



Luftgütemessungen in der Steiermark Jahresbericht 2006

Lu-02-07

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Fachabteilung 17C
8010 Graz, Landhausgasse 7, Tel. 877/2172

Leiter der Fachabteilung
Dr. Gerhard SEMMELROCK

Dieser Bericht entstand unter Mitarbeit folgender Personen:

Für den Inhalt verantwortlich	Dipl. Ing. Dr. Thomas Pongratz
Erstellt von	Ing. Waltraud Köberl Mag. Dr. Dietmar Öttl Dipl. Ing. Dr. Thomas Pongratz Mag. Brigitte M. Scherbler Mag. Andreas Schopper Gertrude Zelisko
Betreuung des kontinuierlichen Messnetzes, Datenkontrolle	Dipl. Ing.(FH) Andreas Murg Manfred Gassenburger Gerald Hauska Ernst Kutz Adolf Roth Gerhard Schrempf
Betreuung der integralen Messnetze, Analytik, Schwermetalle, Datenkontrolle	Ing. Waltraud Köberl Petra Neumann Andrea Werni

Herausgeber

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Fachabteilung 17C - Technische Umweltkontrolle und Sicherheitswesen
Referat Luftgüteüberwachung
Landhausgasse 7
8010 Graz

© August 2007

Telefon: 0316/877-2172 (Fax: -3995)
Informationen im Internet: <http://www.umwelt.steiermark.at/>
Unter dieser Adresse ist auch dieser Bericht im Internet verfügbar

Bei Wiedergabe der Inhalte dieses Berichtes ersuchen wir um Quellenangabe!

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	5
2. Witterungs- und Immissionsspiegel	5
2.1. Belastungsschwerpunkte.....	5
2.2. Jahresüberblick	7
3. Sondermessprogramme zur Erfassung der Luftgüte	15
3.1. Messberichte	15
3.2. Mobile Luftgütemessungen	15
3.3. Integrale Luftgütemessungen	16
3.4. Ergebnisse integraler und mobiler Messungen	17
3.4.1 Dauermessungen in Kurorten	17
3.4.2 Paltental (Rottenmann, Trieben).....	19
3.4.3 Leibnitz.....	19
3.4.4 Graz-Geidorf	20
3.4.5 Hollenegg.....	20
3.4.6 Obervogau	21
3.4.7 Wildon	21
4. Umweltinformation	22
4.1. Umweltinformation für Schulen.....	22
4.2. Themenbereich Luft im LUIS.....	23
5. Themenschwerpunkt Feinstaub	25
5.1. Novelle zum Immissionsschutzgesetz Luft.....	25
5.2. Immissionsbelastungen durch PM ₁₀ in der Steiermark 2006.....	25
5.3. Stuserhebung 2006	30
5.4. Maßnahmenprogramm	32
5.4.1 Öffentlichkeitsinformation, Mobilitätsmanagement	33
5.4.2 Hausbrand.....	34
5.4.3 Bautätigkeiten	35
5.4.4 Winterdienst	35
5.4.5 IG-L-Maßnahmenverordnung	35
5.5. Blick über den Zaun.....	40
5.6. Bestimmung von Standortfaktoren für PM ₁₀	40
5.7. Brauchtumsfeuer	41
5.8. Projekt AQUELLA (Aerosolquellenanalyse Steiermark).....	43
5.8.1 AQUELLA Graz.....	44
5.8.2 AQUELLA Hartberg.....	47
5.9. KAPA GS.....	49
6. Das Steirische Messnetz.....	51
6.1. Lage der Messstationen	52
6.1.1 Standortbeschreibungen	52
6.1.2 Standortkarten.....	54
6.2. Ausstattung der Messstationen	60

6.3.	Neuerungen im Immissionsmessnetz	62
6.3.1	Neue Luftgütemessstelle auf der Grebenzen.....	63
6.3.2	Neue Luftgütemessstelle in Fürstenfeld.....	64
6.3.3	Neue Messstation in Leibnitz	64
6.3.4	Neuer Standort Graz Ost.....	65
6.4.	Qualitätsmanagement.....	67
6.4.1	Leitfaden Immissionsmessung	67
6.4.2	Ringversuche und Vergleichsmessungen.....	68
7.	Auswertungen nach dem Immissionsschutzgesetz Luft	70
7.1.	Beurteilungsgrundlagen.....	70
7.1.1	Richtlinien der Europäischen Union	70
7.1.2	Bundesgesetze.....	70
7.2.	Ergebnisse aus dem kontinuierlichen Messnetz.....	74
7.2.1	Schwefeldioxid	74
7.2.2	Stickstoffmonoxid	77
7.2.3	Stickstoffdioxid	80
7.2.4	Partikel.....	82
7.2.5	Kohlenmonoxid.....	87
7.2.6	Benzol, Aromatische Kohlenwasserstoffe.....	89
7.2.7	Ozon	90
7.3.	Angaben zur Qualitätssicherung.....	95
7.3.1	Verfügbarkeit der Messdaten	95
7.3.2	Berechnung der Messunsicherheit.....	96
7.4.	Ergebnisse aus den integralen Messnetzen.....	97
7.4.1	Messnetz Graz	98
7.4.2	Messnetz Leoben	101
7.4.3	Messnetz Niklasdorf	108
7.4.4	Messnetz Kapfenberg	112
8.	Überschreitungen von Grenz- und Zielwerten im Jahr 2006	116
8.1.	Grenzwertüberschreitungen nach dem Immissionsschutzgesetz Luft.....	116
8.2.	Überschreitungen von Zielwerten nach dem IG-L	118
8.3.	Überschreitungen von Grenzwerten nach dem Ozongesetz	118
8.4.	Überschreitung von Zielwerten nach dem Ozongesetz	119
8.5.	Überschreitung von Grenzwerten nach dem Forstgesetz.....	119
9.	Anhänge	120
9.1.	Abkürzungen.....	120
9.2.	Übersicht über in Österreich erlassene Maßnahmenverordnungen	121
9.2.1	§ 13 IG-L Maßnahmen für Anlagen.....	121
9.2.2	§ 14 IG-L Maßnahmen für den Verkehr	123
9.2.3	§ 15 IG-L Maßnahmen für Stoffe, Zubereitungen und Produkte:.....	127
9.2.4	§ 15a IG-L Verbrennen im Freien:	127

1. Einleitung

Alle Messnetzbetreiber sind verpflichtet, die Ergebnisse der Immissionsmessungen, die auf Basis des Immissionsschutzgesetzes Luft innerhalb eines Kalenderjahres durchgeführt worden sind, in zusammengefasster Form zu veröffentlichen.

