne BR Graz)<sup>26</sup>. Im Herbst 2011 wurde ein Antrag auf Fristerstreckung für die betroffenen Zonen und Ballungsräume eingereicht, die Entscheidung der Kommission wurde am 12.07.2012 an das BMLFUW übermittelt<sup>27</sup>.

Für die Zonen Kärnten und BR Linz wurde der Fristerstreckung bis 01.01.2015 zugestimmt, die Kommission hält eine Reduktion der maximalen  $\text{NO}_2$ -Belastung in diesen Zonen auf maximal  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  aufgrund der geplanten Maßnahmen bis 2015 für realistisch (siehe Tabelle 46). Für die Zone Niederösterreich wurde die Frist bis 01.01.2013 verlängert, da die niedrige  $\text{NO}_2$ -Belastung an der Messstelle St. Pölten Europaplatz ( $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als JMW 2010) eine rasche Einhaltung möglich erscheinen ließ (2011 lag die Belastung bei  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ <sup>28</sup>).

<sup>26</sup> In diesen beiden Zonen gibt es allerdings keine verkehrsnahen Messstellen.

<sup>27</sup> C(2012) 4751

<sup>28</sup> Die Abnahme der Konzentration könnte mit der Verlegung der Messstelle St. Pölten Europaplatz Mitte 2011 zusammen hängen, die seitdem in einem größeren Abstand vom Fahrbahnrand steht.

Tabelle 46: Maximale NO<sub>2</sub>-Konzentration in den Zonen, für welche die Fristerstreckung zur Einhaltung des NO<sub>2</sub>-Grenzwertes gem. Art. 22 der Luftqualitätsrichtlinie beantragt wurde (einschließlich Angabe der am höchsten belasteten Messstelle) 2010 und 2011, und jeweilige Entscheidung der Kommission.

Zone	Name	max. NO <sub>2</sub> -JMW (µg/m <sup>3</sup> )		Entscheidung der Kommission
		2010	2011	
AT_02	Kärnten	46 (Klagenfurt A2)	42	Fristerstreckung bis 01.01.2015
AT_03	Niederösterreich	41 (St. Pölten Europapl.)	35 <sup>1)</sup>	Fristerstreckung bis 01.01.2013
AT_04	Oberösterreich ohne BR Linz	53 (Enns A1)	56	keine Fristerstreckung
AT_05	Salzburg	59 (Salzburg Rudolfspl.)	57	keine Fristerstreckung
AT_07	Tirol	67 (Vomp A12)	66	keine Fristerstreckung
AT_08	Vorarlberg	56 (Feldkirch)	55	keine Fristerstreckung
AT_09	Wien	58 (Hietzinger Kai)	58	keine Fristerstreckung
AT_40	BR Linz	48 (Linz Römerberg)	51	Fristerstreckung bis 01.01.2015
AT_60	BR Graz	51 (Graz Don Bosco)	51	keine Fristerstreckung

<sup>1)</sup> Messstelle Mitte 2011 von der Nordseite des Europaplatzes auf die Südostseite (Schulring) mit größerem Abstand von der Fahrbahn verlegt.

### 3.3.3 Grenzwertüberschreitungen NO<sub>x</sub>

Der als Jahresmittelwert definierte Grenzwert für NO<sub>x</sub> zum Schutz der Vegetation (30 µg/m<sup>3</sup>, zu berechnen als NO<sub>2</sub>) wurde 2011 an den Messstellen Kramsach Angerberg und Ried im Zillertal überschritten. An den anderen zur Überwachung dieses Grenzwertes betriebenen Messstellen wurde er eingehalten.

**Grenzwert  
überschritten**

### 3.3.4 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen für NO<sub>2</sub>

Die obere Beurteilungsschwelle für den als MW1 definierten NO<sub>2</sub>-Grenzwert zum Schutz der Gesundheit beträgt 140 µg/m<sup>3</sup>, wobei bis zu 18 Überschreitungen pro Jahr erlaubt sind. Die untere Beurteilungsschwelle für den MW1 beträgt 100 µg/m<sup>3</sup>.

Die obere Beurteilungsschwelle für den als Jahresmittelwert definierten NO<sub>2</sub>-Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt 32 µg/m<sup>3</sup>, die untere 26 µg/m<sup>3</sup>.

Die Höhe der NO<sub>2</sub>- bzw. NO<sub>x</sub>-Belastung pro Zone ist in Tabelle 47 zusammengestellt.

Die obere Beurteilungsschwelle für den MW1 wurde im Zeitraum 2007–2011 an 11 Messstellen<sup>29</sup> überschritten.

Die obere Beurteilungsschwelle für den JMW wurde im Zeitraum 2007–2011 an den Messstellen Klagenfurt A2, Klagenfurt Völkermarkterstraße, Villach, Wolfsberg, St. Pölten Europaplatz, Enns A1, Linz 24er Turm, Linz Römerberg, Hallein A10, Hallein B159, Salzburg Mirabellplatz, Salzburg Rudolfsplatz,

<sup>29</sup> Enns A1, Linz Römerberg, Hallein A10, Salzburg Rudolfsplatz, Graz Don Bosco, Imst A12, Innsbruck Reichenau, Vomp A12, Lienz, Feldkirch und Wien Hietzinger Kai

Zederhaus A10, Graz Don Bosco, Graz Süd, Gärberbach A13, Hall i.T., Imst A12, Innsbruck Reichenau, Innsbruck Zentrum, Kundl A12, Linz, Vomp a.d.L., Vomp A12, Feldkirch, Höchst, Lustenau Zollamt, Wien Belgradplatz, Gaudenzdorf, Hietzinger Kai, Rinnböckstraße und Taborstraße überschritten – d. h. in allen Zonen außer Burgenland und Steiermark (ohne BR Graz)<sup>30</sup>.

In der Steiermark (ohne BR Graz) liegen die NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte nur an den beiden am höchsten belasteten Messstellen (Leoben Göss und Straßengel Kirche) zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle.

Im Burgenland werden keine Überschreitungen der unteren Beurteilungsschwelle ausgewiesen.

### 3.3.5 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen für NO<sub>x</sub>

Die obere Beurteilungsschwelle für NO<sub>x</sub> für den Grenzwert zum Schutz der Vegetation (24 µg/m<sup>3</sup>) wurde im Bezugszeitraum 2007–2011 an den Messstellen Kramsach Angerberg und Ried im Zillertal überschritten.

An allen anderen zur Überwachung des Grenzwertes zum Schutz der Vegetation betriebenen Messstellen lag die NO<sub>x</sub>-Belastung unter der unteren Beurteilungsschwelle (19,5 µg/m<sup>3</sup>).

Tabelle 47: Überschreitung von Grenzwerten sowie oberen und unteren Beurteilungsschwellen für NO<sub>2</sub> bzw. NO<sub>x</sub> in den Zonen gemäß Luftqualitätsrichtlinie, Zeitraum 2007–2011 (Quelle: Umweltbundesamt).

	> GW	> OBS	> UBS	> GW	> OBS	> UBS	> GW	> OBS	> UBS
	G MW1			G JMW			ÖS JMW		
B									
K			x	x	x				
N			x	x	x				
O		x		x	x				
S		x		x	x				
St						x			
T		x		x	x		x	x	
V		x		x	x				
W		x		x	x				
Linz		x		x	x				
Graz		x		x	x				

GW ... Grenzwert

OBS ... obere Beurteilungsschwelle

UBS ... untere Beurteilungsschwelle

G..... Schutzziel menschliche Gesundheit

ÖS..... Schutzziel Ökosysteme

<sup>30</sup> Grund dafür ist, dass in diesen Bundesländern keine Messstellen im unmittelbaren Nahbereich stark befahrener Straßen betrieben werden. Es ist aber zu erwarten, dass auch in diesen Bundesländern Gebiete mit NO<sub>2</sub>-Konzentrationen über der oberen Beurteilungsschwelle (und möglicherweise Grenzwertüberschreitungen) auftreten.

## 3.4 Schwefeldioxid

### 3.4.1 Grenzwertüberschreitungen

Die Grenzwerte der Luftqualitätsrichtlinie zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Schwefeldioxid wurden 2011 an allen österreichischen Messstellen eingehalten (siehe auch Kapitel 2.5.1).

**Grenzwerte eingehalten**

Die Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme wurden 2011 ebenfalls an allen Messstellen eingehalten (siehe Kapitel 2.5.2).

### 3.4.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

An allen Messstellen lag die Belastung unter der unteren Beurteilungsschwelle für den SO<sub>2</sub>-Tagesmittelwert.

Der Wintermittelwert lag an allen Messstellen, die zur Überwachung der Grenzwerte zum Schutz der Ökosysteme betrieben wurden, unter der unteren Beurteilungsschwelle.

## 3.5 Blei im PM<sub>10</sub>

### 3.5.1 Grenzwertüberschreitungen 2011

Der Grenzwert der Luftqualitätsrichtlinie für Blei im PM<sub>10</sub> beträgt (analog zum IG-L) 0,5 µg/m<sup>3</sup>. Der Grenzwert wurde 2011 an allen Messstellen in Österreich eingehalten.

**Grenzwert eingehalten**

### 3.5.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die untere Beurteilungsschwelle für Blei beträgt 0,25 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert, die obere Beurteilungsschwelle 0,35 µg/m<sup>3</sup>.

Im Beurteilungszeitraum 2007–2011 lag die Blei-Konzentration an allen Messstellen unter der unteren Beurteilungsschwelle.

## 3.6 Kohlenmonoxid

### 3.6.1 Grenzwertüberschreitungen 2011

Der Grenzwert der neuen Luftqualitätsrichtlinie für CO beträgt 10 mg/m<sup>3</sup> als stündlich gleitender Achtstundenmittelwert. Er wurde 2011 an der Messstelle Leoben Donawitz überschritten.

**Grenzwert in Leoben Donawitz überschritten**

### 3.6.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die untere Beurteilungsschwelle für Kohlenmonoxid beträgt gemäß Luftqualitätsrichtlinie Anhang II  $5 \text{ mg/m}^3$  als maximaler Achtstundenmittelwert des Jahres, die obere Beurteilungsschwelle  $7 \text{ mg/m}^3$ .

An der Messstelle Leoben Donawitz lag, bezogen auf den Zeitraum 2007–2011, die CO-Konzentration über der oberen Beurteilungsschwelle, an allen anderen Messstellen unter der unteren Beurteilungsschwelle.

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

## 3.7 Benzol

### 3.7.1 Grenzwertüberschreitungen 2011

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

### 3.7.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

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

Im Beurteilungszeitraum 2007–2011 lag die Benzol-Konzentration an den Messstellen Hallein B159, Salzburg Rudolfsplatz und Graz Don Bosco<sup>31</sup> zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle.

An keiner Messstelle lag sie über der oberen Beurteilungsschwelle.

Damit liegt die Benzolbelastung in Salzburg und im Ballungsraum Graz zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle, in allen anderen Zonen unter der unteren Beurteilungsschwelle.

## 3.8 Benzo(a)pyren

### 3.8.1 Grenzwertüberschreitungen 2011

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

---

<sup>31</sup> hier stehen allerdings aus den letzten beiden Jahren keine Daten zur Verfügung.

### 3.8.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die obere Beurteilungsschwelle für B(a)P beträgt 0,6 ng/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert, die untere Beurteilungsschwelle 0,4 ng/m<sup>3</sup>.

Die B(a)P-Belastung lag im Beurteilungszeitraum 2007–2011 an allen Messstellen außer Illmitz über der oberen Beurteilungsschwelle, in Illmitz zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle.

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

## 3.9 Cadmium, Arsen und Nickel im PM<sub>10</sub>

### 3.9.1 Überschreitungen der Zielwerte

Die Zielwerte der 4. Tochterrichtlinie für die Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel im PM<sub>10</sub> wurden direkt in das IG-L übernommen. Angaben zu den Konzentrationen von Cd, As und Ni im PM<sub>10</sub> im Jahr 2011 und ihre Bewertung in Relation zu den Zielwerten finden sich in Kapitel 2.8.

Die Zielwerte für Arsen, Cadmium und Nickel wurden 2011 an allen Messstellen eingehalten.

**Zielwerte  
eingehalten**

### 3.9.2 Überschreitungen der Beurteilungsschwellen

Die Beurteilungsschwellen für die Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel im PM<sub>10</sub> werden in Anhang II der 4. Tochterrichtlinie festgelegt. Die obere Beurteilungsschwelle beträgt für Arsen und Cadmium 60 % des Zielwertes, die untere 40 %, für Nickel 70 % bzw. 50 %. Die Beurteilungsschwellen beziehen sich jeweils auf den Zeitraum der letzten fünf Jahre und gelten als überschritten, wenn der Jahresmittelwert in mindestens drei der letzten fünf Jahre über dem jeweiligen Wert liegt.

Tabelle 48: Beurteilungsschwellen für die Schwermetalle Cadmium, Arsen und Nickel im PM<sub>10</sub> gemäß 4. Tochterrichtlinie, Anhang II (Quelle: Umweltbundesamt).

	Cadmium	Arsen	Nickel
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
obere Beurteilungsschwelle	3	3,6	14
untere Beurteilungsschwelle	2	2,4	10

Die **Cadmium**-Konzentration lag im Bezugszeitraum 2007–2011 in Brixlegg zwischen der unteren und der oberen Beurteilungsschwelle.

An allen anderen Messstellen lag sie unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Die **Arsen**-Konzentration lag im Bezugszeitraum 2007–2011 in Brixlegg über der oberen Beurteilungsschwelle.

An allen anderen Messstellen lag sie unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Die **Nickel**-Konzentration lag im Bezugszeitraum 2007–2011 an der Messstelle Treibach über der unteren Beurteilungsschwelle.

An allen Messstellen lag sie unter der unteren Beurteilungsschwelle.

## 4 LITERATURVERZEICHNIS

- AQEG – Air Quality Expert Group (2004): Nitrogen Dioxide in the United Kingdom. Prepared for: Department for Environment, Food and Rural Affairs; Scottish Executive, Welsh Assembly Government and Department of the Environment in Northern Ireland, London.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2000): Richtlinie 14: Leitfaden zur Immissionsmessung nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft – Kontinuierliche Immissionsmessung. BMLFUW, Wien.
- BUNDESREGIERUNG (2010): Programm der österreichischen Bundesregierung zur Einhaltung der nationalen Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe gemäß § 6 Emissionshöchstmengengesetz-Luft.
- CARSLAW, D. C. & BEEVERS, S. D. (2005): Estimations of road vehicle primary NO<sub>2</sub> exhaust emission fractions using monitoring data in London. Atmospheric Environment 39: 167–177.
- EUROPEAN COMMISSION (2001): PAH Position Paper Annexes (27<sup>th</sup> July 2001). [http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/annex\\_pah.pdf](http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/annex_pah.pdf).
- FMI – Finnish Meteorological Institute (2002): MAKESENS 1.0. Mann-Kendall Test and Sen's Slope Estimates for the Trend of Annual Data. Version 1.0 Freeware.
- IARC – International Agency for Research on Cancer (1988): IARC-Monographien. Abschätzung des Krebsrisikos beim Menschen.
- IARC – International Agency for Research on Cancer (2010): IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. VOLUME 92: Some Non-heterocyclic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Some Related Exposures.
- KRZYZANOWSKI, M. & COHEN, A. (2008): Update of WHO air quality guidelines. Air Qual. Atmos. Health (2008) 1: 7–13.
- LARSEN, J. C. & LARSEN, P. B. (1998): Chemical carcinogens. In: Hester, R.E. & Harrison, R.M. (eds): Air Pollution and Health. Cambridge, UK: The Royal Society of Chemistry. pp. 33–56.
- UMWELTBUNDESAMT (2000): Gangl, M. & Gans, O.: PAH in der Luft – Messungen in Wien 1999. Berichte, Bd. BE-178. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2002): Scharf, S. & Hohenblum, P.: PAH in der Luft – Messungen Graz und Linz 2001. Berichte, Bd. BE-219. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2004): Baumann, R.; Spangl, W.; Nagl, C.; Sterrer, R. & Fröhlich, M.: Statuserhebung betreffend Überschreitungen der IG-L-Grenzwerte für PM<sub>10</sub> und Schwebstaub, Blei und Cadmium im Staubbiederschlag im Inntal, 2002. Im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung. Umweltbundesamt, Wien. [http://www.tirol.gv.at/uploads/media/Stat\\_2002\\_PM10.pdf](http://www.tirol.gv.at/uploads/media/Stat_2002_PM10.pdf).
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Nagl, C.; Spangl, W. & Schneider, J.: Statuserhebung zur PM<sub>10</sub>-Belastung in Imst – PM<sub>10</sub>-Grenzwertüberschreitung an der Messstelle Imst-Imsterau im Jahr 2003. Im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung. Umweltbundesamt, Wien. [http://www.tirol.gv.at/uploads/media/Stat\\_2003\\_Imst\\_PM10.pdf](http://www.tirol.gv.at/uploads/media/Stat_2003_Imst_PM10.pdf).