Das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz Luft, (BGBl.II Nr.263/2004) sieht dazu folgende Mindestinhalte vor:

§37(1) Der Landeshauptmann hat bis zum 30. Juli des Folgejahres einen Jahresbericht zu veröffentlichen. Der Jahresbericht hat jedenfalls zu beinhalten:

- 1. Die Jahresmittelwerte der gemäß den Anlagen 1 und 2 IG-L zu messenden Schadstoffe sowie für Stickstoffoxide (NO_x) für das abgelaufene Kalenderjahr;*
- 2. Angaben über Überschreitungen der in den Anlagen 1, 2, 4 und 5 IG-L sowie in Verordnungen gemäß §3 Abs.3 IG-L genannten Grenz-, Alarm- bzw. Zielwerte, jedenfalls über die Messstellen, die Höhe und die Häufigkeit der Überschreitungen;*
- 3. Angaben über Kenngrößen der eingesetzten Messverfahren;*
- 4. eine Charakterisierung der Messstellen;*
- 5. Berichte über Vorerkundungsmessungen und deren Ergebnisse, insbesondere über dabei festgestellte Überschreitungen der in den Anlagen 1, 2, 4 und 5 IG-L genannten Grenz-, Alarm- und Zielwerte;*
- 6. einen Vergleich mit den Jahresmittelwerten der vorangegangenen Kalenderjahre.*

Zusätzlich sollen in dieser Jahreszusammenfassung die Arbeitsschwerpunkte des vergangenen Jahres dargestellt werden.

Im Folgenden werden nicht nur jene nach dem IG – L genannten Messstellen nach diesen Vorgaben tabellarisch ausgewertet, sondern darüber hinaus alle in der Steiermark durchgeführten Immissionsmessungen berücksichtigt.

Die Grundlage für die Auswertungen nach dem Immissionsschutzgesetz Luft bilden die monatlich erscheinenden Luftgüteberichte für das Jahr 2006.

2. Witterungs- und Immissionsspiegel

2.1. Belastungsschwerpunkte

Am großflächigsten treten, wie mittlerweile allgemein bekannt, Grenzwertüberschreitungen beim **Feinstaub (PM₁₀)** auf. Betroffen sind davon vor allem die schlecht durchlüfteten Tal- und Beckenlagen. Diese sind als Sanierungsgebiete gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft ausgewiesen. Die Belastung an Feinstaub nimmt generell mit zunehmender Höhe rasch ab, wie es z.B. die Messung an der Station Graz-Platte gut dokumentiert. Aufgrund der durchwegs besseren Durchlüftungsverhältnisse, den generell geringeren Emissionen (geringere Besiedlungsdichte) und der geringeren Exposition gegenüber Schadstoffeintrag aus Nord- und Osteuropa, ist die Obersteiermark (ausgenommen das Aichfeld) begünstigt und weist ein niedrigeres Belastungsniveau auf.

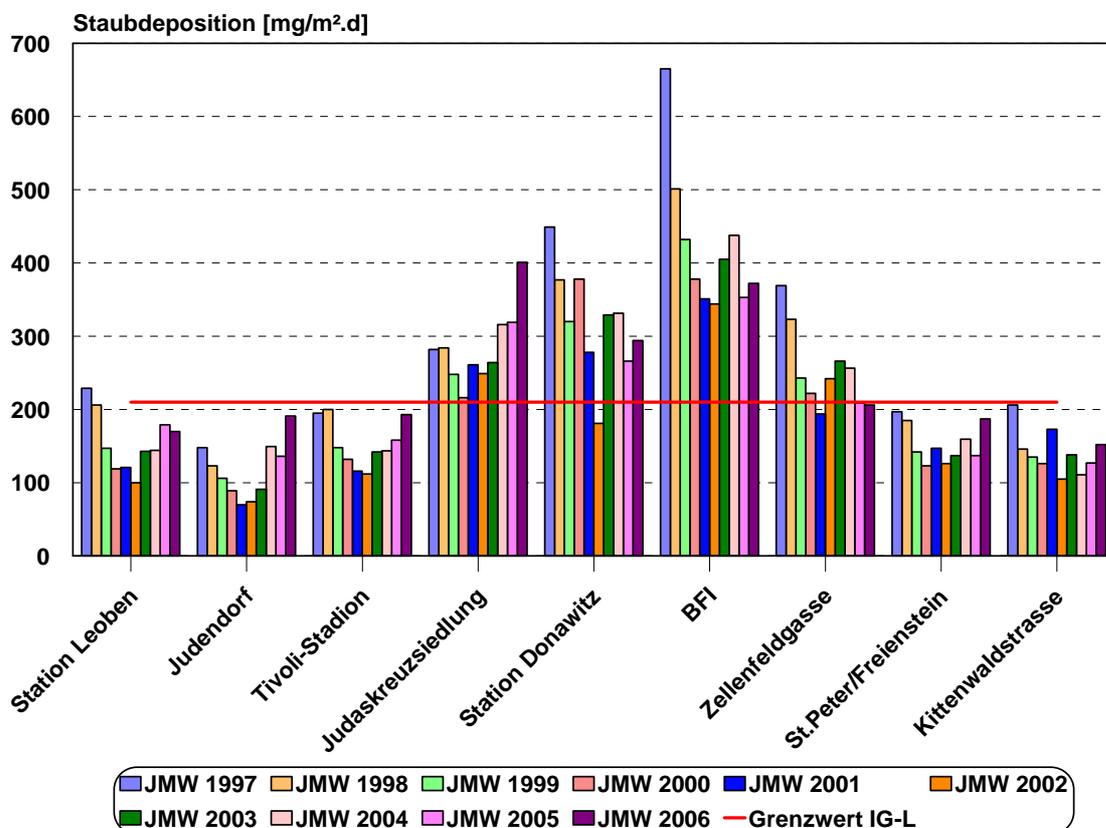
Erhöhte **Stickstoffdioxid**-Konzentrationen beschränken sich praktisch ausschließlich auf besonders verkehrsexponierte Standorte und hier vor allem den **Großraum Graz**. Hauptverursacher ist der Straßenverkehr (Individual- wie Schwerverkehr), wobei trotz verbesserter Verbrennungstechnik und geringerer Stickstoffoxid-

Emissionen offensichtlich steigende primäre NO₂-Emissionen von Diesel-PKWs (steigender Anteil von Fahrzeugen mit Oxidationskatalysator) das Problem derzeit nicht entschärfen. Wie beim Feinstaub ist auch bei den Stickstoffoxiden die Belastung vor allem im Winterhalbjahr evident.

Im **Gratkorner** und im **Köflach-Voitsberger Becken** waren es die lokale Zellstoffindustrie (Fa. Sappi) bzw. das mittlerweile stillgelegte kalorische Kraftwerk Voitsberg, die durch ihre **Schwefeldioxid**-Emissionen erhöhte Belastungen verursachten. Während diese im Raum Köflach nur fallweise (im Rahmen von außerordentlichen Betriebszuständen wie dem Hoch- bzw. Niederfahren des Kraftwerkes) auftraten, wurden im südlichen Randbereich des Gratkorner Beckens (Prallhangsituation im Bereich der Messstelle Straßengel-Kirche) häufig erhöhte Konzentrationen registriert. Dabei kam es auch zu Verletzungen von Grenzwerten der Verordnung gegen forstschädliche Luftschadstoffe (BGBl. 199/1984).

Im **Raum Leoben-Donawitz** wurden im unmittelbaren Einflussbereich des Eisen- und Stahlwerkes der VOEST neuerlich erhöhte Staubdepositionen gemessen, deren Mengen im Bereich der Ergebnisse des Vorjahres lagen. Der IG-L - Grenzwert für die **Gesamtstaubdeposition** wurde dabei an 3 Messpunkten überschritten. Für die im IG-L begrenzten Schwermetalle Blei und Cadmium können die Vorgaben mittlerweile eingehalten werden.