- UMWELTBUNDESAMT (2006): Spangl, W.; Schneider, J. & Nagl, C.: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2005. Reports, Bd. REP-065. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2006a): Nagl, C.; Kutschera, U.; Placer, K.; Schneider, J.; Spangl, W.; Trimbacher, C.; Winter, B. & Neinavaie, H.: Statuserhebung zur Belastung durch Staubbiederschlag sowie Blei und Cadmium im Staubbiederschlag im Raum Arnoldstein im Jahr 2002. Im Auftrag der Kärntner Landesregierung. Umweltbundesamt, Wien.  
[http://www.verwaltung.ktn.gv.at/cgi-bin/evoweb.dll/cms/akl/19962\\_DE-IGL-Berichte-Statuserhebung\\_Arnoldstein\\_Staubbiederschlag\\_Pb\\_Cd.pdf](http://www.verwaltung.ktn.gv.at/cgi-bin/evoweb.dll/cms/akl/19962_DE-IGL-Berichte-Statuserhebung_Arnoldstein_Staubbiederschlag_Pb_Cd.pdf)
- UMWELTBUNDESAMT (2006b): Spangl, W.; Nagl, C.; Schneider, J. & Kaiser, A.: Herkunftsanalyse der PM<sub>10</sub>-Belastung in Österreich. Ferntransport und regionale Beiträge. Reports, Bd. REP-034. Umweltbundesamt Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008): Spangl, W.; Nagl, C. & Moosmann, L.: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2007. Reports, Bd. REP-0153. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008a): Wolf, A. & Moosmann, L.: Nationales EU-Referenzlabor für Luftschadstoffe – Kalibrierworkshop 2007. Reports, Bd. REP-0179. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2008b): Moosmann, L.; Spangl, W.; Nagl, C.; Schodl, B. & Lichtblau, G.: Auswirkungen der NO<sub>2</sub>-Emissionen bei Diesel-Kfz auf die Immissionsbelastung. Reports, Bd. REP-0135. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2009): Spangl, W.; Kaiser, A.; Nagl, C. & Moosmann, L.: Herkunftsanalyse von PM<sub>10</sub> und seinen Inhaltsstoffen 1999–2007. Ferntransport nach Österreich und regionale Beiträge. Reports, Bd. REP-0156. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2011): Anderl, M.; Köther, T.; Pazdernik, K.; Poupa, S.; Purzner, M.; Schodl, B.; Sporer, M. & Zechmeister, A.: Austria's Annual Air Emission Inventory 1990-2010. Submission under National Emission Ceilings Directive 2001/81/EC. Reports Bd. REP-0358. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2011a): Anderl, M.; Gangl, M.; Ibesich, N.; Pazdernik, K.; Poupa, S.; Purzner, M. & Zechmeister, A.: Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990–2009. Regionalisierung der nationalen Emissionsdaten auf Grundlage von EU-Berichtspflichten (Datenstand 2011.). Reports, Bd. REP-0352. Umweltbundesamt, Wien.
- Umweltbundesamt (2011b): Fröhlich, M.; Wolf, A.; Moosmann, L. & Emerstorfer, N.: Ringversuch zur Immissionsmessung 2010. Auswertung des Ringversuchs für NO/NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> und SO<sub>2</sub>. Reports, Bd. REP-0349. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2012): Spangl, W.; Nagl, C. & Moosmann, L.: Jahresbericht Hintergrundmessnetz Umweltbundesamt 2011. Reports, Bd. REP-0382. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2012a): Spangl, W.: Luftgütemessstellen in Österreich. Stand Jänner 2012. Reports, Bd. REP-0386. Umweltbundesamt, Wien.

- UMWELTBUNDESAMT (2012b): Anderl, M.; Gangl, M.; Jobstmann, H.; Kappel, E.; Köther, T.; Mandl, N.; Nagl, C.; Pazdernik, K.; Perl, D.; Poupa, S.; Schodl, B. & Zechmeister, A.: Emissionstrends 1990–2010. Ein Überblick über die Verursacher von Luftschadstoffen in Österreich (Datenstand 2012). Reports. Bd. REP-0393. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2012c): Anderl, M.; Haider, S.; Jobstmann, H.; Köther, T.; Pazdernik, K.; Perl, D.; Poupa S.; Purzner, M.; Schodl, B.; Sporer, M.; Stranner, G.; Wieser, M. & Zechmeister, A.: Austria's Informative Inventory Report (IIR) 2012. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Reports, REP-0380. Umweltbundesamt, Wien.
- WHO – World Health Organization (2000): Air quality guidelines for Europe – Second Edition. WHO Regional Publications, European Series, No. 91. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- WHO – World Health Organization (2004): Health Aspects of Air Pollution. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.  
<http://www.euro.who.int/document/E83080.pdf>.
- WHO – World Health Organization (2004a): Krzyzanowski, M.; Kuna-Dibbert, B. & Schneider, J. (Hg.): Deutsche Kurzfassung zum Bericht „Health effects of transport-related air pollution“, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen. ISBN 92 890 1373 7. <http://www.euro.who.int/document/e86650sumq.pdf>.
- WHO – World Health Organization (2005): Air quality guidelines global update 2005. WHO Regional Publications EUR/07/5046029. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- WHO – World Health Organization (2008): Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.  
<http://dosei.who.int/uhtbin/cgiisirs/v5aDqiK9GL/192010051/5/0>

## Rechtsnormen und Leitlinien

1. Tochterrichtlinie (RL 1999/30/EG): Richtlinie des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft. ABl. Nr. L 163/41. 2008 ersetzt durch die Luftqualitätsrichtlinie.
  2. Tochterrichtlinie (RL 2000/69/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft. ABl. Nr. L 313/12. 2008 ersetzt durch die Luftqualitätsrichtlinie.
  3. Tochterrichtlinie (RL 2002/3/EG, Ozonrichtlinie): Richtlinie 2002/3/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Februar 2002 über den Ozongehalt der Luft. ABl. Nr. L 67/14. 2008 ersetzt durch die Luftqualitätsrichtlinie.
  4. Tochterrichtlinie (RL 2004/107/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft. ABl. Nr. L L 23/3.
- DIN 38 409 Teil 13: Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H): Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAH) in Trinkwasser (H13 1–3). Juni 1981.

- EC WG – European Commission Working Group on Guidance for the Demonstration of Equivalence (2010): Guide to the demonstration of equivalence of ambient air monitoring methods.
- Emissionshöchstmengengesetz-Luft (EG-L; BGBl. I 34/2003): Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe erlassen sowie das Ozongesetz und das Immissionsschutzgesetz-Luft geändert werden.
- Emissionshöchstmengenrichtlinie (NEC-RL; RL 2001/81/EG): Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2001 über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe. ABl. Nr. L 309/22.
- Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L; BGBl. I 115/1997 i. d. g. F.): Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden.
- K(2009): 5247 endgültig: Entscheidung der Kommission vom 2.7.2009 über die von Österreich eingereichte Mitteilung einer Ausnahme von der vorgeschriebenen Anwendung der PM10-Grenzwerte.
- K(2010) 6850: endgültig: Beschluss der Kommission vom 22.10.2010 über die von der Republik Österreich eingereichte Mitteilung einer Ausnahme von der vorgeschriebenen Anwendung des PM10-Tagesgrenzwertes in einem Gebiet.
- Kraftstoffverordnung (BGBl. II 418/1999 i. d. g. F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung der Qualität von Kraftstoffen.
- Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie (RRL; RL 96/62/EG): Richtlinie des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität. ABl. Nr. L 296.
- Luftqualitätsrichtlinie (RL 2008/50/EG): Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa. ABl. Nr. L 152/1.
- Messkonzept-Verordnung zum IG-L (MKV; BGBl. II 358/1998 i. d. g. F.): 358. Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft.
- ÖNORM EN 12341 (1999): Außenluft - Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM10- oder PM2,5-Massenkonzentration des Schwebstaubes.
- ÖNORM EN 14211 (2005): Luftqualität – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz.
- ÖNORM EN 14212 (2005): Luftqualität – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Schwefeldioxid mit Ultraviolett-Fluoreszenz.
- ÖNORM EN 14625 (2005): Luftqualität – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Ozon mit Ultraviolett-Photometrie.
- ÖNORM EN 14626 (2005): Luftqualität – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Kohlenmonoxid mit nicht-dispersiver Infrarot-Photometrie.
- ÖNORM EN 14907 (2005): Luftbeschaffenheit – Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM<sub>2,5</sub>-Massenfraktion des Schwebstaubes.

- ÖNORM M 5866: Luftreinhaltung – Bildung von Immissionsmessdaten und daraus abgeleiteten Immissionskennwerten.
- ÖNORM M 9445: Immissionen von Luftschadstoffen – Ermittlung der Gesamtbelastung aus der Vorbelastung und der mittels Ausbreitungsmodellen ermittelten Zusatzbelastung.
- Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992 i.d.g.F.): Bundesgesetz über Maßnahmen zur Abwehr der Ozonbelastung und die Information der Bevölkerung über hohe Ozonbelastungen, mit dem das Smogalarmgesetz (BGBl. Nr. 38/1989) geändert wird.
- Ozon-Messkonzeptverordnung (BGBl. Nr. II 99/2004): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Messkonzept und das Berichtswesen zum Ozongesetz.
- VO BGBl. II 298/2001: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation.
- VO BGBl. II 349/2002: Erlassung verkehrsbeschränkender Maßnahmen auf einem Teilbereich der A 12 Inntalautobahn (Nachtfahrverbot für Lkw).
- VO BGBl. II 423/2002 (korrigiert BGBl. II 349/2003): Berichtigung von Druckfehlern im Bundesgesetzblatt.
- VO BGBl. II 278/2003: Erlassung von verkehrsbeschränkenden Maßnahmen (Nachtfahrverbot für Lkw).
- VO BGBl. II 279/2003: Erlassung von verkehrsbeschränkenden Maßnahmen auf der A 12 Inntalautobahn (sektorales Fahrverbot).
- VO BGBl. II 131/2012: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, betreffend die Kriterien für die Beurteilung, ob eine PM<sub>10</sub>-Grenzwertüberschreitung auf Aufwirbelung von Partikeln nach Ausbringung von Streusalz oder Streusplitt zurückzuführen ist (IG-L – Winterstreuverordnung).
- VO LGBl. 115/2003: Verordnung des Landeshauptmanns von Oberösterreich, mit der emissionsmindernde Maßnahmen für die Stadtgebiete Linz und Steyregg erlassen werden.
- VO LGBl. 2/2004: Verordnung des Landeshauptmannes vom 20. Jänner 2004, mit der ein Maßnahmenkatalog für den Verkehr erlassen wird (IG-L – MaßnahmenkatalogVO-Verkehr)<sup>32</sup>.
- VO LGBl. 38/2004: Verordnung des Landeshauptmannes über einen Maßnahmenkatalog nach dem Immissionsschutzgesetz – Luft für den Verkehr in Feldkirch (IG-L – Maßnahmenkatalog – Verkehr).
- VO LGBl. 50/2004: Verordnung des Landeshauptmannes der Steiermark vom 23. September 2004, mit der die IG-L – MaßnahmenkatalogVO-Verkehr geändert wird.
- VO LGBl. 79/2004: Verordnung des Landeshauptmannes vom 20. Oktober 2004, mit der in Tirol verkehrsbeschränkende Maßnahmen erlassen werden.

---

<sup>32</sup> Steiermark.

- VO LGBl. 82/2004: Verordnung des Landeshauptmannes vom 21. Oktober 2004, mit der Maßnahmen für bestimmte Baumaschinen und Baustellengeräte mit Verbrennungsmotoren erlassen werden.<sup>33</sup>
- VO LGBl. 20/2005: Verordnung des Landeshauptmanns, mit der Maßnahmen für bestimmte Baumaschinen und Baustellengeräte mit Verbrennungsmotoren erlassen werden.
- VO LGBl. 31/2005, Tauernautobahn-Geschwindigkeitsbeschränkungs-Verordnung.
- VO LGBl. 34/2005: IG-L Maßnahmenkatalog – Verkehr<sup>34</sup>.
- VO LGBl. 47/2005: Verordnung des Landeshauptmannes von Wien, mit der Maßnahmen zur Verringerung der Immission der Luftschadstoffe PM<sub>10</sub> und NO<sub>2</sub> nach dem Immissionsschutzgesetz – Luft getroffen werden (IG-L-Maßnahmenkatalog 2005).
- VO LGBl. 52/2005: Verordnung des Landeshauptmannes von Vorarlberg über einen Maßnahmenkatalog nach dem Immissionsschutzgesetz – Luft für den Verkehr in Dornbirn (IG-L – Maßnahmenkatalog – Dornbirn).
- VO LGBl. 72/2005: Verordnung des Landeshauptmannes vom 10. November 2005, mit der auf der A 12 Inntal Autobahn im Gemeindegebiet von Karrösten, Imst, Mils bei Imst, Schönwies, Zams und Stanz bei Landeck eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h festgesetzt wird.
- VO LGBl. 73/2005: Verordnung des Landeshauptmanns, mit der Maßnahmen für bestimmte Baumaschinen und Baustellengeräte mit Verbrennungsmotoren erlassen werden.
- VO LGBl. 4/2006: PM<sub>10</sub>-Maßnahmenkatalog Klagenfurt.
- VO LGBl. 15/2006: Verordnung des Landeshauptmannes von Wien, mit der der IG-L-Maßnahmenkatalog 2005 geändert wird.
- VO LGBl. 31/2006: Verordnung des Landeshauptmannes von Burgenland vom 21. Juni 2006, mit der Maßnahmen zur Verringerung der Immission des Luftschadstoffes PM<sub>10</sub> nach dem Immissionsschutzgesetz – Luft getroffen werden (IG-L Maßnahmenkatalog 2006).
- VO LGBl. 86/2006: Verordnung des Landeshauptmannes vom 23.10.2006 mit der auf der A 12 Inntalautobahn zwischen Zirl West und Kufstein eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h festgesetzt wird.
- VO LGBl. 90/2006: Verordnung des Landeshauptmannes vom 24. November 2006, mit der auf der A 12 Inntalautobahn ein Fahrverbot für schadstoffreiche Schwerverfahrzeuge erlassen wird.
- VO LGBl. 91/2006: Verordnung des Landeshauptmannes vom 24. November 2006, mit der auf der A 12 Inntalautobahn ein Nachtfahrverbot für Schwerverfahrzeuge erlassen wird.
- VO LGBl. 97/2006: NÖ Sanierungsgebiets- und Maßnahmenverordnung Feinstaub (PM<sub>10</sub>).

---

<sup>33</sup> Tirol

<sup>34</sup> Vorarlberg

- VO LGBl. 131/2006: Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 2. November 2006, mit der Maßnahmen zur Verringerung der Immission des Luftschadstoffs PM<sub>10</sub> nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft angeordnet werden (IG-L-Maßnahmenverordnung).
- VO LGBl. 3/2007 Verordnung des Landeshauptmanns von Oberösterreich, mit der die Verordnung, mit der eine Geschwindigkeitsbeschränkung für eine Teilstrecke der A1 Westautobahn angeordnet wird, geändert wird.
- VO LGBl. 38/2007: Verordnung des Landeshauptmannes von Burgenland vom 15. Mai 2007, mit der der IG-L-Maßnahmenkatalog 2006 geändert wird.
- VO LGBl. 56/2007: Verordnung des Landeshauptmannes von Wien, mit der der IG-L-Maßnahmenkatalog 2005 geändert wird.
- VO LGBl. 65/2007: Verordnung des Landeshauptmannes vom 18. Oktober 2007, mit der die Geschwindigkeitsbegrenzung auf der A 12 Inntalautobahn im Gemeindegebiet von Karrösten, Imst, Mils bei Imst, Schönwies und Zams aufgehoben wird.
- VO LGBl. 68/2007: Verordnung des Landeshauptmannes vom 30. Oktober 2007, mit der Verordnungen des Landeshauptmannes zum Immissionsschutzgesetz Luft aufgehoben werden.
- VO LGBl. 72/2007: Verordnung des Landeshauptmannes vom 6. November 2007, mit der auf der A 12 Inntal Autobahn zwischen der Gemeinde Unterperfuss und der Gemeinde Ebbs eine immissionsabhängige Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit eingeführt wird.
- VO LGBl. 92/2007: Verordnung des Landeshauptmannes vom 17. Dezember 2007, mit der auf der A 12 Inntal Autobahn der Transport bestimmter Güter im Fernverkehr verboten wird (Sektorales Fahrverbot-Verordnung).
- VO LGBl. 96/2007: Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 19. November 2007, mit der Maßnahmen zur Verringerung der Immission des Luftschadstoffs PM<sub>10</sub> nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft angeordnet werden (IG-L-Maßnahmenverordnung 2008).
- VO LGBl. 66/2008: Verordnung des Landeshauptmannes vom 20. Oktober 2008, mit der auf der A 12 Inntal Autobahn ein Nachtfahrverbot für Schwerfahrzeuge erlassen wird.
- VO LGBl. 68/2008: Verordnung des Landeshauptmanns, mit der auf bestimmten Abschnitten der A 12 Inntal Autobahn eine immissionsabhängige Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit eingeführt wird.
- VO LGBl. 84/2008: Verordnung des Landeshauptmannes vom 16. Dezember 2008, mit der auf der A 12 Inntal Autobahn der Transport bestimmter Güter im Fernverkehr verboten wird (Sektorales Fahrverbot-Verordnung).
- VO LGBl. 89/2008: Verordnung der Landeshauptfrau von Salzburg: Tauern Autobahn-Geschwindigkeitsbeschränkungs-Verordnung (immissionsabhängige Geschwindigkeitsbeschränkung auf der A10).
- VO LGBl. 101/2008: Verordnung des Landeshauptmanns von Oberösterreich, mit der eine immissionsabhängige Geschwindigkeitsbeschränkung für eine Teilstrecke der A1 West Autobahn angeordnet wird.