Abbildung 1: Messnetz Donawitz (Auszug); Staubdeposition in der Nähe des Eisen- und Stahlwerkes

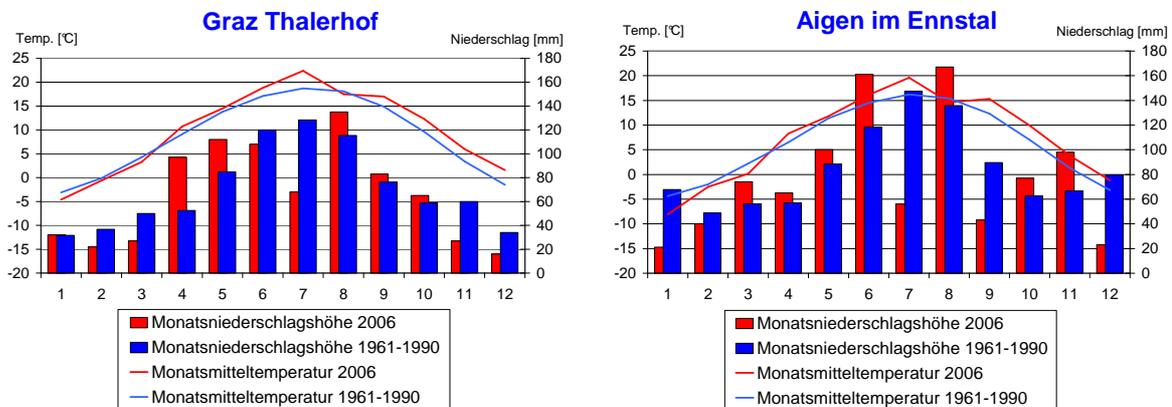


Auch in **Kapfenberg** wurden durch das Messnetz im Nahbereich des Stahlwerkes nach wie vor erhöhte **Staubdepositionen** erfasst.

2.2. Jahresüberblick

In Abbildung 2 sind die Klimadaten der Stationen Graz-Thalerhof und Aigen im Ennstal beispielhaft dargestellt. Es zeigte sich, dass die Monatsmittelwerte mit Ausnahme der Monate Jänner bis März, die vergleichsweise unterdurchschnittlich temperiert waren, an beiden Stationen durchwegs über dem langjährigen Schnitt lagen. Vor allem der Herbst war im Vergleich zum langjährigen Mittel sehr mild. Bei den Monatsniederschlagssummen ist die Streubreite typischerweise höher. Markante Ausreißer nach unten waren der Monat Juli an beiden Messstationen bzw. die Monate Jänner, September und Dezember an der Station Aigen im Ennstal. An der Station Graz Thalerhof fielen vor allem die Monate April und Mai mit überdurchschnittlich hohen Niederschlagsmengen auf.

Abbildung 2: Klimadaten 2006 der Stationen Graz-Thalerhof und Aigen im Ennstal

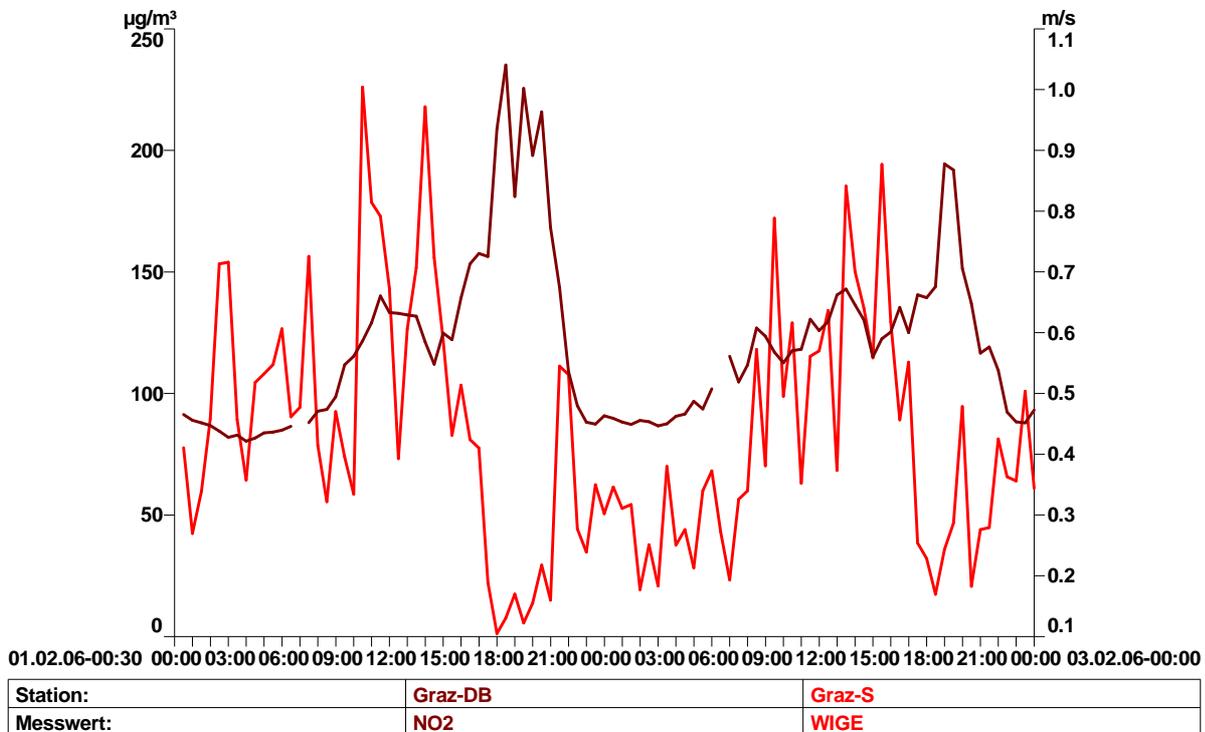


Der **Jänner** 2006 kann als typischer Wintermonat charakterisiert werden. Neben Perioden mit Schneefall zu Beginn des Monats in der gesamten Steiermark und nochmals in der Monatsmitte in der Obersteiermark bildeten sich auch Perioden mit stabilem Hochdruckwetter aus. Diese sind in der Regel mit stark verminderter Durchmischung der bodennahen Grenzschicht und hohen Schadstoffkonzentrationen verbunden. So konnte z.B. in Graz der Grenzwert für den maximalen Tagesmittelwert an **Feinstaub (PM₁₀)** bereits ab dem 8. Jänner nicht mehr eingehalten werden. Eine weitere Überschreitung gab es beim maximalen Halbstundenmittelwert für **Stickstoffdioxid (NO₂)** an der stark verkehrsbelasteten Station Don Bosco in Graz.

Ebenso wie der Jänner war auch der **Februar** im Vergleich zum langjährigen Mittel deutlich zu kalt. Hoch belastete Episoden waren neben dem Beginn des Monats noch zwei weitere um den 7. und um den 15. An den am höchsten belasteten Stationen in Graz wurden jeweils Konzentrationen im Tagesmittel von über 100 µg/m³ Feinstaub registriert. An den verkehrsexponierten Messstationen ergaben sich aufgrund der schlechten Ausbreitungsbedingungen in diesen Perioden auch hohe **Stickstoffdioxid**-Konzentrationen. Wie bereits im Jänner wurde an der Messstation Don Bosco in Graz der Grenzwert für den maximalen Halbstundenmittelwert mit gemessenen 235 µg/m³ deutlich überschritten. Neben schlechten Ausbreitungsbedingungen in Bodennähe (niedrige Windgeschwindigkeit, geringer vertikaler Luftaustausch) wurde auch eine auffallend hohes Verhältnis von NO₂ zu NO_x gemessen.