- VO LGBl. 19/2009: Verordnung des Landeshauptmanns, mit der auf bestimmten Abschnitten der A 12 Inntal Autobahn eine immissionsabhängige Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit eingeführt wird.
- VO LGBl. 48/2009: Verordnung des Landeshauptmannes vom 12. Juni 2009, mit der die Verordnung, mit der auf bestimmten Abschnitten der A 12 Inntal Autobahn eine immisionsabhängige Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit eingeführt wird, geändert wird.
- VO LGBl. 49/2009: Verordnung des Landeshauptmannes vom 23. Juni 2009, mit der auf der A 12 Inntal Autobahn der Transport bestimmter Güter im Fernverkehr verboten wird (Sektorales Fahrverbot-Verordnung)
- VO LGBl. 63/2009: Verordnung des Landeshauptmannes von Kärnten, vom 10. November 2009, Zahl: 15-LL-104/2007 (029/2009), mit der zur Verringerung der Immission des Luftschadstoffes NO<sub>2</sub> nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) Maßnahmen für die Landeshauptstadt Klagenfurt am Wörthersee angeordnet werden (NO<sub>2</sub> – Maßnahmenverordnung Klagenfurt).
- VO LGBl. 64/2009: Verordnung des Landeshauptmannes von Kärnten, vom 10. November 2009, Zahl: 15-LL-104/2007 (029/2009), mit der zur Verringerung der Immission des Luftschadstoffes NO<sub>2</sub> nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) Maßnahmen für die Landeshauptstadt Klagenfurt am Wörthersee angeordnet werden (NO<sub>2</sub> – Maßnahmenverordnung Klagenfurt)
- VO LGBl. 70/2009: Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 22. Juli 2009, mit der eine immissionsabhängige Geschwindigkeitsbeschränkung auf Teilstrecken der A 2 Süd Autobahn und der A 9 Pyhrn Autobahn angeordnet wird (VBA-Verordnung – IG-L Steiermark).
- VO LGBl. 84/2009: Verordnung des Landeshauptmannes vom 22. Oktober 2009, mit der auf der A 12 Inntal Autobahn ein Nachtfahrverbot für Schwerfahrzeuge erlassen wird.
- VO LGBl. 93/2010: Verordnung des Landeshauptmannes von Tirol vom 11. Dezember 2010, mit der die Sektorales Fahrverbot-Verordnung geändert wird.
- VO LGBl. 87/2011: Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 22. August 2011, mit der eine immissionsabhängige Geschwindigkeitsbeschränkung auf Teilstrecken der A 2 Süd-Autobahn und der A 9 Pyhrn-Autobahn angeordnet wird (VBA-Verordnung – IG-L Steiermark).
- VO LGBl. 96/2011: Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 24. November 2011, mit der die Steiermärkische Feuerungsanlagenverordnung geändert wird.
- VO LGBl. 2/2012: Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 17. Jänner 2012, mit der Maßnahmen zur Verringerung der Emission von Luftschadstoffen nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft angeordnet werden (Stmk. Luftreinhalteverordnung 2011).
- VO LGBl. 4/2012: Verordnung des Landeshauptmannes von Tirol vom 12. Jänner 2012, mit der die Sektorales Fahrverbot-Verordnung aufgehoben wird.
- VO LGBl. 22/2012: Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 12. März 2012, mit der die VBA-Verordnung – IG-L Steiermark geändert wird.

VO LGBl. 30/2012: Verordnung des Landeshauptmanns von Oberösterreich, mit der die Verordnung, mit der eine immissionsabhängige Geschwindigkeitsbeschränkung für eine Teilstrecke der A 1 West Autobahn angeordnet wird, geändert wird.

## ANHANG 1: IMMISSIONSGRENZWERTE DER LUFTQUALITÄTSRICHTLINIE

Das IG-L sieht im Vergleich zur Luftqualitätsrichtlinie bei manchen Schadstoffen strengere Grenzwerte bzw. keine Toleranzmargen vor. Die Grenz-, Ziel- und Schwellenwerte dieser Richtlinie sind nachfolgend angeführt.

Grenzwert für **SO<sub>2</sub>** gemäß Anhang XI.B der Luftqualitätsrichtlinie.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert	erlaubte Überschreitungen
menschliche Gesundheit	1 Stunde	350 µg/m <sup>3</sup>	24
menschliche Gesundheit	1 Tag	125 µg/m <sup>3</sup>	3
Ökosysteme	Kalenderjahr	20 µg/m <sup>3</sup>	
Ökosysteme	Winter (Oktober–März)	20 µg/m <sup>3</sup>	

Grenzwert für **NO<sub>2</sub>** gemäß Anhang XI.B der Luftqualitätsrichtlinie.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	erlaubte Überschreitungen
menschliche Gesundheit	1 Stunde	200 µg/m <sup>3</sup>	50 % (100 µg/m <sup>3</sup> ) am 19. Juli 1999, Reduzierung am 1. Jänner 2001 und danach alle 12 Monate um einen jährlich gleichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. Jänner 2010	18
menschliche Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m <sup>3</sup>	50 % (20 µg/m <sup>3</sup> ) am 19. Juli 1999, Reduzierung am 1. Jänner 2001 und danach alle 12 Monate um einen jährlich gleichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. Jänner 2010	

Grenzwert für **NO<sub>x</sub>** gemäß Anhang XI.B der Luftqualitätsrichtlinie.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert (NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub> )
Vegetation	Kalenderjahr	30 µg/m <sup>3</sup>

Grenzwert für **PM<sub>10</sub>** gemäß Anhang XI.B der Luftqualitätsrichtlinie.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	erlaubte Überschreitungen
menschliche Gesundheit	1 Tag	50 µg/m <sup>3</sup>	50 %	35
menschliche Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m <sup>3</sup>	20 %	

Grenzwert für **Blei** gemäß Anhang XI.B der Luftqualitätsrichtlinie.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert
menschliche Gesundheit	Kalenderjahr	0,5 µg/m <sup>3</sup>

Grenzwert für **Benzol** gemäß Anhang XI.B der Luftqualitätsrichtlinie.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Toleranzmarge	Grenzwert
menschliche Gesundheit	Kalenderjahr	5 µg/m <sup>3</sup> am 13. Dezember 2000, Reduzierung am 1. Jänner 2006 und alle 12 Monate danach um 1 µg/m <sup>3</sup> bis auf 0 % am 1. Jänner 2010	5 µg/m <sup>3</sup>

Grenzwert für **Kohlenmonoxid** gemäß Anhang XI.B der Luftqualitätsrichtlinie.

Schutzziel	Mittelungszeitraum	Grenzwert
menschliche Gesundheit	höchster Achtstundenmittelwert des Tages	10 mg/m <sup>3</sup>

Zielwerte für **Ozon** gemäß Anhang VII.B der Luftqualitätsrichtlinie.

Gesundheitsschutz	120 µg/m <sup>3</sup>	höchster Achtstundenmittelwert des Tages, darf an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden, gemittelt über drei Jahre
Schutz der Vegetation	18.000 µg/m <sup>3</sup> .h	AOT40, Mai–Juli, 08:00–20:00 Uhr MEZ, gemittelt über 5 Jahre

Langfristige Ziele gemäß Anhang VII.C der Luftqualitätsrichtlinie.

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

Informations- und Alarmschwelle gemäß Anhang XII.B der Luftqualitätsrichtlinie.

Informationsschwelle	180 µg/m <sup>3</sup>	Einstundenmittelwert
Alarmschwelle	240 µg/m <sup>3</sup>	Einstundenmittelwert

Ziele für **PM<sub>2,5</sub>** gemäß Anhang XIV der Luftqualitätsrichtlinie

- Grenzwert für den Jahresmittelwert von 25 µg/m<sup>3</sup>; dieser ist ab 01.01.2015 einzuhalten. Bis zu diesem Zeitpunkt gilt eine Toleranzmarge von 20 %, die sich ab 2009 bis 2015 jährlich um den gleichen Prozentsatz auf 0 % reduziert.
- Zielwert für den Jahresmittelwert von 25 µg/m<sup>3</sup>.
- Verpflichtung für den AEI von 20 µg/m<sup>3</sup> im Zeitraum 2013–2015.

*Nationales Ziel für den AEI bis 2020:*

<b>Ausgangskonzentration (in <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Reduktionsziel (in %)</b>
$\leq 8,5$	0
$> 8,5$ bis $< 13$	10
$= 13$ bis $< 18$	15
$= 18$ bis $< 22$	20
$> 22$	<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> alle angemessenen Maßnahmen, um das Ziel von  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zu erreichen

## ANHANG 2: GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN

AEI	Average Exposure Indicator
AOT40 .....	Summe der Differenz zwischen Ozonkonzentrationen über 40 ppb als nicht gleitender Einstundenmittelwert und 40 ppb (sofern die Ozonkonzentration über 40 ppb liegt) über den Zeitraum Mai–Juli unter Verwendung eines täglichen Zeitfensters von 08:00–20:00 Uhr
BR .....	Ballungsraum (gemäß Messkonzeptverordnung zum IG-L)
CO .....	Kohlenmonoxid
ECMWF .....	European Centre for Medium-Range Weather Forecast ( <a href="http://www.ecmwf.org/">http://www.ecmwf.org/</a> )
EMEP .....	Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long-range transmissions of air pollutants in Europe ( <a href="http://www.emep.int/">http://www.emep.int/</a> )
EU-RL.....	EU-Richtlinie
HMW .....	Halbstundenmittelwert
IG-L .....	Immissionsschutzgesetz Luft (BGBl. I 115/97 i. d. g. F.)
JMW .....	Jahresmittelwert
MW1 .....	Einstundenmittelwert
MW8 .....	Achtstundenmittelwert
NMVOC .....	Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (Non-Methane Volatile Organic Compounds)
NO .....	Stickstoffmonoxid
NO <sub>2</sub> .....	Stickstoffdioxid
NO <sub>x</sub> .....	Stickstoffoxide (Summe aus NO <sub>2</sub> und NO)
OÜG .....	Ozonüberwachungsgebiet
O <sub>3</sub> .....	Ozon
PM <sub>10</sub> .....	Particulate Matter kleiner 10 µm Als PM <sub>10</sub> (particulate matter < 10 µm) werden Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 µm bezeichnet <sup>35</sup> .
PM <sub>2,5</sub> .....	Particulate Matter kleiner 2,5 µm Als PM <sub>2,5</sub> (particulate matter < 2,5 µm) werden Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 2,5 µm bezeichnet.
PM <sub>1</sub> .....	Particulate Matter kleiner 1 µm Als PM <sub>1</sub> (particulate matter < 1 µm) werden Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 1 µm bezeichnet.
SO <sub>2</sub> .....	Schwefeldioxid
TMW .....	Tagesmittelwert
UNECE.....	United Nations Economic Commission for Europe

---

<sup>35</sup> Die genaue Definition von PM<sub>10</sub> laut Luftqualitätsrichtlinie lautet: PM<sub>10</sub> sind die Partikel, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass gemäß der Referenzmethode für die Probenahme und Messung von PM<sub>10</sub>, EN 12341, passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist.

## ANHANG 3: EINHEITEN UND UMRECHNUNGSFAKTOREN

Alle abgeleiteten Mittelwerte wurden vom Umweltbundesamt aus den von den anderen Messnetzbetreibern übermittelten Halbstundenmittelwerten berechnet. Dabei wurden die unten angeführten Umrechnungsfaktoren verwendet.

### Einheiten

mg/m <sup>3</sup>	Milligramm pro Kubikmeter
µg/m <sup>3</sup>	Mikrogramm pro Kubikmeter
ppb	parts per billion

$$1 \text{ mg/m}^3 = 1.000 \text{ µg/m}^3$$

**Umrechnungsfaktoren** zwischen Mischungsverhältnis, angegeben in ppb, und Konzentration in µg/m<sup>3</sup> (außer CO: in mg/m<sup>3</sup>) bei 1.013 hPa und 293 K (Normbedingungen).

Schadstoff		
SO <sub>2</sub>	1 µg/m <sup>3</sup> = 0,37528 ppb	1 ppb = 2,6647 µg/m <sup>3</sup>
NO	1 µg/m <sup>3</sup> = 0,80186 ppb	1 ppb = 1,2471 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	1 µg/m <sup>3</sup> = 0,52293 ppb	1 ppb = 1,9123 µg/m <sup>3</sup>
CO	1 mg/m <sup>3</sup> = 859,11 ppb	1 ppb = 0,0011640 mg/m <sup>3</sup>
Benzol	1 µg/m <sup>3</sup> = 0,308 ppb	1 ppb = 3,247 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	1 µg/m <sup>3</sup> = 0,50115 ppb	1 ppb = 1,9954 µg/m <sup>3</sup>

PM<sub>10</sub>- und PM<sub>2,5</sub>-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).

	<b>Definition</b>	<b>Mindestzahl der HMW, um einen gültigen Mittelwert zu bilden (gemäß Luftqualitätsrichtlinie Anhang VII.A, IG-L bzw. ÖNORM M 5866, April 2000)</b>
HMW	Halbstundenmittelwert (48 Werte pro Tag zu jeder halben Stunde)	
MW1	Einstundenmittelwert mit stündlicher Fortschreitung (24 Werte pro Tag zu jeder vollen Stunde)	2
MW3	stündlich gleitender Dreistundenmittelwert (24 Werte pro Tag zu jeder halben Stunde)	4
MW8g	gleitender Achtstundenmittelwert (48 Werte pro Tag zu jeder halben Stunde)	12
MW8	stündlich gleitender Achtstundenmittelwert (24 Werte pro Tag zu jeder halben Stunde)	12
TMW	Tagesmittelwert	40
MMW	Monatsmittelwert	75 %
JMW	Jahresmittelwert	75 % sowohl im Winter- als auch im Sommerhalbjahr
WMW	Wintermittelwert (Oktober–März)	75 % in jeder Hälfte der Beurteilungsperiode

## ANHANG 5: VERFÜGBARKEIT DER MESSDATEN UND MESSERGEBNISSE 2011

### 5.1 PM<sub>10</sub>

Messmethode: Kontinuierliche Messung: beta (β-Absorption, FH621-R), TEOM 1400A, TEOM-FDMS, Sharp 5030, Grimm, MetOne; gravimetrische Messung: Grav; Standortfaktor: variabel: quartalsweise variierende Standortfunktion; wo kein Standortfaktor angegeben ist, erfolgt die Messung mit der Referenzmethode (Gravimetrie) oder einer äquivalenten Methode.

Messziel: IG-L: Immissionsschutzgesetz-Luft; IG-L v: Vorerkundungsmessstellen; p: Parallelmessung mittels kontinuierlicher Methode zur aktuellen Information der Öffentlichkeit; äqui: kontinuierliche Messung mit nachgewiesener Äquivalenz zur Referenzmethode.

Verfügbarkeit (%): Anzahl der Tagesmittelwerte über 50 µg/m<sup>3</sup>. Maximaler Tagesmittelwert (µg/m<sup>3</sup>). Jahresmittelwert (µg/m<sup>3</sup>).

Fett dargestellt sind Überschreitungen der IG-L-Grenzwerte.

Gebiet	Messstelle	Methode	Standortfaktor	Messziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m <sup>3</sup>	max. TMW (µg/m <sup>3</sup> )	JMW (µg/m <sup>3</sup> )
B	Eisenstadt Laschoberstraße	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	39	97	27
B	Illmitz am Neusiedler See	Grav.		IG-L	100	37	103	24
B	Illmitz am Neusiedler See	FH621-R	äqui.	p	98	43	113	27
B	Kittsee	Sharp 5030	äqui.	IG-L	92	42	118	28
B	Oberschützen	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	35	97	26
K	Arnoldstein Gallitz	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	1	60	16
K	Arnoldstein Kugi	Grav.		IG-L	89	3	58	18
K	Ebenthal Zell	Grav.		IG-L	100	35	114	25
K	Ebenthal Zell	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	38	123	27
K	Klagenfurt A2 Nordumfahrung	Sharp 5030	äqui.	IG-L	96	19	80	23
K	Klagenfurt Sternecksr.	Grav.		IG-L	100	31	87	27
K	Klagenfurt Sternecksr.	Sharp 5030	äqui.	IG-L	98	22	89	24
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	Grav.		IG-L	99	46	114	31
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	45	124	30
K	Klein St. Paul Pemberg	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	1	59	16
K	Obervellach Schulzentrum	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	1	51	16

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Messziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
K	Rennweg A10 (Katschberg)	Sharp 5030	äqui.	IG-L	99	0	38	10
K	Spittal a.d.Drau Oktoberstraße	Sharp 5030	äqui.	IG-L	99	18	72	24
K	St. Andrä i.L. Volksschule	Sharp 5030	äqui.	IG-L	99	34	97	28
K	St. Georgen im Lavanttal – Herzogberg	Sharp 5030	äqui.	IG-L	97	12	73	20
K	St. Veit a. d. Glan Hauptbahnhof	Sharp 5030	äqui.	IG-L	99	23	82	24
K	Villach Tirolerbrücke	Grav.		IG-L	98	18	81	22
K	Villach Tirolerbrücke	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	10	70	23
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	FH62I-R	äqui.	IG-L	97	0	38	9
K	Wolfsberg Hauptschule	Grav.		IG-L	95	47	113	30
K	Wolfsberg Hauptschule	Sharp 5030	äqui.	IG-L	100	54	117	31
N	Amstetten	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	98	30	97	26
N	Bad Vöslau, Gainfarn	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	98	26	104	23
N	Biedermannsdorf Mühlgasse	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	99	34	122	25
N	Gänserndorf	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	37	109	26
N	Glinzendorf im Marchfeld	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	99	41	111	28
N	Haiderhofen	Grav.			93	19	91	20
N	Hainburg	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	43	112	28
N	Heidenreichstein	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	99	9	73	19
N	Himberg	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	33	108	30
N	Kematen	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	99	21	95	23
N	Klosterneuburg B14	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	98	42	112	30
N	Krems Sportplatz	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	33	100	28
N	Mannswörth bei Schwechat A4	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	99	32	112	28
N	Mistelbach Steinhübel	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	96	33	105	26
N	Mödling	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	99	28	88	25
N	Neusiedl im Tullnerfeld	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	99	34	111	25
N	Pillersdorf bei Retz	Grav.		IG-L	97	30	91	22
N	Pillersdorf bei Retz	TEOM-FDMS	äqui.	p	85	16	95	20
N	Purkersdorf	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	98	20	111	21