Inwieweit hier eine erhöhte Oxidation von primär emittiertem NO aus KFZ-Abgasen zu NO₂ durch Ozon O₃ den Ausschlag gab, ist nicht eruierbar.

Abbildung 3: NO₂-Verlauf und Windgeschwindigkeit Don Bosco bzw. Graz-Süd während der Grenzwertüberschreitung am 1. Februar 2006



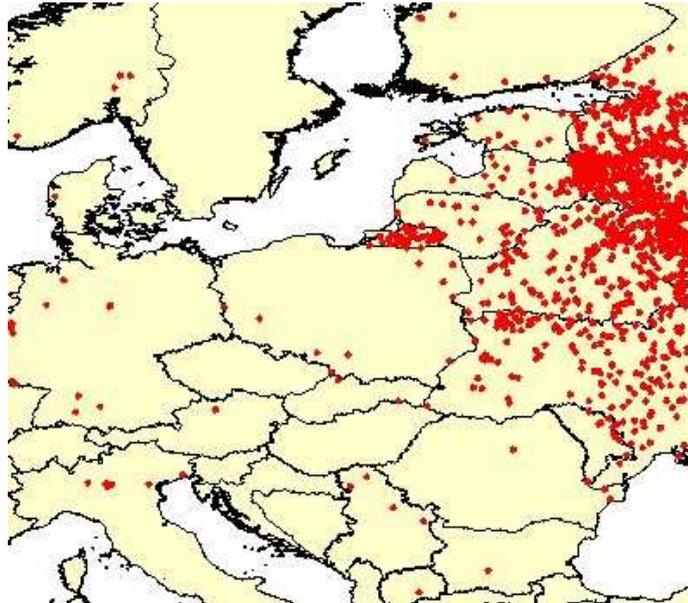
Die erste Monatshälfte des **März** war von Störungseinfluss geprägt. Mit Ausnahme der am stärksten belasteten Messstationen v.a. in Graz (z.B. Don Bosco, Graz-Mitte, Graz-Süd) konnte der Grenzwert für **Feinstaub (PM₁₀)** eingehalten werden. Mit der Ausbildung eines Hochdruckgebiets über Mitteleuropa und vermutlich Zufuhr belasteter Luft aus Osteuropa (Industrie, Energieerzeugung, Abbrennen landwirtschaftlicher Flächen) stieg die Hintergrundbelastung an Feinstaub in der Folge deutlich an und erreichte an der Höhenstation am Masenberg in über 1.000 m Seehöhe Werte von bis zu 40 µg/m³ im Tagesmittel. Insgesamt war der März durchschnittlich belastet.

Der **April** war vor allem in den südlichen Landesteilen geprägt durch häufigen und intensiven Niederschlag. Die gemessenen Mengen entsprachen fast dem Doppelten des langjährigen Durchschnitts. Wie fast jedes Jahr wiederkehrend, wurden extrem hohe **Feinstaubkonzentrationen** am **Osterwochenende** durch die üblichen **Brauchtumsfeuer** gemessen.

Das störungsfreie Wetter zu Beginn des Monats **Mai** mit Luftmassenzufuhr aus Osteuropa – wahrscheinlich in Verbindung mit intensivem Abbrennen von landwirtschaftlichen Flächen in dieser Region – brachte zusammen mit lokalen Emissionen Grenzwertüberschreitungen beim **Feinstaub (PM₁₀)** an mehreren Stationen mit sich. Selbst an der Höhenstation am Masenberg wurden mit Tagesmittelwerten bis 47 µg/m³ fast der Grenzwert überreicht. An der Messstelle Köflach wurde der Grenzwert für den maximalen Halbstundenmittelwert für **Schwefeldioxid (SO₂)** nach der Forstverordnung einmal überschritten. Als Ursache kann das mittlerweile geschlossene Braunkohlekraftwerk angesehen werden. In diesem Zeitraum wurden ca.

1.000 kg/h SO₂ emittiert und in Richtung der Messstelle transportiert. Einfache Modellrechnungen ergaben Spitzenkonzentrationen in 800-1.000 m Entfernung zum Kraftwerk von über 250 µg/m³. In der ersten Maiwoche wurden zudem hohe **Ozonkonzentrationen (O₃)** von bis zu 170 µg/m³ gemessen, die Informationsschwelle nach dem Ozongesetz wurden jedoch nicht erreicht. Aufgrund der wechselhaften Witterung nach dem störungsfreien Beginn im Mai blieb das allgemeine Belastungsniveau im Monatsdurchschnitt im üblichen Bereich.

Abbildung 4: Großflächige Brände (>50 m²) in Europa zwischen dem 1. und 7. Mai 2006 (Quelle: <http://maps.geog.umd.edu>)



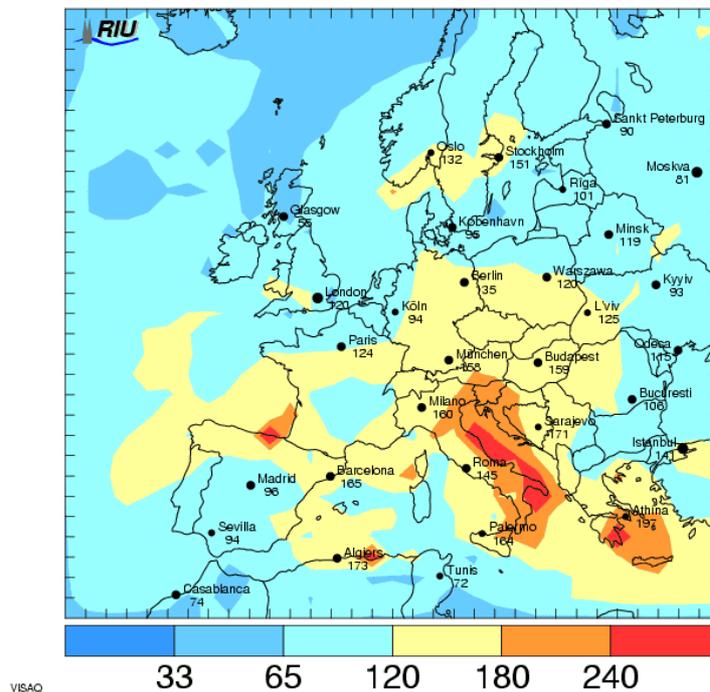
Aufgrund der guten Ausbreitungsbedingungen, vor allem durch die untertags starke vertikale Durchmischung der Grenzschicht bis in Höhen von ca. 1,5 – 2,0 km über Grund, liegen die Schadstoffkonzentrationen primärer Schadstoffe in den Sommermonaten in der Regel auf recht niedrigem Niveau. Umgekehrt werden durch die starke Einstrahlung photochemische Reaktionen begünstigt, welche zur Ozonproduktion in sogenannten Reinluftgebieten (Gebiete ohne nennenswerte Emissionen) in der Umgebung von stark emittierenden Regionen (z.B. Poebene) führen. Im **Juni** wurde die Informationsschwelle bei **Ozon** knapp nicht erreicht. Die Einstundenwerte erreichten an den höchst belasteten Messstellen etwas über 170 µg/m³.

Um die Sonnenwende am 21.6. wurden sehr hohe **Feinstaub (PM₁₀)** Konzentrationen, vor allem auch in der Höhe, registriert. Da der Grobanteil in diesem Zeitraum relativ hoch war und die großräumige Strömung aus Südwesten kann, liegt der Schluss nahe, dass es sich dabei um eine **Fernverfrachtung** von **Saharastaub** nach Mitteleuropa handelte. Auch andere Stationen in Österreich verzeichneten in dieser Zeit hohe Feinstaubkonzentrationen.

An der Station Straßengel-Kirche wurde eine Überschreitung des maximalen Halbstundenmittelwerts von **Schwefeldioxid (SO₂)** nach dem Forstgesetz festgestellt. Als Ursache kommt die Papierfabrik SAPPI in Frage, da diese der einzige nennenswerte SO₂-Emittent in der Umgebung der Messstation ist und zudem eine direkte Anströmung zum Zeitpunkt der Überschreitung gegeben war. Die Überschreitung dürfte zudem mit einer Betriebsstörung in diesem Betrieb in Zusammenhang stehen.

Abbildung 5: Großräumig simulierte O₃-Belastung (max. 1h-MW) am 16. Juni 2006 (Quelle: <http://www.eurad.uni-koeln.de/>)

Ozone $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Level 1 16.06.2006 Daily Maximum



Der **Juli** war in einigen Teilen Österreichs der wärmste seit den Beginn der Aufzeichnungen. Neben dieser positiven Temperaturanomalie sorgten heftige Gewitter immer wieder für lokal hohe Regenmengen. Mit Ausnahme der Station Don Bosco in Graz, wo an einem Tag wahrscheinlich aufgrund von Bauarbeiten, der Grenzwert für den maximalen Tagesmittelwert an **Feinstaub (PM₁₀)** überschritten wurde, blieb die Schadstoffbelastung der primären Schadstoffe auf dem für den Sommer üblichen niedrigen Niveau. Während der Hochdruckwetterlage am 21./22.7. wurde die Informationsschwelle für **Ozon (O₃)** an einigen Höhenstationen überschritten.

Im Gegensatz zu den Vormonaten lag der **August** unter dem langjährigen Temperaturmittel. Ursache dafür waren zahlreiche störungsanfällige Strömungs-Wetterlagen aus Nord- bis Nordwest. Es wurden auch beachtliche Niederschlagsmengen, wie z.B. in Mariazell mit über 300 l/m² gemessen, was mehr als die doppelte Menge als normal ist. Aufgrund der Witterung lagen die Schadstoffkonzentrationen mehr oder weniger deutlich unter dem langjährigen Schnitt auf niedrigem Niveau. Der August war damit der einzige Monat des Jahres, an dem an keiner Messstelle eine Grenzwertüberschreitungen registriert wurde.

Im **September** überwog herbstliches Schönwetter mit einem außergewöhnlich hohen Temperaturniveau. Einzelne Grenzwertüberschreitungen beim **Feinstaub (PM₁₀)** wurden registriert, wobei diese vor allem durch eine relativ hohe Grundbelastung (möglicherweise Ferntransport) verursacht wurden. Ansonsten blieb der September bezüglich des Schadstoffniveaus relativ unauffällig.

Ebenso wie der September wies auch der **Oktober** überdurchschnittlich hohe Temperaturen auf. Mehrere Phasen mit stabilem Hochdruckwetter sorgten für Überschreitungen beim **Feinstaub (PM₁₀)**, wobei eine Episode (vom 10.-15.) durch Fernver-

frachtung belasteter Luft aus Nordosteuropa geprägt war, wie auch Trajektorienanalysen gezeigt haben. Wie bereits im Juni wurden an der Station Straßengel-Kirche wiederum Überschreitungen des maximalen Halbstundenmittelwerts von **Schwefeldioxid (SO₂)** nach dem Forstgesetz festgestellt. Diese waren durch schlechte Ausbreitungsbedingungen und nicht durch überhöhte Emissionen der Fa. SAPPI bedingt.

Auch der **November** und in der Folge der **Dezember** reihten sich in die durchgängige Periode mit überdurchschnittlichen Temperaturen ein. Typisch für die Wintermonate sind hohe Belastungen an **primären Schadstoffen**, wie z.B. **Stickstoffdioxid** oder **Feinstaub**, sobald sich Hochdruckeinfluss durchsetzt. So wurden in diesen beiden Monaten in den Ballungsgebieten, vor allem in Graz, immer wieder hohe **Feinstaub (PM₁₀)** Konzentrationen gemessen. Hauptursache für die Überschreitungen waren lokale Quellen und dabei vor allem der Verkehr, da der Hausbrand aufgrund der vergleichsweise hohen Temperaturen noch nicht das hochwinterliche Niveau erreicht hatte. An der neu errichteten Station in Leibnitz wurden im November bereits 5 Überschreitungstage registriert. Weitere Überschreitungen, die in dieser Jahreszeit als typisch einzustufen sind, betrafen den Zielwert für den maximalen Tagesmittelwert für **Stickstoffdioxid (NO₂)**, welcher an der verkehrsexponierten Station Don Bosco mehrmals überschritten wurde. Im Großen und Ganzen bewegten sich aber die Schadstoffkonzentrationen auf den für diese Monate typischen Werten.

Das **Jahr 2006** kann insgesamt als durchschnittlich belastet bezeichnet werden. Die Immissionen an Feinstaub PM₁₀ lagen (mit Ausnahmen wie z.B. Hartberg) sowohl hinsichtlich der Grundbelastung (Jahresmittelwert) als auch der Anzahl der Tage mit Grenzwertüberschreitung an den meisten Messstationen in etwa auf dem gleichen Niveau wie 2005, aber deutlich unter dem hochbelasteten Jahr 2003. Eine grobe Analyse der Verursacher für Grenzwertüberschreitungen bei Feinstaub an der hochbelasteten städtischen Hintergrundmessstelle Graz-Süd ergab, dass ca. 80% der Überschreitungstage durch lokale Quellen, vor allem Verkehr und Heizungsanlagen, etwas über 10% durch Schadstoffeintrag aus Ost-Nordosteuropa (Kraftwerke, Industrie, möglicherweise großflächiges Abbrennen von Feldern, etc.), knapp 5% durch Saharastaub und ca. 3% durch Brauchtum (Silvester, Ostern) verursacht wurden.

Am häufigsten werden demnach die Überschreitungen durch lokale Emissionen (Verkehr und Heizungsanlagen) verursacht, gefolgt von Ferntransport aus Ost- bzw. Nordosteuropäischen Staaten. Immerhin 3 Überschreitungstage konnten einem Saharastaubereignis zugeordnet werden und ebenso ergaben sich 3 brauchtumsbedingte Überschreitungstage.

Im Kapitel „Themenschwerpunkt Feinstaub“ wird im Detail auf die PM₁₀-Belastung in der Steiermark eingegangen.