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Messziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
N	Schwechat Sportplatz	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	40	125	30
N	St. Pölten Europaplatz	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	88	28	117	28
N	St. Pölten Eybnerstraße	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	96	39	115	30
N	St. Valentin – Westautobahn	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	21	83	25
N	Stixneusiedl	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	95	32	99	27
N	Stockerau West	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	97	34	112	28
N	Streithofen im Tullnerfeld	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	91	25	101	29
N	Trasmauer	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	99	34	110	26
N	Trasdorf im Tullnerfeld	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	98	41	123	28
N	Tulln Leopoldgasse	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	95	33	111	27
N	Wiener Neudorf	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	99	43	129	28
N	Wiener Neustadt	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	97	18	104	24
N	Wolkersdorf	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	100	35	108	26
N	Ziersdorf	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	98	32	103	25
N	Zwentendorf im Tullnerfeld	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	95	36	114	25
O	Bad Ischl	Grimm	äqui.	IG-L	99	7	67	17
O	Braunau Zentrum	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	96	22	86	23
O	Enns Kristein A1	Grav.		IG-L	100	28	100	27
O	Enzenkirchen im Sauwald	Grav.		IG-L	98	12	77	19
O	Enzenkirchen im Sauwald	Grimm	äqui.	p	75	6	71	
O	Grünbach bei Freistadt	Grimm	äqui.	IG-L	96	0	47	13
O	Lenzing	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	96	22	80	23
O	Meggenhofen A8	TEOM-FDMS	1.3	IG-L v	79	14	74	
O	Steyr Mönichholz	TEOM 1400A	1.3	p	98	15	83	22
O	Steyr Mönichholz	Grav.		IG-L	100	21	91	21
O	Vöcklabruck	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	96	18	80	23
O	Wels Linzerstraße	TEOM 1400A	1.3	p	98	28	93	27
O	Wels Linzerstraße	Grav.		IG-L	100	31	95	25
O	Zöbelboden (Reichraminger Hintergebirge)	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	91	1	58	11

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Messziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
O-L	Asten Blumensiedlung	bis 16.5. TEOM+FDMS, ab 20.5. Grimm	äqui.	IG-L v	98	23	84	24
O-L	Linz 24er Turm A7	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	93	45	112	31
O-L	Linz Neue Welt	Grav.		IG-L	97	38	110	29
O-L	Linz Neue Welt	Grimm		p	99	37	93	27
O-L	Linz Paracelsusstraße	Grimm		IG-L v	96	26	80	25
O-L	Linz Römerberg	Grav.		IG-L	100	45	102	32
O-L	Linz Stadtpark	Grav.		IG-L	99	32	99	25
O-L	Linz Stadtpark	Grimm		p	98	33	96	25
O-L	Steyregg Au	Grav.		IG-L	100	23	89	25
O-L	Steyregg Au	TEOM 1400A	1.3	p	99	23	84	26
O-L	Traun	TEOM-FDMS	äqui.	IG-L	89	27	84	24
S	Hallein A10 Tauernautobahn	Grav.+Sharp	äqui.	IG-L	98	10	76	22
S	Hallein A10 Tauernautobahn	Sharp	äqui.	IG-L	83	10	76	
S	Hallein A10 Tauernautobahn	Grav. (Ergänzung kont.)		IG-L	15	0	26	
S	Hallein B159 Kreisverkehr	TEOM 1400A	1.16	p	100	11	64	23
S	Hallein B159 Kreisverkehr	Grav.		IG-L	100	19	82	24
S	Salzburg Lehen – Franz-Martin-Straße 1	Sharp	äqui.	IG-L	99	15	76	21
S	Salzburg Mirabellplatz	Sharp	äqui.	IG-L	97	16	80	22
S	Salzburg Rudolfsplatz	Grav.		IG-L	99	31	92	28
S	Salzburg Rudolfsplatz	bis 12.8. TEOM 1400A, ab 12.8. FH62I-R	1.16	p	99	21	75	26
S	Tamsweg Untere Postgasse	Grav.+Sharp	äqui.	IG-L	96	8	77	19
S	Tamsweg Untere Postgasse	Sharp	äqui.	IG-L	80	8	77	
s	Tamsweg Untere Postgasse	Grav. (Ergänzung kont.)		IG-L	16	0	40	
S	Zederhaus	TEOM 1400A	1.15	p	100	4	56	15
S	Zederhaus	Grav.		IG-L	100	1	58	15
St	Arnfels	FH62I-R	äqui.		98	0	44	11
St	Bruck an der Mur Flurgasse	FH62I-R	äqui.	IG-L	100	45	122	29
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	Grav.		IG-L	100	15	83	23

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Messziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	MetOne BAM	äqui.	p	100	30	154	25
St	Fürstenfeld	FH62I-R	äqui.	IG-L	100	41	101	29
St	Hartberg Zentrum	MetOne BAM	äqui.	IG-L	97	36	132	27
St	Judenburg	TEOM 1400A	1.3	IG-L	99	1	61	21
St	Judendorf Süd	MetOne BAM	äqui.	IG-L	99	40	152	29
St	Kapfenberg	TEOM 1400A	1.3	IG-L	100	27	89	28
St	Klöch bei Bad Radkersburg	Grav.		IG-L	96	26	82	21
St	Klöch bei Bad Radkersburg	FH62I-R	äqui.	p	99	25	96	22
St	Knittelfeld Parkstraße	TEOM 1400A	1.3	IG-L	100	39	106	28
St	Köflach	TEOM 1400A	1.3	IG-L	99	34	123	31
St	Leibnitz	MetOne BAM	äqui.	IG-L	99	76	119	35
St	Leoben Donawitz	Grav.		IG-L	97	7	58	22
St	Leoben Donawitz	TEOM 1400A	1.3	p	92	22	90	28
St	Leoben Göss	FH62I-R	äqui.	IG-L	99	11	87	23
St	Leoben Zentrum	MetOne BAM	äqui.	IG-L	99	28	86	27
St	Liezen	TEOM 1400A	1.3	IG-L	100	5	72	22
St	Masenberg	TEOM 1400A	1.3	IG-L	100	0	46	14
St	Mürzschlag Roseggerpark	MetOne BAM	äqui.	IG-L	94	2	63	19
St	Niklasdorf	FH62I-R	äqui.	IG-L	99	31	81	26
St	Peggau	TEOM 1400A	1.3	IG-L	98	27	107	30
St	Straßengel Kirche	TEOM 1400A	1.3	IG-L	74	12	99	
St	Voitsberg Mühlgasse	TEOM 1400A	1.3	IG-L	100	37	147	30
St	Weiz	FH62I-R	äqui.	IG-L	100	42	182	31
St	Zeltweg	TEOM 1400A	1.3	IG-L	99	28	94	27
St-G	Graz Don Bosco	FH62I-R	äqui.	p	91	73	193	40
St-G	Graz Don Bosco	Grav.		IG-L	100	78	136	38
St-G	Graz Lustbühel	MetOne BAM	äqui.	IG-L	99	15	158	22
St-G	Graz Mitte Gries	MetOne BAM	äqui.	IG-L	97	54	178	32
St-G	Graz Nord	TEOM 1400A	1.3	p	100	28	208	30

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Messziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
St-G	Graz Nord	Grav.		IG-L	97	27	95	25
St-G	Graz Ost Petersgasse	FH62I-R	äqui.	IG-L	100	64	177	36
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	FH62I-R	äqui.	p	100	68	168	37
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	Grav.		IG-L	100	61	118	33
St-G	Graz West	MetOne BAM	äqui.	IG-L	95	46	178	31
T	Brixlegg Innweg	FH62I-R TRS	äqui.	p	99	19	103	24
T	Brixlegg Innweg	Grav.		IG-L	100	16	75	22
T	Gärberbach A13 (Brennerautobahn)	FH62I-R TRS	äqui.	IG-L	100	9	81	22
T	Hall in Tirol, Sportplatz Untere Lend	FH62I-R TRS	äqui.	p	100	36	104	27
T	Hall in Tirol, Sportplatz Untere Lend	Grav.		IG-L	100	34	98	25
T	Heiterwang Ort – B179	FH62I-R TRS	äqui.	IG-L	100	1	51	15
T	Inst Inntalautobahn A12	FH62I-R TRS	äqui.	IG-L	100	7	68	21
T	Innsbruck Reichenau Andechsstraße	FH62I-R TRS	äqui.	p	100	52	115	27
T	Innsbruck Reichenau Andechsstraße	Grav.		IG-L	100	46	103	25
T	Innsbruck Zentrum Fallmerayerstraße	FH62I-R TRS	äqui.	p	100	21	90	24
T	Innsbruck Zentrum Fallmerayerstraße	Grav.		IG-L	100	18	80	23
T	Kufstein Zentrum Praxmarerstraße	FH62I-R TRS	äqui.	IG-L	99	4	58	20
T	Lienz Amlacherkreuzung	FH62I-R TRS	äqui.	p	100	13	72	22
T	Lienz Amlacherkreuzung	Grav.		IG-L	100	10	70	22
T	Ried im Zillertal	TEOM-FDMS	äqui.	p	98	5	97	18
T	Ried im Zillertal	Grav.		IG-L	97	4	85	18
T	Vomp – An der Leiten	FH62I-R TRS	äqui.	IG-L	100	11	100	22
T	Vomp A12 (Inntalautobahn), Raststätte	FH62I-R TRS	äqui.	p	100	15	97	23
T	Vomp A12 (Inntalautobahn), Raststätte	Grav.		IG-L	100	14	81	23
T	Wörgl Steizhamerstraße	FH62I-R TRS	äqui.	IG-L	100	11	81	22
V	Bludenz Herrengasse	Grav.		IG-L	99	14	62	19
V	Dornbirn Stadtstraße	Grav.		IG-L	97	13	72	21
V	Feldkirch Bärenkreuzung	Grav.		IG-L	100	16	74	24
V	Höchst Gemeindeamt	Grav.		IG-L	97	17	77	23

Gebiet	Messstelle	Methode	Standort- faktor	Messziel	Verfügbarkeit (%)	TMW > 50 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)
V	Lustenau Wiesenrain	Grav.	IG-L	98	10	71	21	
V	Lustenau Zollamt	Grav.	IG-L	100	18	77	24	
W	Belgradplatz	FH62I-R	äqui.	100	58	145	34	
W	Floridsdorf Gerichtsgasse	FH62I-R	äqui.	100	53	135	31	
W	Gaudenzdorf	FH62I-R	äqui.	100	49	136	31	
W	Kaiserebersdorf	FH62I-R	äqui.	99	42	131	29	
W	Kendlerstraße	FH62I-R	äqui.	100	50	128	30	
W	Laaer Berg	FH62I-R	äqui.	100	42	131	28	
W	Liesing	FH62I-R	äqui.	99	66	137	34	
W	Liesing	Grav.	IG-L	100	60	132	32	
W	Lobau – Grundwassernetz	FH62I-R	äqui.	99	34	125	26	
W	Rinnböckstraße	Grav.	IG-L	100	62	148	34	
W	Rinnböckstraße	FH62I-R	äqui.	99	52	134	33	
W	Schafbergbad	FH62I-R	äqui.	100	35	106	25	
W	Stadlau	Grav.	IG-L	100	39	123	28	
W	Stadlau	FH62I-R	äqui.	100	46	125	31	
W	Taborstraße	FH62I-R	äqui.	100	74	147	36	
W	Taborstraße	Grav.	IG-L	100	48	126	29	
W	Währinger Gürtel	Grav.	IG-L	100	40	124	27	
W	Währinger Gürtel	FH62I-R	äqui.	100	42	131	28	

## 5.2 Stickstoffoxide (NO, NO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>) 2011

Messziel: IG-L, VÖ = Messstellen, die auch der Kontrolle der Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen dienen, HG: Hintergrundmessstellen; V = Vorerkundungsmessstellen.  
 Verfügbarkeit (%): maximaler Halbstundenmittelwert (NO<sub>2</sub>): Anzahl der Halbstundenmittelwerte (NO<sub>2</sub>) über 200 µg/m<sup>3</sup>; maximaler Tagesmittelwert (NO<sub>2</sub>) 2011; Anzahl der Tagesmittelwerte (NO<sub>2</sub>) über 80 µg/m<sup>3</sup>; NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert; NO<sub>x</sub>-Jahresmittelwert; NO<sub>x</sub>-Jahresmittelwert.  
 Überschreitungen von Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für den Jahresmittelwert sind fett gedruckt.

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW (µg/m <sup>3</sup> )	HMW > 200 µg/m <sup>3</sup>	max. TMW (µg/m <sup>3</sup> )	TMW > 80 µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> JMW (µg/m <sup>3</sup> )	NO JMW (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>x</sub> JMW (µg NO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )
B	Eisenstadt	IG-L	95	136	0	57	0	19	9	33
B	Illmitz am Neusiedler See	IG-L HG VÖ	97	67	0	37	0	10	1	11
B	Kittsee	IG-L	98	95	0	50	0	15	3	20
B	Oberschützen	IG-L	98	99	0	33	0	11	3	15
K	Arnoldstein Gailitz	IG-L	98	78	0	44	0	15	4	21
K	Ebenthal Zell	IG-L	95	100	0	56	0	17	14	38
K	Klagenfurt Nordumfahrung A2	IG-L	98	169	0	88	4	42	60	135
K	Klagenfurt Sterneckstr.	IG-L	97	336	1	77	0	28	19	56
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	IG-L	98	193	0	89	9	37	35	91
K	Klein St. Paul Pemberg	IG-L	98	120	0	50	0	19	19	48
K	Oberveillach Schulzentrum	IG-L VÖ	98	96	0	47	0	14	6	22
K	Rennweg A10	IG-L	97	170	0	47	0	19	9	33
K	Spital a.d.Drau Oktoberstraße	IG-L	98	147	0	64	0	26	18	53
K	St. Andrä i.L. Volksschule	IG-L	98	107	0	67	0	30	25	67
K	St. Georgen im Lavanttal	IG-L VÖ	98	71	0	45	0	13	3	17
K	St. Veit a.d.Glan Bahnhof	IG-L	98	107	0	60	0	23	20	53
K	Villach Tirolerbrücke	IG-L	98	144	0	73	0	31	22	64
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L HG VÖ	92	34	0	19	0	3	0	4
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	98	130	0	71	0	33	27	75
N	Anstetten	IG-L	98	99	0	53	0	22	9	36
N	Bad Vöslau – Gainfarn	IG-L	97	99	0	56	0	16	5	24

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	TMW > 80 µg/m³	NO <sub>2</sub> JMW (µg/m³)	NO JMW (µg/m³)	NO <sub>x</sub> JMW (µg NO <sub>2</sub> /m³)
N	Biedermannsdorf	IG-L	98	176	0	77	0	29	14	51
N	Dunkelsteinerwald	IG-L	98	62	0	53	0	12	2	16
N	Forsithof am Schöpfung	IG-L VÖ	95	153	0	51	0	10	2	13
N	Gänserndorf	IG-L	98	72	0	47	0	14	2	18
N	Glinzdorf	IG-L	98	235	1	54	0	14	3	19
N	Haiderhofen im Mostviertel		97	73	0	51	0	14	2	17
N	Hainburg	IG-L	98	91	0	50	0	15	3	19
N	Heidenreichstein	IG-L VÖ	97	49	0	34	0	7	1	9
N	Kematen	IG-L	98	65	0	51	0	14	3	19
N	Klosterneuburg B14	IG-L	98	133	0	74	0	29	17	55
N	Klosterneuburg Wiesentgasse	IG-L	98	99	0	59	0	15	5	23
N	Krems Sportplatz	IG-L	98	137	0	51	0	21	7	32
N	Mannswörth Danubiastr.		98	145	0	69	0	30	10	45
N	Mödling	IG-L	97	136	0	76	0	21	7	31
N	Neusiedl im Tullnerfeld	IG-L	98	79	0	43	0	14	3	19
N	Payerbach – Kreuzberg	IG-L VÖ	98	51	0	29	0	5	1	6
N	Pillersdorf bei Retz	IG-L HG VÖ	94	60	0	45	0	9	1	10
N	Pöchlarn	IG-L	98	86	0	46	0	17	6	26
N	Purkersdorf	IG-L	98	111	0	62	0	23	11	40
N	Schwechat	IG-L	98	115	0	74	0	24	6	34
N	St. Pölten Europaplatz	IG-L	95	208	1	80	0	35	24	72
N	St. Pölten Eybnerstraße	IG-L	96	115	0	57	0	22	7	33
N	St. Valentin A1	IG-L	96	135	0	59	0	26	14	48
N	Stixneusiedl	IG-L	98	83	0	49	0	14	2	16
N	Stockerau West	IG-L	97	174	0	60	0	28	16	52
N	Streithofen im Tullnerfeld	IG-L	91	79	0	44	0	12	2	15
N	Traismauer	IG-L	98	93	0	48	0	17	5	24
N	Trasdorf im Tullnerfeld	IG-L	97	71	0	39	0	14	4	20
N	Tulbinger Kogel	IG-L	97	96	0	49	0	9	2	12