Abbildung 6: PM₁₀-Jahresmittelwerte ausgewählter Stationen in der Steiermark 2002-2006

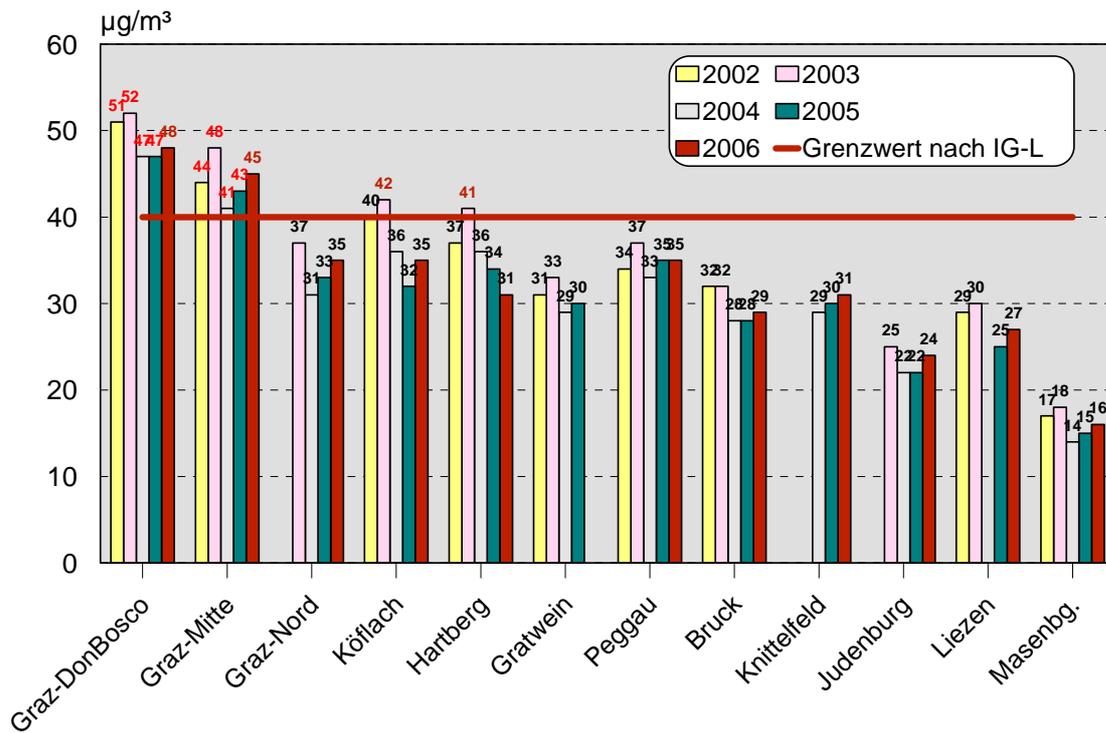


Abbildung 7: PM₁₀; Tage mit Grenzwertüberschreitung 2002-2006

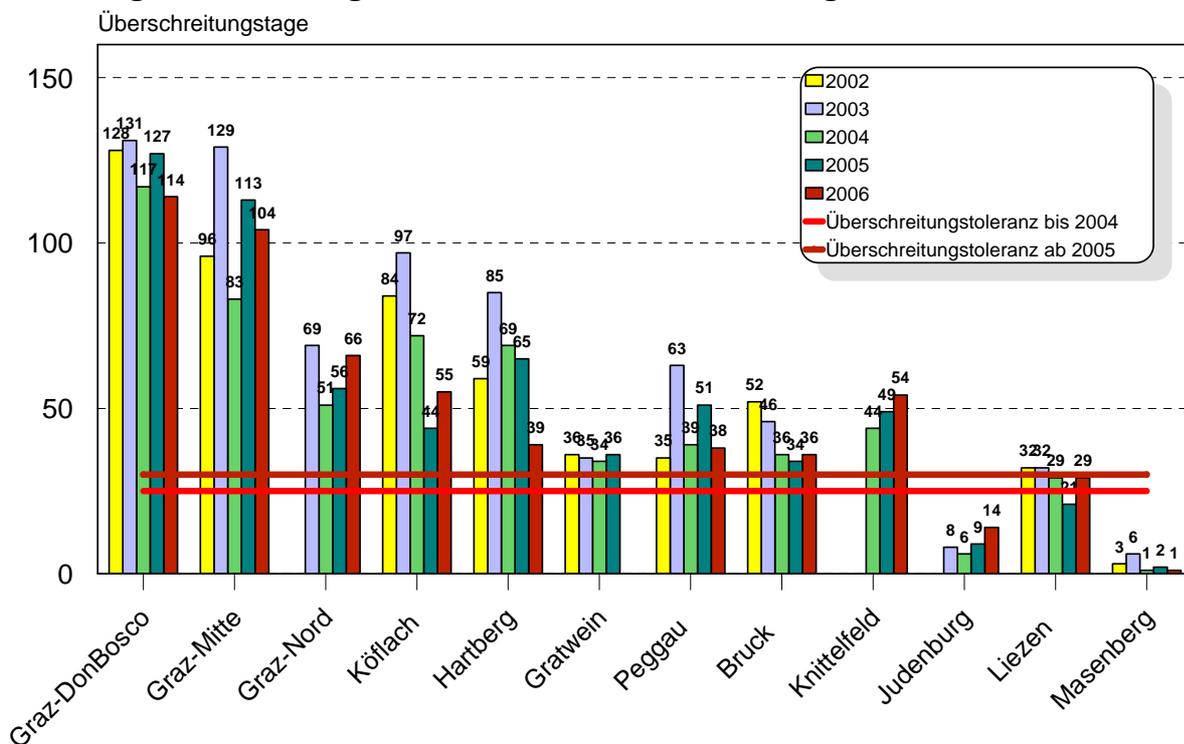
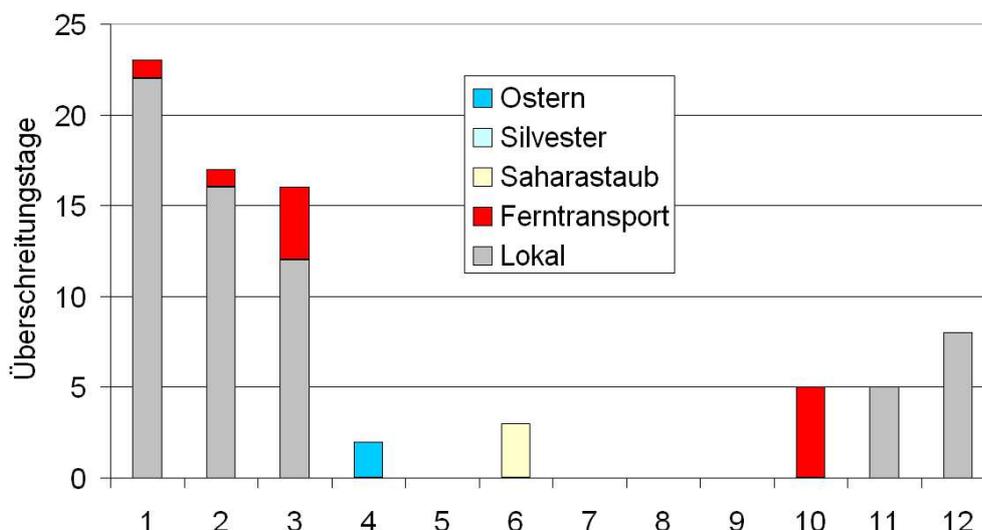
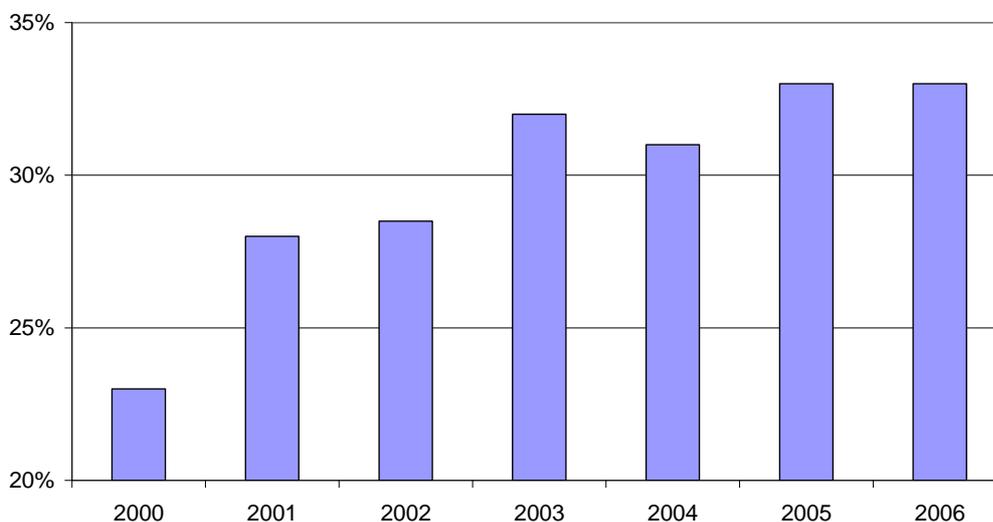


Abbildung 8: Abschätzung der Verursacher für Grenzwertüberschreitungen an der Station Graz-Süd für Feinstaub PM₁₀



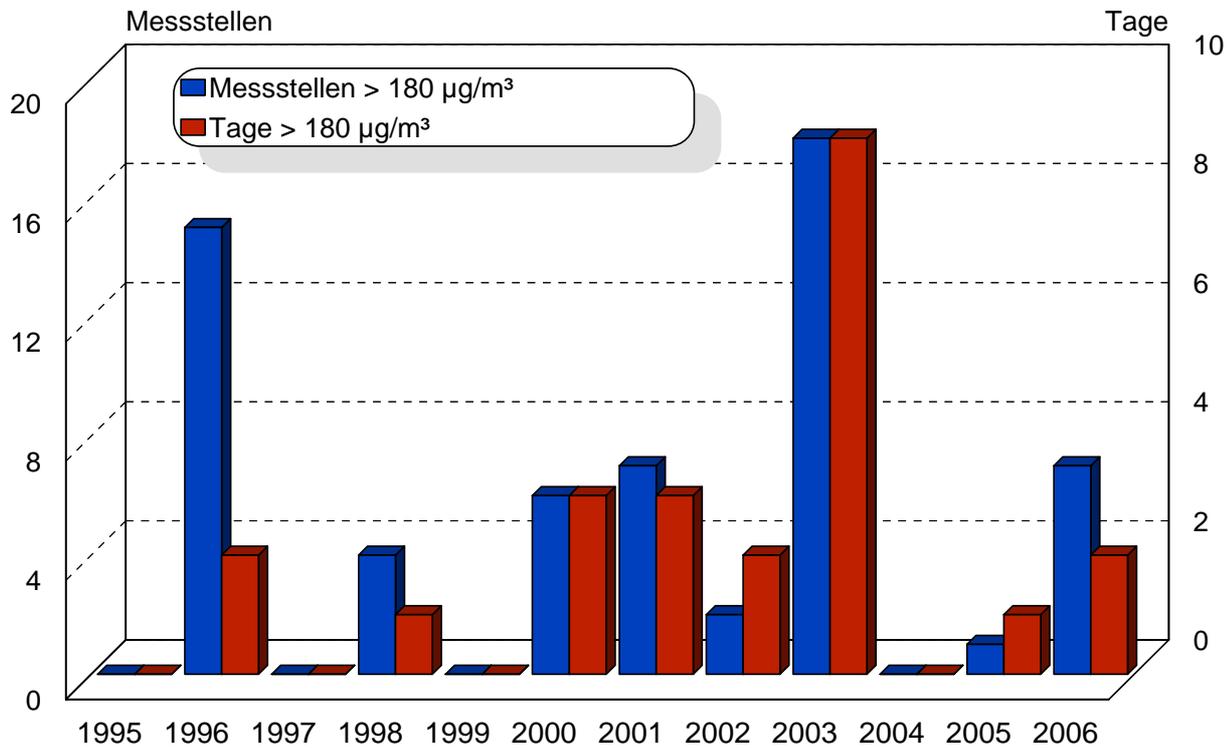
Die **Stickstoffdioxid** Konzentrationen lagen im Jahr 2006 in etwa auf dem gleichen Niveau wie im sehr hoch belasteten Jahr 2003. Während Überschreitungen des Zielwertes für den maximalen Tagesmittelwert häufig an verkehrsbelasteten Messstationen auftraten (z.B. 43 Überschreitungen an der Station Don Bosco), wurde der maximale Halbstundenmittelwert ausschließlich an der Station Don Bosco in Graz (insgesamt 12 mal) überschritten. Der höchste Wert betrug dabei 235 µg/m³. Interessant ist, dass z.B. an der Messstation Don Bosco die NO_x-Werte um ca. 5% seit 2003 gesunken sind, die NO₂-Konzentration aber unverändert blieb. Möglicherweise macht sich hier tatsächlich ein steigender Ausstoß von primär emittiertem NO₂ von PKW mit Oxidationskatalysatoren bemerkbar. So zeigt sich seit Beginn der Messungen an der verkehrsnahen Messstation Don Bosco in Graz eine Zunahme des Anteils von NO₂ an NO_x um ca. 40 %, wobei die Hauptzunahme von 2000 auf 2001 erfolgte, zur Zeit aber bereits eine Verflachung der Kurve bemerkbar ist.

Abbildung 9: Anteil der gemessenen NO₂ Konzentration an der NO_x Konzentration in den letzten Jahren an der verkehrsnahen Messstation Don Bosco in Graz



Hohe **Ozon**belastung im Hochsommer wurde vor allem in den beiden überdurchschnittlich warmen Monaten Juni und Juli registriert, der kältere August blieb gedämpft. Damit lagen die Werte im Durchschnitt zwar über den sehr gering belasteten Jahren 2004 und 2005, aber doch deutlich unter dem sehr hoch belasteten Jahr 2003.

Abbildung 10: Anzahl der Messstellen bzw. der Tage mit Einstundenmittelwerten über 180 µg/m³ in der Steiermark 1995 bis 2006



3. Sondermessprogramme zur Erfassung der Luftgüte

3.1. Messberichte

Im Jahr 2006 wurden neben den regelmäßig erscheinenden Monatsberichten folgende Messberichte veröffentlicht. Alle erschienenen Publikationen können auch über den Internetauftritt des Landes unter <http://www.umwelt.steiermark.at/> in der Rubrik Luft/Publikationen bezogen werden.