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	TMW > 80 µg/m³	NO <sub>2</sub> JMW (µg/m³)	NO JMW (µg/m³)	NO <sub>x</sub> JMW (µg NO <sub>2</sub> /m³)
N	Tulln Leopoldgasse	IG-L	95	214	1	51	0	20	5	28
N	Vösendorf	IG-L	98	169	0	86	1	27	11	44
N	Wiener Neudorf	IG-L	97	167	0	83	1	29	17	55
N	Wiener Neustadt	IG-L	96	94	0	53	0	20	7	30
N	Wolkersdorf	IG-L	98	106	0	49	0	15	2	18
N	Zwentendorf	IG-L	98	116	0	49	0	15	4	21
O	Bad Ischl	IG-L	95	110	0	54	0	16	6	25
O	Braunau Zentrum	IG-L	90	121	0	60	0	22	8	34
O	Enns Kristein A1	IG-L	97	212	1	91	20	56	61	149
O	Enzenkirchen im Sauwald	IG-L HG VÖ	92	68	0	44	0	13	1	15
O	Grünbach bei Freistadt	IG-L VÖ	95	46	0	28	0	6	0	7
O	Lenzing	IG-L	94	80	0	45	0	18	5	25
O	Meggenhofen A8	IG-L V	75	151	0	53	0	26	15	49
O	Steyr Mönichholz	IG-L	96	101	0	52	0	18	7	29
O	Vöcklabruck	IG-L	90	87	0	51	0	18	6	27
O	Wels Linzerstraße	IG-L	92	135	0	72	0	29	16	53
O	Zöbelboden	IG-L HG VÖ	95	38	0	24	0	5	0	5
O-L	Asten Blumengasse	IG-L V	95	143	0	59	0	30	20	60
O-L	Linz 24er Turm	IG-L	95	152	0	83	1	36	27	77
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	95	124	0	64	0	28	16	52
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	92	170	0	87	2	32	24	68
O-L	Linz Paracelsusstr.	IG-L V	86	179	0	90	1	33	20	63
O-L	Linz Römerberg B139	IG-L	94	264	19	93	10	51	46	121
O-L	Linz Stadtpark	IG-L	94	133	0	69	0	31	15	53
O-L	Steyregg Au	IG-L	91	85	0	58	0	23	8	35
O-L	Traun	IG-L	95	163	0	70	0	26	15	49
S	Hallein A10 Tauernautobahn	IG-L	98	186	0	100	11	54	57	142
S	Hallein B159 Kreisverkehr	IG-L	98	183	0	98	8	47	51	126
S	Hallein Winterstall		97	77	0	52	0	15	4	21

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	TMW > 80 µg/m³	NO <sub>2</sub> JMW (µg/m³)	NO JMW (µg/m³)	NO <sub>x</sub> JMW (µg NO <sub>2</sub> /m³)
S	Haunsberg	IG-L VÖ	97	69	0	37	0	10	2	12
S	Salzburg Lehen Franz-Martin-Str.	IG-L	97	113	0	76	0	28	13	47
S	Salzburg Mirabellplatz	IG-L	97	136	0	79	0	34	19	63
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	98	243	8	111	32	57	60	148
S	Sonnblick		95	16	0	5	0	2	0	2
S	St. Johann i.P.		98	112	0	80	0	26	17	52
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	97	100	0	49	0	15	11	33
S	Zederhaus	IG-L	98	166	0	92	7	35	36	90
St	Bockberg	IG-L	98	99	0	48	0	15	3	19
St	Bruck an der Mur Flurgasse	IG-L	98	104	0	58	0	21	14	43
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	IG-L	93	140	0	43	0	15	9	28
St	Fürstenfeld	IG-L	98	125	0	57	0	20	11	37
St	Gratwein	IG-L	98	94	0	50	0	22	10	37
St	Hartberg Zentrum	IG-L	97	109	0	58	0	21	13	41
St	Hochgössnitz	IG-L	97	56	0	26	0	6	1	7
St	Judenburg	IG-L	97	101	0	57	0	17	7	27
St	Judendorf Süd	IG-L	98	93	0	57	0	25	14	45
St	Kapfenberg	IG-L	98	123	0	64	0	21	13	41
St	Klösch bei Bad Radkersburg	IG-L HG VÖ	97	68	0	32	0	10	1	11
St	Knittelfeld Parkstraße	IG-L	98	113	0	76	0	23	15	46
St	Köflach	IG-L	98	100	0	55	0	23	17	49
St	Leibnitz	IG-L	98	151	0	63	0	25	16	50
St	Leoben Donawitz	IG-L	98	81	0	56	0	21	11	38
St	Leoben Göss	IG-L	97	114	0	72	0	27	21	60
St	Leoben Zentrum	IG-L	98	84	0	60	0	22	13	42
St	Liezen	IG-L	98	93	0	64	0	17	12	36
St	Masenberg	IG-L VÖ	98	56	0	17	0	4	0	4
St	Mürzzuschlag Roseggerpark	IG-L	98	178	0	55	0	20	13	39
St	Niklasdorf	IG-L	98	128	0	57	0	18	12	37

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	TMW > 80 µg/m³	NO <sub>2</sub> JMW (µg/m³)	NO JMW (µg/m³)	NO <sub>x</sub> JMW (µg NO <sub>2</sub> /m³)
St	Peggau	IG-L	98	98	0	61	0	24	9	38
St	Straßengel Kirche	IG-L	96	100	0	63	0	27	12	46
St	Voitsberg Mühlgasse	IG-L	98	83	0	45	0	18	13	38
St	Weiz	IG-L	97	146	0	64	0	28	17	53
St	Zeitweg	IG-L	97	126	0	80	0	22	15	46
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	98	223	1	110	23	51	60	143
St-G	Graz Mitte Gries	IG-L	98	194	0	92	4	36	21	69
St-G	Graz Nord	IG-L	98	139	0	68	0	25	14	47
St-G	Graz Ost Petersgasse	IG-L	98	167	0	88	1	32	25	70
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	97	157	0	98	5	36	33	87
St-G	Graz West	IG-L	97	124	0	81	1	31	21	64
T	Gärberbach A13	IG-L	97	176	0	89	11	51	58	140
T	Hall i.T. Untere Lend	IG-L	98	230	3	113	26	43	49	119
T	Heiterwang Ort B179	IG-L	98	133	0	76	0	19	7	30
T	Imst A12	IG-L	98	214	4	102	27	45	53	126
T	Innsbruck Reichenau	IG-L	98	197	0	113	29	41	40	102
T	Innsbruck Sadrach	IG-L	97	131	0	81	1	23	11	40
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	98	193	0	123	28	45	39	104
T	Kramsach Angerberg	IG-L VÖ	98	101	0	78	0	25	11	41
T	Kufstein Praxmarerstraße	IG-L	98	103	0	80	0	29	18	56
T	Kundl A12	IG-L	98	163	0	101	18	53	67	156
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	98	175	0	88	5	40	60	132
T	Lienz Tristacher See Straße	IG-L	98	85	0	53	0	14	6	23
T	Ried im Zillertal	IG-L HG VÖ	97	113	0	72	0	19	12	38
T	Vomp – An der Leiten	IG-L	98	157	0	98	11	42	42	107
T	Vomp A12 Inntalautobahn	IG-L	98	222	5	128	77	66	101	220
T	Wörgl Stelzhamerstraße	IG-L	98	139	0	85	2	30	22	64
V	Bludenz Herrengasse	IG-L	97	120	0	74	0	25	17	52
V	Dornbirn Stadtstraße	IG-L	97	151	0	71	0	30	26	70

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	max. TMW (µg/m³)	TMW > 80 µg/m³	NO <sub>2</sub> JMW (µg/m³)	NO JMW (µg/m³)	NO <sub>x</sub> JMW (µg NO <sub>2</sub> /m³)
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	98	293	3	99	16	55	57	143
V	Höchst Gemeindeamt	IG-L	98	189	0	84	2	41	34	94
V	Lustenau Wiesenrain	IG-L	98	106	0	64	0	20	10	34
V	Lustenau Zollamt	IG-L	97	218	2	96	5	41	46	111
V	Sulzberg – Gmeind	IG-L VÖ	98	71	0	38	0	5	1	7
V	Wald am Arlberg	IG-L	98	180	0	93	8	29	18	57
W	Belgradplatz	IG-L	98	182	0	91	2	36	15	59
W	Floridsdorf	IG-L	97	205	1	74	0	31	11	48
W	Gaudenzdorf	IG-L	97	165	0	88	2	35	14	56
W	Hermannskogel	IG-L	98	118	0	53	0	12	2	14
W	Hietzinger Kai	IG-L	98	278	7	118	65	58	51	136
W	Hohe Warte (ZAMG)	IG-L	98	142	0	72	0	23	7	33
W	Kaiserebersdorf	IG-L	97	160	0	73	0	29	11	46
W	Kendlerstraße	IG-L	98	173	0	89	3	31	15	55
W	Laaer Berg	IG-L	98	169	0	97	1	30	11	47
W	Liesing	IG-L	98	184	0	99	3	30	18	58
W	Lobau – Grundwasserwerk	IG-L	98	139	0	52	0	15	3	20
W	Rinnböckstraße	IG-L	98	172	0	87	3	42	20	72
W	Schatbergbad	IG-L	98	122	0	71	0	18	4	25
W	Stadlau	IG-L	98	148	0	71	0	29	12	48
W	Stephansplatz	IG-L	98	142	0	80	0	29	8	41
W	Taborstraße	IG-L	98	190	0	100	11	42	22	77
W	Währinger Gürtel	IG-L	98	143	0	85	2	29	11	47

### 5.3 Schwefeldioxid 2011

Messziel: IG-L, ÖV = Messstellen, die auch der Kontrolle der Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen dienen;  
 HG: Hintergrundmessstellen;  
 Verfügbarkeit (%): maximaler Halbstundenmittelwert 2011; Anzahl der Halbstundenmittelwerte über 200 µg/m³; maximaler Tagesmittelwert; Jahresmittelwert; Wintermittelwert Oktober 2010–März 2011.

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	Max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)	WMW (µg/m³)
B	Eisenstadt	IG-L	98	48	0	21	2,9	3,0
B	Illmitz am Neusiedler See	IG-L, ÖV, HG	97	54	0	21	1,7	2,3
B	Kittsee	IG-L	98	200	0	30	4,5	5,7
B	Oberschützen	IG-L	98	21	0	12	2,3	1,9
K	Arnoldstein Gallitz	IG-L	97	154	0	23	3,8	5,0
K	Bleiburg Koschatstraße	IG-L	97	60	0	11	1,7	1,9
K	Ebenthal – Zell		98	28	0	8	2,3	2,6
K	Klagenfurt Sterneckerstr.	IG-L	97	114	0	17	2,7	4,0
K	Klein St. Paul Pemberg	IG-L	98	516	4	36	5,3	4,5
K	Obervellach Schulzentrum	IG-L, ÖV	98	7	0	5	2,5	2,9
K	Rennweg A10		97	4	0	3	1,6	1,9
K	St. Andrä i.L. Volksschule	IG-L	97	21	0	9	1,5	2,0
K	St. Georgen im Lavanttal – Herzogberg	IG-L, ÖV	98	38	0	12	2,1	1,9
K	Villach Tirolerbrücke	IG-L	97	13	0	6	2,0	2,9
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L, ÖV, HG	97	6	0	2	0,3	0,5
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	97	105	0	24	4,2	3,4
N	Dunkelsteinerwald	IG-L	96	29	0	14	3,1	3,1
N	Forsthof am Schöpfl	IG-L, ÖV	91	47	0	16	1,9	2,4
N	Gänsemdorf	IG-L	98	112	0	31	5,6	8,8
N	Glinzendorf	IG-L	96	69	0	23	3,7	4,9

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	Max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)	WMW (µg/m³)
N	Hainburg	IG-L	98	135	0	31	4,5	6,3
N	Heidenreichstein	IG-L, ÖV	92	31	0	13	2,1	2,8
N	Imfriz	IG-L	95	39	0	16	2,5	3,0
N	Klosterneuburg Wiesentgasse	IG-L	98	47	0	12	4,0	4,2
N	Kollmitzberg	IG-L	96	63	0	20	2,1	2,6
N	Krems	IG-L	98	29	0	14	2,5	3,1
N	Mistelbach	IG-L	94	65	0	26	3,2	4,7
N	Mödling	IG-L	97	42	0	19	2,2	3,1
N	Neusiedl im Tullnerfeld	IG-L	98	38	0	20	4,5	5,8
N	Payerbach – Kreuzberg	IG-L	98	21	0	7	2,2	2,2
N	Pillersdorf bei Retz	IG-L, ÖV, HG	95	71	0	21	2,3	3,3
N	Schwechat	IG-L	98	118	0	22	2,5	3,2
N	St. Pölten Eybnerstraße	IG-L	96	33	0	15	2,5	2,8
N	Stixneusiedl	IG-L	98	60	0	24	2,7	4,0
N	Streithofen	IG-L	91	46	0	18	2,7	3,4
N	Traismauer	IG-L	95	34	0	16	3,4	3,6
N	Trasdorf	IG-L	91	43	0	18	3,9	4,3
N	Tulbinger Kogel	IG-L	97	42	0	22	2,9	2,9
N	Tulln Leopoldgasse	IG-L	95	46	0	20	4,7	4,9
N	Wiener Neustadt	IG-L	97	36	0	16	3,0	3,0
N	Zwentendorf	IG-L	98	42	0	17	3,6	4,6
O	Bad Ischl	IG-L	95	64	0	5	2,3	2,6
O	Braunau Zentrum	IG-L	92	16	0	10	2,7	3,1
O	Enzenkirchen im Sauwald	IG-L, ÖV, HG	97	32	0	8	1,4	2,0
O	Grünbach bei Freistadt	IG-L, ÖV	95	162	0	21	1,0	1,1
O	Lenzing	IG-L	93	126	0	40	5,3	5,9
O	Schöneben	IG-L, ÖV	91	14	0	8	2,0	2,5

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	Max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)	WMW (µg/m³)
O	Steyr Münichholz	IG-L	94	17	0	11	1,5	1,6
O	Vöcklabruck	IG-L	92	42	0	7	2,3	1,7
O	Wels Linzerstraße	IG-L	93	26	0	11	2,9	2,5
O	Zöbelboden	IG-L, ÖV, HG	76	12	0	5	0,5	0,8
O-L	Linz 24er Turm	IG-L	93	88	0	14	2,5	2,7
O-L	Linz Kleinmünchen	IG-L	95	38	0	16	2,3	1,9
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	96	121	0	17	2,7	3,0
O-L	Steyregg Au	IG-L	89	97	0	36	7,5	9,0
O-L	Traun	IG-L	77	35	0	13	3,5	3,8
S	Hallein B159 Kreisverkehr	IG-L	98	80	0	12	2,6	3,4
S	Hallein Winterstall		98	409	4	30	2,3	2,3
S	Salzburg Lehen	IG-L	97	32	0	5	2,2	2,7
S	Salzburg Mirabellplatz		97	23	0	7	2,5	2,8
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	97	9	0	4	2,2	2,2
St	Arnfels – Remschnigg	IG-L	98	22	0	15	1,2	1,3
St	Bockberg	IG-L	98	26	0	15	2,8	2,2
St	Bruck an der Mur Flurgasse	IG-L	98	47	0	7	2,0	1,9
St	Deutschlandsberg Rathausgasse	IG-L	23	17	0	11	2,1	1,3
St	Fürstenfeld	IG-L	98	59	0	13	1,4	2,3
St	Gratwein	IG-L	98	85	0	12	3,0	3,2
St	Hartberg Zentrum	IG-L	97	52	0	12	1,9	2,1
St	Hochgössnitz	IG-L	34	18	0	12	2,6	2,1
St	Judendorf Süd	IG-L	98	260	2	22	3,8	3,7
St	Klöch bei Bad Radkersburg	IG-L, ÖV	95	39	0	20	2,0	2,2
St	Knittelfeld Parkstraße	IG-L	98	17	0	4	1,1	1,7
St	Köflach	IG-L	98	19	0	8	1,4	1,9
St	Leibnitz		98	24	0	16	1,2	v

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. HMW (µg/m³)	HMW > 200 µg/m³	Max. TMW (µg/m³)	JMW (µg/m³)	WMW (µg/m³)
St	Leoben Donawitz	IG-L	98	141	0	21	3,6	3,7
St	Leoben Zentrum	IG-L	98	77	0	13	2,3	1,7
St	Liezen	IG-L	98	25	0	5	1,4	1,8
St	Masenberg	IG-L, ÖV	98	29	0	9	1,2	1,7
St	Niklasdorf	IG-L	98	48	0	11	1,7	1,6
St	Straßengel Kirche	IG-L	97	433	9	71	14,0	13,3
St	Voitsberg Mühlgasse	IG-L	98	16	0	10	0,9	1,3
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	98	27	0	12	3,8	5,2
St-G	Graz Nord	IG-L	98	53	0	12	2,3	2,3
St-G	Graz Stüd Tiergartenweg	IG-L	98	20	0	11	2,1	2,8
T	Brixlegg Innweg	IG-L	98	281	1	28	3,4	2,4
T	Innsbruck Zentrum	IG-L	98	29	0	15	2,7	4,3
T	Kufstein Praxmarerstraße	IG-L	98	26	0	4	1,3	1,7
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	98	8	0	4	1,3	2,0
V	Dornbirn Stadtstraße	IG-L	94	16	0	5	2,0	2,9
W	Hermannskogel	IG-L	98	59	0	20	3,0	3,8
W	Hohe Waite (ZAMG)	IG-L	97	166	0	21	3,4	4,1
W	Kaiserebersdorf	IG-L	98	145	0	29	3,9	5,1
W	Rinnböckstraße	IG-L	98	214	1	19	2,9	3,9
W	Schafbergbad	IG-L	98	41	0	19	3,0	3,6
W	Stadlau	IG-L	98	77	0	22	3,5	4,2
W	Stephansplatz	IG-L	98	71	0	24	3,3	5,0

## 5.4 Kohlenmonoxid 2011

Messziel: IG-L; Verfügbarkeit (%); maximaler Achtstundenmittelwert; Jahresmittelwert 2011.

Gebiet	Messstelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. MWS8 (mg/m <sup>3</sup> )	JMW (mg/m <sup>3</sup> )
B	Eisenstadt Laschoberstraße	IG-L	97	1,5	0,37
B	Illmitz am Neusiedler See	IG-L	97	1,0	0,26
K	Arnoldstein Gailitz	IG-L	98	1,1	0,36
K	Ebenthal Zell		94	2,5	0,46
k	Klagenfurt Sternecksstraße	IG-L	98	1,7	0,51
K	Klagenfurt Völkermarkterstr.	IG-L	97	2,2	0,47
K	Rennweg A10	IG-L	97	0,9	0,41
K	Villach Tirolerbrücke	IG-L	98	1,8	0,52
K	Vorhegg bei Kötschach-Mauthen	IG-L	97	0,6	0,19
K	Wolfsberg Hauptschule	IG-L	98	2,0	0,48
N	Mödling	IG-L	96	1,6	0,32
N	Schwechat Sportplatz		99	1,3	0,32
N	St. Pölten Europaplatz	IG-L	97	1,2	0,35
N	Vösendorf	IG-L	95	1,3	0,33
O	Braunau Zentrum		95	1,1	0,27
O	Enns Kristein A1	IG-L	94	1,6	0,34
O	Meggenhofen A8	IG-L V	80	1,1	0,18
O	Steyr Münichholz	IG-L	96	1,4	0,29
O	Wels Linzerstraße	IG-L	95	1,7	0,32
O-L	Linz 24er Turm A7	IG-L	96	1,8	0,30
O-L	Linz Neue Welt	IG-L	97	2,1	0,37
O-L	Linz Römerberg	IG-L	93	1,8	0,43
O-L	Steyregg Au	IG-L	95	2,3	0,42
O-L	Traun		95	2,0	0,32

Gebiet	Messtelle	Messziel	Verfügbarkeit (%)	Max. MW8 (mg/m <sup>3</sup> )	JMW (mg/m <sup>3</sup> )
S	Hallein A10 Tauernautobahn		98	1,2	0,34
S	Hallein B159 Kreisverkehr	IG-L	97	1,5	0,45
S	Salzburg Mirabellplatz	IG-L	96	1,0	0,32
S	Salzburg Rudolfsplatz	IG-L	98	1,5	0,45
S	Sonnblick	IG-L	97	0,4	0,15
S	Tamsweg Untere Postgasse	IG-L	98	1,8	0,34
S	Zederhaus	IG-L	98	1,2	0,28
St	Leoben Donawitz	IG-L	98	13,3	0,93
St-G	Graz Don Bosco	IG-L	98	3,0	0,50
St-G	Graz Mitte Gries	IG-L	98	2,0	0,42
St-G	Graz Süd Tiergartenweg	IG-L	97	3,0	0,48
T	Innsbruck Zentrum Fallmerayerstraße	IG-L	99	1,6	0,38
T	Lienz Amlacherkreuzung	IG-L	99	2,5	0,54
V	Feldkirch Bärenkreuzung	IG-L	98	1,7	0,43
W	Gaudenzdorf	IG-L	98	1,4	0,34
W	Hietzinger Kai	IG-L	98	1,4	0,42
W	Rinnböckstraße	IG-L	97	1,5	0,38
W	Taborstraße	IG-L	98	1,4	0,40

## 5.5 Ozon

Verfügbarkeit (%); maximaler Einstundenmittelwert; Anzahl der Tage, an denen der maximale Einstundenmittelwert über 180 µg/m<sup>3</sup> lag; Anzahl der Einstundenmittelwerte über 180 µg/m<sup>3</sup>; Anzahl der Achtstundenmittelwerte über 120 µg/m<sup>3</sup>; Anzahl der Achtstundenmittelwerte über 120 µg/m<sup>3</sup> im Mittel 2009–2011, Jahresmittelwert 2011, AOT40 Mai–Juli 2011, AOT40 Mai–Juli Mittel 2007–2011, AOT40 April–September 2011. Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind fett dargestellt.

Ge- biet	Messtelle	Ozon- gesetz	Verfü- barkeit (%)	Max. MW1 > 180 µg/m <sup>3</sup> (µg/m <sup>3</sup> )	Max. MW1 > 180 µg/m <sup>3</sup> (µg/m <sup>3</sup> )	MW8 max > 120 µg/m <sup>3</sup> 2011	MW8 max > 120 µg/m <sup>3</sup> 2009–2011	TMW8 max > 120 µg/m <sup>3</sup> 2009–2011	JMW (µg/m <sup>3</sup> )	AOT40 Mai– Juli 2011 (µg/m <sup>3</sup> .h)	AOT40 Mai– Juli 2007– 2011 (µg/m <sup>3</sup> .h)	AOT40 Apr.–Sept. 2011 (µg/m <sup>3</sup> .h)
B	Eisenstadt	x	95	168	0	18	16	13.732	52	15.690	15.690	25.619
B	Illmitz am Neusiedler See	x	95	169	0	40	34	21.688	60	22.328	22.328	37.329
B	Kitsee	x	96	168	0	17	20	16.718	51	19.549	19.549	28.817
B	Mannersdorf a. d. Rabnitz		68	149	0	14		16.341		16.341	16.341	29.789
B	Oberschützen	x	93	156	0	35	27	21.032	53	20.257	20.257	37.936
K	Arnoldstein Gallitz	x	96	160	0	19	20	14.279	45	16.041	16.041	24.965
K	Bleiburg Koschatstraße	x	95	171	0	14	15	13.576	40	14.274	14.274	23.422
K	Gerlitzten Steinturm	x	89	171	0	77	70	30.321	95	31.067	31.067	52.082
K	Klagenfurt Sterneckerstr.	x	96	136	0	4		10.911	34	10.911	10.911	16.620
K	Klagenfurt Kreuzbergl	x	95	146	0	29	31	18.285	48	19.991	19.991	30.142
K	Klein St. Paul Pemberg	x	96	144	0	14	17	12.761	45	14.722	14.722	20.612
K	Oberdrauburg	x	95	159	0	15	15	11.690	40	12.482	12.482	20.682
K	Obervellach Schul- zentrum	x	97	141	0	9	12	12.441	45	13.660	13.660	20.783
K	Rennweg A10		95	136	0	5	15	8.759	53	8.759	8.759	14.745
K	Spittal a.d.Drau	x	96	142	0	3	4	9.324	34	9.712	9.712	15.233
K	St. Georgen im Lavanttal	x	96	185	1	50	35	21.369	52	19.824	19.824	39.727
K	Villach Tirolerbrücke	x	96	150	0	5	7	8.347	32	9.936	9.936	13.390
K	Vorhegg	x	93	172	0	38	36	18.600	72	20.736	20.736	34.714

Ge- biet	Messstelle	Ozon- gesetz	Verfü- barkeit (%)	Max. MW1 (µg/m³)	Max. MW1 > 180 µg/m³	MW1 > 180 µg/m³	MW8 max > 120 µg/m³ 2011	TMW8 max > 120 µg/m³ 2009–2011	JMW (µg/m³)	AOT40 Mai– Juli 2011 (µg/m³.h)	AOT40 Mai– Juli 2007– 2011 (µg/m³.h)	AOT40 Apr.–Sept. 2011 (µg/m³.h)
K	Wolfsberg Hauptschule	x	95	113	0	0	0	1	27	1.521	5.846	2.931
N	Amstetten	x	95	163	0	0	21	21	43	14.822	16.908	24.632
N	Annaberg – Joachimsberg	x	94	157	0	0	30	27	71	16.258	18.037	28.724
N	Bad Vöslau – Gainfarn	x	95	182	1	1	22	25	58	17.816	19.957	30.839
N	Dunkelsteinerwald	x	95	175	0	0	31	26	56	17.507	17.367	31.787
N	Forsthof am Schöpfl	x	94	176	0	0	37	36	69	18.162	20.398	33.384
N	Gänserndorf	x	96	171	0	0	28	27	56	18.023	19.599	33.109
N	Hainburg	x	95	158	0	0	36	32	56	20.128	22.120	33.191
N	Heidenreichstein	x	95	180	0	0	30	26	61	18.725	19.457	33.175
N	Himberg	x	96	197	1	2	33	28	53	19.806	20.597	34.460
N	Irnritzt	x	95	184	1	1	38	28	67	18.185	20.120	33.917
N	Kematen	x	95	164	0	0	19	16	52	14.379		24.296
N	Klosterneuburg Wiesentg.	x	96	198	3	3	30	24	54	16.189	19.478	29.765
N	Kollmitzberg	x	94	175	0	0	40	37	61	18.420	20.893	32.876
N	Krems Sportplatz	x	95	180	0	0	24	17	50	16.507	16.212	27.761
N	Mistelbach	x	95	166	0	0	27	26	59	16.304	19.370	31.366
N	Mödling	x	95	191	1	2	30	24	54	17.300	19.002	30.302
N	Payerbach – Kreuzberg	x	96	173	0	0	42	38	77	18.405	21.140	33.344
N	Pillersdorf bei Retz	x	92	165	0	0	28	24	63	18.833	19.743	33.917
N	Pöchlarn	x	95	174	0	0	29	24	48	15.280	17.099	28.115
N	Purkersdorf	x	96	157	0	0	19	13	45	12.486	12.797	21.655
N	Schwechat	x	96	211	3	6	26	24	51	17.043	18.504	30.639
N	St. Pölten Eybnerstraße	x	94	170	0	0	22	18	46	13.410	15.870	24.470
N	St. Valentin A1	x	95	161	0	0	16	15	41	13.129	14.768	22.051

Ge- biet	Messstelle	Ozon- gesetz	Verfüg- barkeit (%)	Max. MW1 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Max. MW1 > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW1 > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MW8 max > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2011	TMW8 max > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2009–2011	JMW ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	AOT40 Mai– Juli 2011 ( $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ )	AOT40 Mai– Juli 2007– 2011 ( $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ )	AOT40 Apr.–Sept. 2011 ( $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ )
N	Stixneusiedl	x	96	168	0	0	31	28	60	18.446	19.804	33.616
N	Stockerau West	x	96	191	2	2	24	19	42	12.857	14.596	24.271
N	Streithofen im Tullnerfeld	x	92	211	2	6	22	21	51	17.775	17.775	25.962
N	Ternitz	x	68	165	0	0		21		16.751	18.170	30.602
N	Tulln – Leopoldgasse	x	95	183	1	1	32	27	47	15.887	16.433	28.130
N	Wiener Neustadt	x	86	207	1	2	27	26	55	19.201	21.086	34.161
N	Wiesmath	x	96	154	0	0	41	37	77	20.883	22.792	38.870
N	Wolkersdorf	x	95	179	0	0	31	25	59	16.932	17.416	32.540
N	Ziersdorf	x	96	195	2	3	34	28	51	18.189	19.276	34.608
O	Bad Ischl	x	90	162	0	0	18	15	45	12.700	12.481	21.690
O	Braunau Zentrum	x	93	149	0	0	17	19	38	11.868	16.046	21.112
O	Enzenkirchen im Sauwald	x	89	156	0	0	22	23	60	18.203	17.907	29.681
O	Grünbach bei Freistadt	x	85	177	0	0	24	39	74	16.099		
O	Lenzing	x	88	158	0	0	13	13	49	11.780	14.392	20.784
O	Linz Neue Welt	x	88	156	0	0	7	9	38	9.757	11.822	17.690
O	Schöneben	x	93	158	0	0	20	18	66	15.739	15.763	28.762
O	Steyr Münichholz	x	91	172	0	0	11	12	42	11.981	14.393	20.109
O	Steyregg Au	x	89	141	0	0	1	6	35	5.798	10.105	9.630
O	Traun	x	90	167	0	0	26	21	41	15.770	16.413	27.505
O	Wels		75	156	0	0	15		42	12.139		20.970
O	Zöbelboden	x	93	164	0	0	29	32	75	14.839	16.693	26.849
S	Hallein Winterstall	x	96	169	0	0	30	38	62	16.843	18.752	28.658
S	Haunsberg	x	95	172	0	0	31	35	68	19.385	21.082	33.108
S	Salzburg Lehen	x	95	165	0	0	21	20	42	14.345	14.281	23.616
S	Salzburg Mirabellplatz	x	95	157	0	0	10	13	41	9.527	11.155	16.192

Ge- biet	Messstelle	Ozon- gesetz	Verfüg- barkeit (%)	Max. MW1 (µg/m³)	Max. MW1 > 180 µg/m³	MW1 > 180 µg/m³	MW8 max > 120 µg/m³ 2011	MW8 max > 120 µg/m³ 2009–2011	JMW (µg/m³)	AOT40 Mai– Juli 2011 (µg/m³.h)	AOT40 Mai– Juli 2007– 2011 (µg/m³.h)	AOT40 Apr.–Sept. 2011 (µg/m³.h)
S	Sonnblick	x	86	156	0	0	72	66	101	28.432	30.361	52.175
S	St. Johann im Pongau	x	95	157	0	0	7	10	36	9.604	10.856	16.013
S	St. Koloman Kleinhorn	x	96	178	0	0	25	34	77	16.166	17.749	28.732
S	Tamsweg	x	94	137	0	0	7	7	44	12.185	12.025	20.150
S	Zederhaus	x	94	139	0	0	4	4	41	10.463	8.975	16.742
S	Zell am See	x	95	143	0	0	9	9	46	11.303	11.202	19.349
St	Arnfels – Remsnigg	x	95	158	0	0	60	44	72	23.726	22.745	44.722
St	Bockberg	x	96	168	0	0	42	34	57	21.248	21.264	38.719
St	Deutschlandsberg	x	96	156	0	0	22	18	43	14.875	16.793	25.816
St	Fürstenfeld	x	96	150	0	0	26	20	42	17.967	18.425	29.861
St	Graz Nord	x	95	162	0	0	24	20	40	17.754	18.377	30.418
St	Graz Lustbühel	x	95	159	0	0	26	37	57	17.319		31.042
St	Graz Schloßberg	x	93	162	0	0	32	24	49	19.227	18.700	32.814
St	Graz Süd Tiergartenweg	x	95	159	0	0	26	19	37	17.359	17.485	28.832
St	Grebenzen	x	94	161	0	0	40	43	90	22.625	23.054	38.336
St	Grundlsee	x	96	154	0	0	20	21	71	13.840	14.588	24.630
St	Hartberg Zentrum	x	95	153	0	0	13	13	41	14.701	16.941	24.795
St	Hochgössnitz	x	95	162	0	0	37	33	76	20.951	21.580	37.206
St	Hochwurzten	x	96	157	0	0	24	28	87	14.464	15.883	27.209
St	Judenburg	x	94	150	0	0	20	13	42	13.960	14.055	22.563
St	Klösch	x	95	160	0	0	52	43	71	22.203	24.495	40.881
St	Leoben Zentrum	x	95	151	0	0	17	13	36	12.411	12.472	20.537
St	Liezen	x	95	150	0	0	6	5	41	9.451	9.555	15.200
St	Masenbergl	x	94	158	0	0	44	39	82	21.569	23.112	40.149
St	Mürzzuschlag	x	95	143	0	0	8	8	40	11.127	11.386	17.924
St	Rennfeld	x	96	170	0	0	61	47	88	22.617	23.799	42.743

Ge- biet	Messstelle	Ozon- gesetz	Verfü- barkeit (%)	Max. MW1 (µg/m³)	Max. MW1 > 180 µg/m³ (µg/m³)	MW1 > 180 µg/m³ (µg/m³)	MW8 max > 120 µg/m³ 2011	TMW8 max > 120 µg/m³ 2009–2011	JMW (µg/m³)	AOT40 Mai– Juli 2011 (µg/m³.h)	AOT40 Mai– Juli 2007– 2011 (µg/m³.h)	AOT40 Apr.–Sept. 2011 (µg/m³.h)
St	Voitsberg Mühlgasse	x	96	156	0	0	33	23	40	17.388	16.712	31.152
St	Weiz	x	95	167	0	0	29	21	45	18.592	17.023	30.751
T	Höfen Lärchbichl	x	95	155	0	0	18	17	56	12.359	13.570	22.584
T	Innsbruck Reichenau	x	96	145	0	0	9	6	32	6.814	6.969	13.409
T	Innsbruck Sadrach	x	96	148	0	0	21	25	46	12.234	13.313	23.543
T	Kramsach Angerberg	x	96	150	0	0	15	17	42	9.769	11.025	18.940
T	Kufstein Festung	x	96	156	0	0	12	15	37	11.122	13.109	18.733
T	Lienz Tristacher See Str.	x	96	141	0	0	12	16	44	11.402		20.456
T	Nordkette (Seegrube)	x	95	159	0	0	44	54	94	22.007	25.972	42.929
T	Ried im Zillertal	x	95	141	0	0	8	9	36	8.679		14.135
V	Bludenz Herrengasse	x	95	164	0	0	18	21	43	13.932	14.751	24.327
V	Lustenau Wiesenrain	x	95	176	0	0	31	25	45	18.345	17.924	30.885
V	Sulzberg – Gmeind	x	95	176	0	0	43	38	78	22.690	22.474	40.728
V	Wald am Arlberg	x	92	162	0	0	12	11	41	11.885	11.630	20.045
W	Hermannskogel	x	95	213	4	8	46	40	67	18.771	20.812	37.815
W	Hohe Warte (ZAMG)	x	95	208	2	4	18	19	52	14.828	17.395	28.629
W	Laaer Berg	x	95	220	2	4	18	14	50	11.833	13.335	22.158
W	Lobau	x	95	190	1	2	20	19	47	14.001	15.880	26.014
W	Stephansplatz	x	95	209	2	5	21	20	50	14.437	16.433	26.490

### 5.6 Staubniederschlag 2011

Verfügbarkeit (%); Staubniederschlag (Grenzwert 210 mg/m<sup>2</sup>.Tag); Blei im Staubniederschlag (Grenzwert 0,1 mg/m<sup>2</sup>.Tag); Cadmium im Staubniederschlag (Grenzwert 0,002 mg/m<sup>2</sup>.Tag entspricht 2 µg/m<sup>2</sup>.Tag). Grenzwertüberschreitungen an den IG-L-Messstellen sind fett gedruckt. Für einige Messstellen sind außerdem Arsen im Staubniederschlag und Nickel im Staubniederschlag angegeben.

Gebiet	Messstelle	IG-L	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag (mg/m <sup>2</sup> .Tag)	Blei (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Cadmium (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Arsen (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Nickel (µg/m <sup>2</sup> .Tag)
B	Bernstein	x	100	124				
B	Deutsch Kaltenbrunn	x	100	133				
B	Deutschkreuz	x	83	95				
B	Eisenstadt	x	100	58				
B	Güssing Schule	x	100	65				
B	Güssing Straße		100	315				
B	Harmisch	x	92	70				
B	Heiligenkreuz	x	100	83				
B	Jennersdorf	x	100	179				
B	Kitzsee	x	100	50				
B	Mattersburg	x	100	144				
B	Neusiedl	x	100	92				
B	Nikitsch		100	72				
B	Oberpullendorf	x	100	83				
B	Oberpullendorf Umweltdienst Burgenland		100	196				
B	Oberschützen	x	100	77				
B	Oggau	x	92	91				
B	Podersdorf	x	92	72				
B	Sieggraben	x	100	61				
B	St. Andrä Kirche	x	100	52				
B	Stegersbach	x	100	98				

Gebiet	Messstelle	IG-L	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag (mg/m <sup>2</sup> .Tag)	Blei (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Cadmium (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Arsen (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Nickel (µg/m <sup>2</sup> .Tag)
B	Weiden/Rechnitz	x	92	84				
K	Arnoldstein – Forst Ost IV	x	100	56	183	1,0		
K	Arnoldstein – Forst West II	x	92	56	154	0,6		
K	Arnoldstein – Gailitz 163	x	100	93	192	1,9		
K	Arnoldstein – Gailitz Werkwohn.	x	83	128	512	3,7		
K	Arnoldstein – Kuppe Südost	x	100	43	388	2,0		
K	Arnoldstein – Siedlung Ost	x	50					
K	Arnoldstein – Siedlung Werda	x	100	36	143	0,9		
K	Arnoldstein – Stossau 23	x	100	55	190	1,1		
K	Arnoldstein – Stossau West II	x	100	70	347	2,4		
K	Ferlach – Schulhausgasse	x	100	58	21	0,1		
K	Klagenfurt – Völkermarkterstraße	x	100	73	25	0,1		
K	Obervellach – Schulzentrum	x	92	37	50	0,1		
K	St. Veit a.d.G. – Bahnhof	x	100	89	12	0,1		
K	Villach – Tirolerbrücke	x	100	53	18	0,1		
N	Hainburg	x	100	50	4	0,1		
N	Heidenreichstein Thaures	x	100	25	2	0,1		
N	Mistelbach	x	100	41	2	0,1		
N	St. Pölten Eybnerstr.	x	100	64	3	0,0		
N	St. Valentin A1	x	100	71	4	0,1		
N	Wiener Neustadt	x	100	60	3	0,1		
O	Braunau 1	x	100	74	2	0,1	0,3	1,7
O	Braunau 2	x	92	105	4	0,1	0,4	2,4
O	Braunau 3	x	100	82	3	0,1	0,2	0,9
O	Frankenmarkt Altstoffsammelzentrum	x	75	80	7	0,3	0,4	1,9
O	Frankenmarkt Fornacher Str.	x	83	105	2	0,1	0,3	1,3
O	Frankenmarkt Gemeindeamt	x	83	139	5	0,2	0,4	1,9

Gebiet	Messstelle	IG-L	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag (mg/m <sup>2</sup> .Tag)	Blei (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Cadmium (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Arsen (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Nickel (µg/m <sup>2</sup> .Tag)
O	Frankenmarkt Kirche	x	92	72	3	0,1	0,2	0,7
O	Frankenmarkt Raiffeisenbank	x	83	326	9	0,2	1,1	6,3
O	Frankenmarkt Seniorenheim	x	92	106	5	0,1	0,4	1,0
O	Frankenmarkt Sportanlage	x	58	79	4	0,3	0,3	1,2
O	Frankenmarkt Uferweg	x	92	73	6	0,3	0,2	1,2
O	Frankenmarkt Vöcklabrücke	x	75	187	4	0,2	0,5	2,3
O	Frankenmarkt Weißkirchnerstr.	x	67	110	3	0,2	0,3	1,1
O	Kremsmünster	x	100	75	6	0,1	0,4	0,7
O	Wels	x	100	80	6	0,1	0,3	1,7
O-L	Linz Kleinmünchen	x	100	78	4	0,1	0,3	28,7
O-L	Linz Neue Welt	x	100	121	11	0,2	0,7	8,5
O-L	Linz Römerberg	x	100	148	8	0,1	0,6	4,1
O-L	Linz Stadtpark	x	100	61	4	0,1	0,3	1,7
O-L	Steyregg Bahnhofsiedlung (MP136)	x	100	115	8	0,2	0,7	3,4
O-L	Steyregg Freizeitzentrum (MP101)	x	92	125	9	0,2	1,1	4,0
O-L	Steyregg Holzwindenerstr. (MP100)	x	75	120	12	0,2	1,2	3,5
O-L	Steyregg Radweg, Skoda (MP130)	x	100	131	11	0,2	0,9	3,4
O-L	Steyregg Weih (MP132)	x	83	184	13	0,2	1,2	4,7
S	Grödig Gartenau St.Leonhard	x	84	62	7	0,33		
S	Grödig Gartenau Steinbachbauer, Taxach	x	93	95	5	0,36		
S	Hallein Burgfried	x	82	62	3	0,15		
S	Hallein MDF Binder	x	75	74				
S	Hallein Rif, Föhrenweg	x	99	50	3	0,17		
S	Lend Buchberg	x	93	94	3	0,15		
S	Mariapfarr Ort, Schule	x	56					
S	Radstadt Bauhof Feuerwehr	x	85	63	1	0,29		
S	Saalbach Rotes Kreuz	x	47					

Gebiet	Messstelle	IG-L	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag (mg/m <sup>2</sup> .Tag)	Blei (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Cadmium (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Arsen (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Nickel (µg/m <sup>2</sup> .Tag)
S	Salzburg Europapark Taxham	x	75	77	2	0,10		
S	Salzburg Gnigl	x	98	88				
S	Salzburg Hernau	x	97	56	2	0,15		
S	Salzburg Rudolfsplatz	x	90	87	5	0,28		
S	St. Johann Urreiting	x	75	63	2	0,14		
S	St. Michael Wastwirt	x	75	68				
S	St. Veit Marktplatz	x	85	91				
S	Tamsweg, Krankenhaus	x	65					
S	Tenneck Eisenwerk	x	83	51	4	0,29		
S	Wals Kirche	x	42					
S	Zell a.S. Gemeindeamt	x						
St	Graz BG Klusemannstraße	x	100	63	8	0,23		
St	Graz Don Bosco	x	100	141	27	0,69		
St	Graz FH Joanneum	x	100	65	9	0,25		
St	Graz Lustbühel	x	100	88	8	0,29		
St	Graz Mitte	x	100	82	10	0,36		
St	Graz Nord	x	100	86	7	0,23		
St	Graz St.Leonhard, Herz Jesu Kirche	x	100	73	6	0,23		
St	Graz Süd	x	100	104	10	0,23		
St	Graz Südgürtel/Liebenauer Hauptstr.	x	100	161	11	0,33		
St	Graz TU, Inffeldgasse	x	100	116	11	0,23		
St	Graz Universität Meteomessstelle	x	100	67	5	0,23		
St	Kapfenberg Erberg Nord	x	100	106	4	0,28		
St	Kapfenberg Finkenweg	x	100	103	23	0,2		
St	Kapfenberg Gehöft Eder	x	93	209	6	0,3		
St	Kapfenberg Lainzgraben	x	100	91	3	0,3		
St	Kapfenberg Pötschengraben	x	79	127	4	0,3		

Gebiet	Messstelle	IG-L	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag (mg/m <sup>2</sup> .Tag)	Blei (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Cadmium (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Arsen (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Nickel (µg/m <sup>2</sup> .Tag)
St	Kapfenberg Volksschule Wienerstr.	x	100	61	5	0,2		
St	Kapfenberg Walter v.d.Vogelweid-Str.	x	100	85	5	0,2		
St	Kapfenberg Winklerstr.	x	100	173	8	0,3		
St	Kapfenberg Zoisergaben	x	93	154	4	0,5		
St	Leoben BFI	x	93	<b>432</b>	57	0,3		
St	Leoben Donawitz	x	100	<b>286</b>	68	0,3		
St	Leoben Judaskreuzsiedlung	x	93	<b>284</b>	70	0,3		
St	Leoben Judaskreuzsiedlung Gasstation	x	100	<b>214</b>	71	0,3		
St	Leoben Judendorf	x	86	101	19	0,2		
St	Leoben Kittenwaldstraße	x	100	164	20	0,3		
St	Leoben Köllach	x	100	118	11	0,2		
St	Leoben Mühtal	x	100	108	20	0,2		
St	Leoben Proleb	x	100	94	11	0,2		
St	Leoben Tivoli – Stadion	x	100	164	47	0,3		
St	Leoben Traidersberg LEO 3	x	50					
St	Leoben Traidersberg LEO 3-8	x	50					
St	Leoben Traidersberg LEO 8	x	43					
St	Leoben Utschmoar	x	57					
St	Leoben Zellenfeldgasse	x	93	<b>306</b>	34	0,2		
St	Leoben Zentrum	x	100	166	54	0,2		
St	Niklasdorf – Bahnhof	x	100	136	11	0,3		
St	Niklasdorf – WIFI	x	71					
St	St.Peter-Freienstein	x	93	113	15	0,2		
T	Brixlegg Bahnhof	x	> 75	<b>238</b>	99	0,8		
T	Brixlegg Innweg	x	> 75	89	<b>176</b>	1,5		
T	Brixlegg Kirche	x	> 75	142	15	0,8		
T	Imst Auf Arzill	x	> 75	198				

Gebiet	Messstelle	IG-L	Verfügbarkeit (%)	Staubniederschlag (mg/m <sup>2</sup> .Tag)	Blei (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Cadmium (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Arsen (µg/m <sup>2</sup> .Tag)	Nickel (µg/m <sup>2</sup> .Tag)
T	Imst B 171-Tankstelle	x	> 75	169				
T	Imst Brennrichl	x	> 75	132				
T	Imst Fabrikstraße	x	< 75					
T	Imst HTL-Garten	x	> 75	152				
T	Innsbruck Alte Hungerburgbahn Talstation	x	> 75	155	4	0,2		
T	Innsbruck Höttinger Au Daneygasse	x	> 75	100				
T	Innsbruck Innpromenade Rennweg	x	> 75	88				
T	Innsbruck Olympisches Dorf An-der-Lan Str.	x	> 75	131				
T	Innsbruck Reichenau Andechsstr.	x	> 75	92				
T	Innsbruck Zentrum Fallmerayerstr.	x	> 75	121	9	0,4		
T	Kramsach Hagau	x	> 75	93	20	0,4		
T	Kramsach Voldöpp	x	> 75	82	6	0,2		
T	Münster Innufer	x	> 75	102	21	0,3		
T	Reith Matzenau	x	> 75	86	16	0,3		
T	Reith Matzenköpfl	x	> 75	<b>212</b>	29	1,5		
T	St. Johann i. T. Apfeldorf	x	> 75	164				
T	St. Johann i. T. Griesbach	x	< 75					
T	St. Johann i. T. Siedlung Apfeldorf Prantlstr.	x	> 75	116				
T	St. Johann i. T. Sommerer	x	> 75	150				
T	St. Johann i. T. Weiberndorf	x	> 75	143				
T	Wörgl Ladestraße-Hochhaus Dach	x	> 75	95				
T	Wörgl Peter-Anich-Straße	x	> 75	169				
T	Wörgl Salzburgerstraße-Garten	x	> 75	176				
V	Dornbirn Quellgasse	x	100	107	5	0,1		
V	Feldkirch Gisingen	x	100	121				
W	Laaer Wald	x	96	80	6	0,2		
W	Ostautobahn Kanzelgarten	x	100	72	10	0,2		

## ANHANG 6: GRENZWERTÜBERSCHREITUNGEN, STATUSERHEBUNGEN, PROGRAMME UND MASSNAHMENVERORDNUNGEN

### 6.1 PM<sub>10</sub>

Der Grenzwert für PM<sub>10</sub> ist seit 7. Juli 2001 in Kraft.

(a) ... Messstelle aufgelassen, (v) ... temporäre Vorerkundungsmessstelle.

Gebiet	Messstellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Programm	Maßnahmen- verordnungen
Nordburgenland	Eisenstadt, Illmitz, Kittsee	2002, 2003, 2005, 2006, 2010, 2011	Oktober 2004; 2013 in Vorbereitung		LGBl. 31/2006
Südburgenland	Oberwart (a) Oberschützen	2003, 2006 2011	März 2006 2013 in Vorbereitung		
Ebenthal	Zell	2008–2011	2011	in Vorbereitung	
Klagenfurt	Koschatsstr./Sterneckstr. Völkermarkterstraße	2006, 2011 2001–2011	2003		LGBl. 4/2006 i.d.F. 64/2009
Villach	Villach	2006	Juli 2009	in Vorbereitung	
Lavanttal	Wolfsberg St. Andrä	2003–2008, 2010, 2011 2010, 2011	Juli 2005	2010	
Amstetten	Amstetten	2002–2006, 2010, 2011	(April 2005) <sup>36</sup>	in Vorbereitung	LGBl. 97/2006
östliches und zentra- les Niederösterreich	Großenzersdorf Friedhof, Glinzendorf Hainburg	2003, 2005, 2006, 2010, 2011 2002, 2005, 2010, 2011			

<sup>36</sup> vorläufige Statuserhebung ohne Feststellung und Beschreibung der Emittenten und Emittentengruppen, die einen erheblichen Beitrag zur Immissionsbelastung geleistet haben, ohne eine Abschätzung ihrer Emissionen sowie ohne Angaben gemäß Anhang IV Z 1–6 und 10 der Luftqualitätsrahmenrichtlinie (RRL)

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Programm	Maßnahmen- verordnungen
	Himberg	2002, 2005, 2006, 2010, 2011			
	Klosterneuburg Wiesenlg. (a)	2002, 2010			
	Mannswörth	2003, 2010, 2011			
	Mistelbach	2002, 2010, 2011			
	Mödling	2002, 2003, 2005, 2006, 2011			
	Pillersdorf	2005, 2006, 2010, 2011			
	Schwechat	2002, 2003, 2005–2007, 2010, 2011			
	St. Pölten Europaplatz	2004–2006, 2010, 2011			
	St. Pölten Eybnerstraße	2003, 2005, 2006, 2010, 2011			
	Stixneusiedl	2002, 2010, 2011			
	Stockerau Schulweg, West	2003, 2005, 2006, 2011			
	Vösendorf	2002, 2003, 2005			
	Wiener Neustadt	2003, 2005, 2006			
	Bad Vöslau	2011			
	Biedermansdorf	2010, 2011			
	Gänserndorf	2010, 2011			
	Klosterneuburg B14	2006, 2007, 2010, 2011			
	Krems	2011			
	Neusiedl i.T.	2010, 2011			
	Streithofen	2010			
	Traismauer	2010, 2011			
	Trasdorf	2010, 2011			
	Tulln	2010, 2011			
	Wiener Neudorf	2009-2011			
	Wolkersdorf	2011			
	Ziersdorf	2011			

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Programm	Maßnahmen- verordnungen
	Zwentendorf	2010, 2011			
Purkersdorf	Purkersdorf	2005	(April 2005) <sup>36</sup>	in Vorbereitung	
St. Valentin	St. Valentin A1	2010			LGBI. 3/2007 <sup>37</sup>
A1 Linz – Enns	Enns Kristein A1	2003, 2005, 2006, 2010, 2011	August 2005; 2012	2011	
Steyr, Wels	Steyr	2003, 2010	August 2005; 2012	<sup>38</sup>	
	Wels	2003, 2005, 2006, 2010, 2011		2011	
BR Linz	Linz 24er Turm	2002, 2003, 2005, 2006, 2011	2003; 2012	2011	LGBI. 115/2003
	Linz Neue Welt	2002, 2003, 2005–2007, 2010, 2011			
	Linz ORF-Zentrum (a)	2003–2006			
	Linz Paracelsusstr. (v)	2011			
	Linz Römerberg	2002–2008, 2010, 2011			
	Steyregg Weih (a)	2002, 2003, 2006			
	Linz Stadtpark	2010, 2011		2012	
	Steyregg Au	2010			
	Steyregg Plesching (v)	2010			
	Steyregg Windegg (v)	2010			
	Traun	2010, 2011			
Lenzing	Lenzing	2010		<sup>39</sup>	
Hallein, Stadt Salzburg	Hallein B159	2003, 2006, 2010	September 2005	Programm nach § 9a IG-L für den Salzburger Zentralraum 2008	
	Salzburg Lehen	2006			
	Salzburg Rudolfsplatz	2003, 2005, 2006, 2008–2010 <sup>40</sup>			

<sup>37</sup> Maßnahmenkatalog für NO<sub>2</sub>; die Maßnahme (Geschwindigkeitsbeschränkung auf der A1) reduziert auch die PM<sub>10</sub>-Emissionen.

<sup>38</sup> wird vom Feinstaub-Maßnahmenpaket des Landes Oberösterreich, 2005 abgedeckt

<sup>39</sup> wird vom Feinstaub-Maßnahmenpaket des Landes Oberösterreich, 2005 abgedeckt

<sup>40</sup> 2011 keine Überschreitung nach Abzug der Beiträge des Winterdienstes.

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Programm	Maßnahmen- verordnungen
oberes und mittleres Murtal	Bruck a. d. M.	2002–2006, 2010, 2011	April 2006	Programm gemäß § 9a IG-L des Landeshaupmanns von Steiermark, 2006; 2011	LGBI. 131/2006, 96/2007, 96/2011, 2/2012
	Gratwein	2002, 2005			
	Judendorf Süd	2011			
	Kapfenberg	2011			
	Knittelfeld	2004–2007, 2010			
	Leoben Donawitz	2003, 2005, 2006			
	Leoben Zentrum	2006, 2011			
	Niklasdorf	2003, 2004, 2011			
	Peggau	2002–2007, 2011			
	Zeltweg	2006, 2011			
Alpenvorland in der Steiermark	Köflach	2001–2008, 2010, 2011	Juli 2003, April 2006		LGBI. 2/2004, 50/2004, 131/2006, 96/2007, 96/2011, 2/2012
	Voitsberg Mühlgasse	2004–2007, 2010, 2011			
	Hartberg	2002–2007, 2010, 2011	April 2006		LGBI. 131/2006, 96/2007, 96/2011, 2/2012
	Leibnitz	2007–2011			
	Weiz	2004–2006, 2010, 2011			
	Deutschlandsberg	2010			
	Fürstenfeld	2010, 2011			
	Klöch bei Bad Radkersburg	2010, 2011			
	Graz Don Bosco	2001–2011	Juli 2003, April 2006	2011	LGBI. 2/2004, 50/2004, 131/2006, 96/2007, 96/2011, 2/2012
	Graz Mitte Landhausg. (a)	2001–2009			
BR Graz	Graz Mitte Gries	2011			
	Graz Nord	2003–2007, 2011			
	Graz Ost Eisteichgasse bzw. Petersgasse	2001–2004, 2006–2008, 2010, 2011			
	Graz Süd Tiergartenweg	2003–2011			

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Programm	Maßnahmen- verordnungen
Unteres Inntal	Graz West	2007–2008, 2010, 2011			
	Brixlegg	2002, 2003, 2006, 2010	Jänner 2004	Programm nach § 9a IG-L für das Bundesland Tirol, 2007	LGBI. 82/2004 <sup>41</sup> , LGBI. 92/2007, 49/2009, 93/2010 <sup>42</sup>
	Vomp – An der Leiten	2002, 2006			
	Wörgl	2002, 2003, 2006			
	Vomp Raststätte A12	2005, 2006			
Hall i. T Münzergasse, Unte- re Lend	2002–2006, 2010, 2011				
Innsbruck	Innsbruck Reichenau	2002–2007, 2010, 2011			LGBI. 82/2004 <sup>41</sup>
	Innsbruck Zentrum	2002, 2003, 2005, 2006			
Imst	Imst Imsterau	2003–2006	Februar 2005		LGBI. 72/2005, 73/2005 <sup>41</sup>
Lienz	Lienz	2001, 2003–2006	April 2003		LGBI. 20/2005 <sup>41</sup>
	Bludenz	2006	Dez. 2008		singuläres Ereignis
Vorarlberg	Dornbirn Stadtstraße	2003, 2006	März 2005		LGBI. 52/2005
	Feldkirch Bärenkreuzung	2002–2006, 2010	Dezember 2004		LGBI. 34/2005
	Höchst	2005, 2006, 2007	März 2007	Jänner 2008	
	Lustenau Wiesenrain	2006	August 2007		singuläres Ereignis
	Lustenau Zollamt Au	2004–2006, 2008, 2010	Jänner 2006	Jän. 2008	
Wien	Belgradplatz	2003, 2005, 2006, 2007, 2010, 2011	März 2005		LGBI. 47/2005
	Gaudenzdorf	2003, 2005, 2006, 2010, 2011			
	Liesing	2002–2011			
	Rinnböckstraße	2003–2011			
	Schafbergbad	2003, 2005, 2010, 2011			
	Floridsdorf Gerichtsgasse	2005, 2006, 2010, 2011			

<sup>41</sup> aufgehoben mit LGBI. 68/2007

<sup>42</sup> aufgehoben mit LGBI. 4/2012

Gebiet	Messtellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Programm	Maßnahmen- verordnungen
	Kaiserebersdorf	2005, 2006, 2010, 2011			
	Kendlerstraße	2004–2006, 2010, 2011			
	Laaer Berg	2005, 2006, 2010, 2011			
	Lobau	2010, 2011			
	Stadlau	2005-2007, 2010, 2011			
	Taborstraße	2006–2011			
	Währinger Gürtel	2005, 2006, 2010, 2011			

## 6.2 NO<sub>2</sub>

TM: Toleranzmarge, „singulär“: Singuläres Ereignis.

Gebiet	Messstellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Maßnahmen-Verordnungen	Programme
K Klagenfurt	Klagenfurt Koschatsstraße	HMW 1999	singulär		
		HMW 2007	2007	LGBI. 63/2009	2009
	Klagenfurt Völkermarkterstraße	HMW, JMW + TM 2005, 2007, 2010, 2011			
	Klagenfurt Nordumfahrung A2	JMW 2009-2011			
	Klagenfurt Sterneckstr.	HMW 2011	singulär <sup>1)</sup>		
K St. Veit a. d. G.	St. Veit a. d. G.	HMW 2004	singulär		
K Villach	Villach	HMW 1999	singulär		
N Glinzendorf	Glinzendorf	HMW 2011	singulär <sup>1)</sup>		
N Klosterneuburg	Klosterneuburg	HMW 2002	singulär		
N St. Pölten	St. Pölten Europaplatz	JMW + TM 2006-2011 HMW 2009	April 2008		in Vorbereitung
	St. Pölten Europaplatz	HMW 2009			
N Tulln	Tulln	HMW 2011			
N Vösendorf	Vösendorf	HMW 2001 HMW 2010	singulär		
O Braunau	Braunau	HMW 2000	singulär		
O Enns A1	Enns Kristein A1	HMW, JMW + TM 2003- 2011	August 2005; 2007	LGBI. 3/2007, 101/2008, 30/2012	2007, 2011/12
O Steyr	Steyr	HMW 2004	singulär		2011/12
O BR Linz	Linz Römerberg	HMW, JMW + TM 2004- 2011	2006; 2010		
	Linz 24er Turm	JMW + TM 2010, 2011	2010		
Stadt Salzburg – Hallein	Hallein A10	HMW, JMW + TM 2003- 2011	Feb. 2003	LGBI. Nr. 31/2005, LGBI. 89/2008	2008

Gebiet	Messstellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Maßnahmen-Verordnungen	Programme
BR Graz	Hallein B159 Kreisverkehr	HMW 2002–2004, 2007–2009		LGBl. Nr. 31/2005	
	Hallein B159 Kreisverkehr	JMW + TM 2004–2006, 2008–2011			
	Salzburg Lehen	HMW 2002			
	Salzburg Mirabellplatz	HMW 2002			
	Salzburg Rudolfsplatz	HMW, JMW + TM 2002–2011			
	Salzburg Mirabellplatz	HMW 2000	singulär		
	Graz Mitte Landhausg.	HMW 1999, 2002, 2003	2000, 2010	LGBl. Nr. 2/2012, 22/2012	2011
	Graz Nord	HMW 1999			
	Graz Don Bosco	HMW, JMW + TM 2003–2011	2010		
	Graz Mitte Landhausg.	JMW + TM 2005–2008			
Graz Mitte Gires	JMW + TMW 2011				
Graz Ost	HMW 2003				
Graz Süd	HMW 2003, 2005, 2008, 2011				
Gratkorner Becken	Straßengel Kirche	HMW 1999	singulär		
A13	Gärberbach A13	JMW + TM 2004–2011	Dezember 2006, Juni 2007	LGBl. 90/2006, 91/2006	2007, Fortschreibung 2012 in Vorbereitung
	Gärberbach A13	HMW 2005			
Unteres und mittleres Inntal, A12	Hall i. T. Münzergasse, Untere Lend	HMW 1999, JMW + TM 2005–2011	Februar 2001	BGBl. II 349/2002 <sup>43</sup> BGBl. II 278/2003 <sup>44</sup> ; LGBl. 79/2004, LGBl. 90/2006, 91/2006, 92/2007	2007, Fortschreibung 2012 in Vorbereitung
	Vomp Raststätte A12	NO <sub>2</sub> HMW 1999, 2003–2010		BGBl. II 349/2002 <sup>43</sup> , 278/2003, LGBl. 86/2006, LGBl. 84/2009, LGBl. 19/2009 i.d.F. 48/2009, LGBl. 49/2009	

<sup>43</sup> korrigiert durch BGBl. II 423/2002

<sup>44</sup> Maßnahmenplan nach HMW-Überschreitung (BGBl. II 349/2002), wurde durch BGBl. II 278/2003 ersetzt

Gebiet	Messstellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Maßnahmen-Verordnungen	Programme			
	Vomp – An der Leiten	JMW + TM 2004, 2005, 2007, 2008, 2010, 2011	NO <sub>x</sub> Vegetation 2002–2011 Jänner 2004	LGBI. 86/2006, 90/2006, 91/2006, 72/2007, 92/2007, LGBI. 84/2009, LGBI. 19/2009 i.d.F. 48/2009, LGBI. 49/2009				
						Kramsach Anberberg	NO <sub>x</sub> Vegetation 2002–2011 Jänner 2004	LGBI. 84/2009, LGBI. 49/2009
	Vomp Raststätte A12	NO <sub>2</sub> JMW + TM 2002–2011	Februar 2003	BGBl. II 278/2003, BGBl. II 279/2003, LGBI. 79/2004, 86/2006, 90/2006, 91/2006, 72/2007, 92/2007, LGBI. 84/2009, LGBI. 19/2009 i.d.F. 48/2009, LGBI. 49/2009				
	Kufstein	NO <sub>2</sub> HMW 2003, 2005	singulär					
Imst	Imst A12	HMW, JMW + TM 2008–2011		LGBI. 19/2009 i.d.F. 48/2009	2007, Fortschreibung 2012 in Vorbereitung			
	Imst Imsterau	HMW 2003	singulär					
	Imst Imsterau	HMW 2004, 2005, 2007–2010	Dezember 2005	LGBI. 72/2005, LGBI. 19/2009 i.d.F. 48/2009				
Innsbruck	Innsbruck Reichenau	HMW 1999, 2003, 2004, 2009	Februar 2001		2007, Fortschreibung 2012 in Vorbereitung			
	Innsbruck Reichenau	JMW + TM 2005, 2006, 2010, 2011						
	Innsbruck Zentrum	HMW, JMW + TM 2004–2011						
Lienz	Lienz Amlacherkreuzung	JMW + TM 2006–2011	Juli 2008		2007, Fortschreibung 2012 in Vorbereitung			
	Lienz Amlacherkreuzung	HMW 2009						
Zillertal	Ried i.Z.	NO <sub>x</sub> Vegetation 2009, 2011						
Vorarlberg	Feldkirch Bärenkreuzung	HMW 2003, 2005–2010	Jänner 2004	LGBI. 38/2004 <sup>2)</sup>				
	Feldkirch Bärenkreuzung	JMW + TM 2003–2011	Dezember 2004	LGBI. 38/2004, 34/2005				
	Höchst Gemeindeamt	JMW + TM 2005, 2010, 2011	März 2007					

Gebiet	Messstellen	Überschreitungen	Statuserhebung	Maßnahmen-Verordnungen	Programme
	Höchst Gemeindeamt	HMW 2008			
	Lustenau Zollamt	JMW + TM 2005–2011			
	Lustenau Zollamt	HMW 2008–2010			
	Wald a.A.	HMW 2010			
Wien	Belgradplatz	JMW+TM 2010, 2011	März 2005		2008
	Floridsdorf Gerichtsgasse	HMW 2010	April 2008		
	Gaudenzdorf	HMW 2010			
	Hietzinger Kai	HMW 2000-2010	August 2001, April 2008	LGBl. 47/2005 i.d.F. 56/2007	
	Hietzinger Kai	JMW + TM 2002–2011	März 2005		
	Kendlerstraße	HMW 2010	April 2008		
	Liesing	HMW 2001	singulär		
	Liesing	HMW 2010	April 2008		
	Rinnböckstraße	JMW + TM 2005, 2007–2011	März 2005		
	Stephansplatz	HMW 2001, 2003, 2007	singulär		
	Taborstraße	HMW 2000	singulär		
	Taborstraße	HMW 2009, 2010	April 2008		
	Taborstraße	HMW, JMW + TM 2005–2011	März 2005, April 2008		

<sup>1)</sup> Bautätigkeit

<sup>2)</sup> Die Vorarlberger Landesregierung hat 2005 ein „30 + 1-Punkte Maßnahmenpaket“ zur Verringerung der Belastung durch NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> verabschiedet.

## **ANHANG 7: ANGABEN ZUR QUALITÄTSSICHERUNG**

Die Durchführung von geeigneten qualitätssichernden Maßnahmen bei der Immissionsmessung obliegt den einzelnen Messnetzbetreibern. Nach der Publikation der ÖNORM EN 14211, ÖNORM EN 14212, ÖNORM EN 14625, ÖNORM EN 14626 und ÖNORM EN 14907 im Jahr 2005 werden die Referenzmethoden nach den Vorgaben dieser Normen eingesetzt.

Zur Vereinheitlichung der Umsetzung der Normen für die gasförmigen Komponenten SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO und O<sub>3</sub> wurde darüber hinaus von den Ämtern der Landesregierungen unter Leitung des Umweltbundesamt der Leitfaden überarbeitet, der die grundlegenden Anforderungen an die Immissionsmessung enthält (BMLFUW 2000). Von diesem Leitfaden ist derzeit die 2006 überarbeitete Version in Verwendung.

Zur Sicherstellung der Vergleichbarkeit führt das Umweltbundesamt jedes Frühjahr einen Kalibrierworkshop durch, innerhalb dessen die in der Messkonzept-VO vorgesehene Anbindung an die Primär- bzw. Referenzstandards des Umweltbundesamt erfolgt; die Ergebnisse des Workshops wurden publiziert (UMWELTBUNDESAMT 2008a). Die Qualität der Daten und die Kompetenz der österreichischen Messnetze wurden beim Ringversuch für die Komponenten NO/NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> und SO<sub>2</sub> im Herbst 2010 an der Ringersuchsablage des Umweltbundesamt nachgewiesen (UMWELTBUNDESAMT 2011b). Der Bericht über den Ringversuch für NO/NO<sub>2</sub> und O<sub>3</sub> im Herbst 2011 ist in Vorbereitung.

Das Umweltbundesamt stellt die internationale Vergleichbarkeit seiner Standards durch bilaterale Vergleichsmessungen und Teilnahme an europäischen und internationalen Ringversuchen sicher.

## **ANHANG 8: ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE DES ÖSTERREICHISCHEN ÄQUIVALENZTESTS FÜR PM<sub>10</sub> UND PM<sub>2,5</sub>**

Für die Messung von PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> sind neben den Referenzmethoden zur Messung von PM<sub>10</sub> (ÖNORM EN 12341) und PM<sub>2,5</sub> (ÖNORM EN 14907) – beides gravimetrische, manuelle Methoden – auch Messmethoden zulässig, deren Äquivalenz zur Referenzmethode nachgewiesen ist (IG-L i.d.g.F., Messkonzept VO zum IG-L und 2008/50/EG).

Laut Messkonzept-VO sind für den Nachweis der Äquivalenz Empfehlungen und Leitfäden der europäischen Gemeinschaft heranzuziehen. Daher erfolgte die Planung und Durchführung der Messkampagnen sowie die statistische Auswertung der Messdaten gemäß dem Leitfaden „Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods, Report by an EC Working Group on Guidance for the Demonstration of Equivalence“<sup>45</sup>. Anstelle der geforderten vier Messkampagnen mit zumindest je 40 Datensätzen wurden zwei durchgeführt, mit denen die häufigsten saisonalen Bedingungen, regionale Unterschiede und wechselnde PM-Eigenschaften in Österreich erfasst wurden.

Für die Berechnung der orthogonalen Regression wurden die von Pascual Perez Ballesta (Joint Research Centre, Ispra) und Theo Hafkenscheid (RIVM, Niederlande) erstellten Excelformulare verwendet.

### **Die Korrekturfunktionen wurden aus den Ergebnissen der orthogonalen Regression abgeleitet:**

#### **PM<sub>10</sub>**

FH62I-R mit TRS (Software Version 2.23),

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

Sharp

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

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

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

Metone EPA Kopf

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

Grimm 180,

endgültiges Ergebnis nach zwei weiteren Messkampagnen

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

---

<sup>45</sup> <http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/equivalence-report3.pdf>

**PM<sub>2,5</sub>**

FH 62 IR mit TRS (Software Version 2.23)

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

Sharp

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

TEOM-FDMS

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

Metone, EPA Kopf

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

Grimm 180,

endgültiges Ergebnis nach zwei weiteren Messkampagnen

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



Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5  
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

Fax: +43-(0)1-313 04/5400

office@umweltbundesamt.at

www.umweltbundesamt.at

Der Jahresbericht 2011 basiert auf den Messungen der Ämter der Landesregierungen und des Umweltbundesamt und gibt einen Überblick über die Luftgütesituation in Österreich.

Im Jahr 2011 wurden zahlreiche Überschreitungen der Grenz- und Zielwerte des Immissionsschutzgesetzes-Luft für Feinstaub ( $PM_{10}$ ) und Stickstoffdioxid ( $NO_2$ ) sowie bei Ozon registriert, vereinzelt auch für Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Stickstoffoxide, Benzo(a)pyren und Staubniederschlag. Die Grenz- und Zielwerte für  $PM_{2,5}$ , Blei, Arsen, Cadmium und Nickel in  $PM_{10}$  sowie für Benzol wurden eingehalten. Grenzwertüberschreitungen bei  $NO_2$  traten vorwiegend an stark befahrenen Straßen auf, bei Feinstaub v. a. in größeren Städten – infolge von Ferntransport – flächenhaft im Osten Österreichs. Beide Schadstoffe wiesen 2011 ähnliche Konzentrationen auf wie im Jahr 2010.