Tabelle 1: Erschienenen Berichte über Luftgütemessungen

Lu-01-06	Statuserhebungen für den Schadstoff PM ₁₀ 2002-2005
Lu-02-06	Luftgütemessungen in der Steiermark Jahresbericht 2005

3.2. Mobile Luftgütemessungen

Im Jahr 2006 waren neben dem automatischen Luftgütemessnetz auch die beiden mobilen Messstationen wieder durchgehend im Einsatz.

Abbildung 11: Mobile Messstandorte 2006

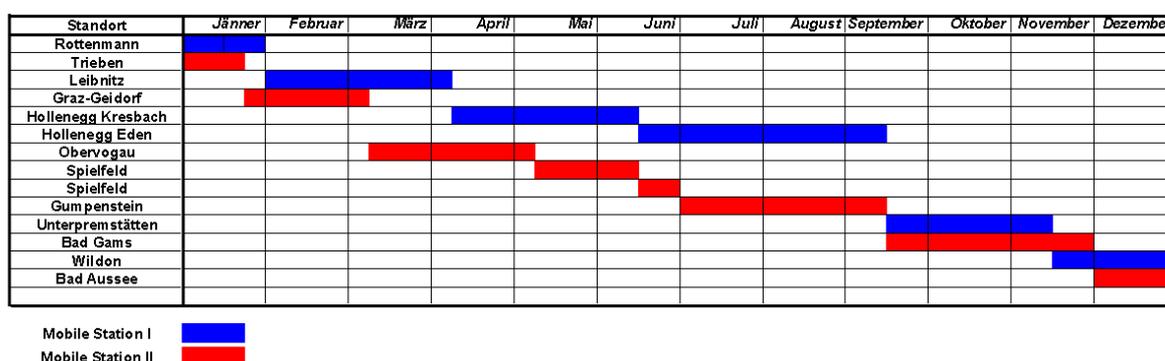


Tabelle 2: Messziele der mobilen Messungen 2006

Messort	Erhebung Ist-Situation	Fragestellung PM ₁₀	Lokaler Emittent	Kurortegesetz
Rottenmann	■			
Trieben	■			
Leibnitz	■	■		
Graz-Geidorf	■			
Hollenegg	■		■	
Obervogau	■		■	
Spielfeld	■		■	

Messort	Erhebung Ist-Situation	Fragestellung PM ₁₀	Lokaler Emittent	Kurortegesetz
Gumpenstein	■	■ (Ozon)		
Unterpremstätten	■	■		
Bad Gams				■
Wildon	■	■		
Bad Aussee				■

3.3. Integrale Luftgütemessungen

Während Luftgütemessstationen mit einer hohen zeitlichen Auflösung von einer halben Stunde, aber mit einer geringen Dichte der Messstandorte arbeiten, werden integrale Messnetze zur flächenhaften Erfassung von Luftschadstoffen eingesetzt. Dies geht auf Kosten der zeitlichen Auflösung der Messdaten. Dafür erhält man Informationen über die räumliche Schadstoffverteilung im Untersuchungsgebiet.

In der Steiermark werden vier permanente integrale Messnetze zur Erfassung der Staubdeposition sowie des Blei- und Cadmiumgehaltes zur Überwachung der Grenzwerte des Immissionsschutzgesetzes-Luft mit insgesamt 44 Messpunkten betrieben. Darüber hinaus erfassen derzeit 4 weitere Messnetze mit insgesamt 19 Messpunkten die Schadstoffbelastung. Schließlich wird mit 12 Dauermessungen die Luftqualität in den steirischen Kurorten permanent an 33 Messpunkten kontrolliert.

Tabelle 3: Integrale Luftgütemessnetze 2006

Messnetz	Messpunkte	Messbeginn	Messende	erfasste Komponenten
Messnetze nach dem Immissionsschutzgesetz Luft				
Kapfenberg	8	21.08.96		Staub, Schwermetalle
Leoben-Donawitz	18	07.11.96		Staub, Schwermetalle
Niklasdorf	7	03.04.02		Staub, Schwermetalle
Graz	11	22.11.00		Staub, Schwermetalle
Messungen im Behördenauftrag				
Pirka	4	24.09.96		Staub
Oberhaag	4	26.04.99		Staub
Fehring	7	13.06.05	08.11.2006	Staub
Kurortemessungen				
Loipersdorf	5	16.04.07		Staub, SO ₂ , NO ₂

Messnetz	Messpunkte	Messbeginn	Messende	erfasste Komponenten
Kurorte-Dauermessungen				
Aflenz	2	23.10.01		Staub, SO ₂ , NO ₂
Bad Gams	2	19.12.01		Staub, SO ₂ , NO ₂
St.Radegund	2	06.02.02		Staub, SO ₂ , NO ₂
Laßnitzhöhe	3	06.02.02		Staub, SO ₂ , NO ₂
Bad Waltersdorf	3	13.06.02		Staub, SO ₂ , NO ₂
Blumau	3	13.06.02		Staub, SO ₂ , NO ₂
Gröbming	3	27.06.02		Staub, SO ₂ , NO ₂
Bad Gleichenberg	3	22.10.02		Staub, SO ₂ , NO ₂
Bad Aussee	3	27.11.02		Staub, SO ₂ , NO ₂
Altaussee	3	27.11.02		Staub, SO ₂ , NO ₂
Bad Mitterndorf	3	01.07.03		Staub, SO ₂ , NO ₂
Bad Radkersburg	3	03.02.04		Staub, SO ₂ , NO ₂

3.4. Ergebnisse integraler und mobiler Messungen

3.4.1 Dauermessungen in Kurorten

In den steirischen Kurorten werden im Umsetzung der Vorgaben der Richtlinie „Immissionsmessungen in Kurorten“ seit einigen Jahren permanente integrale Messnetze betrieben, um eine dauerhafte Überwachung der lokalen Luftqualität hinsichtlich der Parameter Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid und Gesamtstaubdeposition zu gewährleisten.

Tabelle 4: Jahresmittelwerte der Schwefeldioxid- und Stickstoffdioxid-Konzentrationen sowie der Staubdeposition in steirischen Kurorte-Dauermessnetzen 2006

Messpunkt	JMW Staubdeposition [mg/(m ² /d)]	JMW SO ₂ [mg/m ³]	JMW NO ₂ [mg/m ³]
Aflenz Reha-Zentrum	114		
Altaussee Gradieranlage	69	1,5	7,7
Bad Aussee Kurpark	96	1,9	17,4
Bad Blumau Therme	69	0,7	13,1
Bad Gams Kurpark	65	0,5	7,8
Bad Gleichenberg Zentrum	127		
Bad Gleichenberg Kurbad		1,2	15,4
Bad Mitterndorf Kurpark	85	0,2	10,9
Bad Radkersburg Kurpark	73	1,5	17,0

Messpunkt	JMW Staub-deposition	JMW SO ₂	JMW NO ₂
Bad Waltersdorf Therme	62	0,7	15,2
Gröbming Kurpark	114	0,9	13,1
Krakaudorf		0,7	4,0
Laßnitzhöhe Kurpark	130	1,8	14,4
Radegund Reha-Zentrum	93	1,8	5,9

Abbildung 12: Jahresmittelwerte der Schwefeldioxid- und Stickstoffdioxid-Konzentrationen in steirischen Dauer-Kurorte-Messnetzen

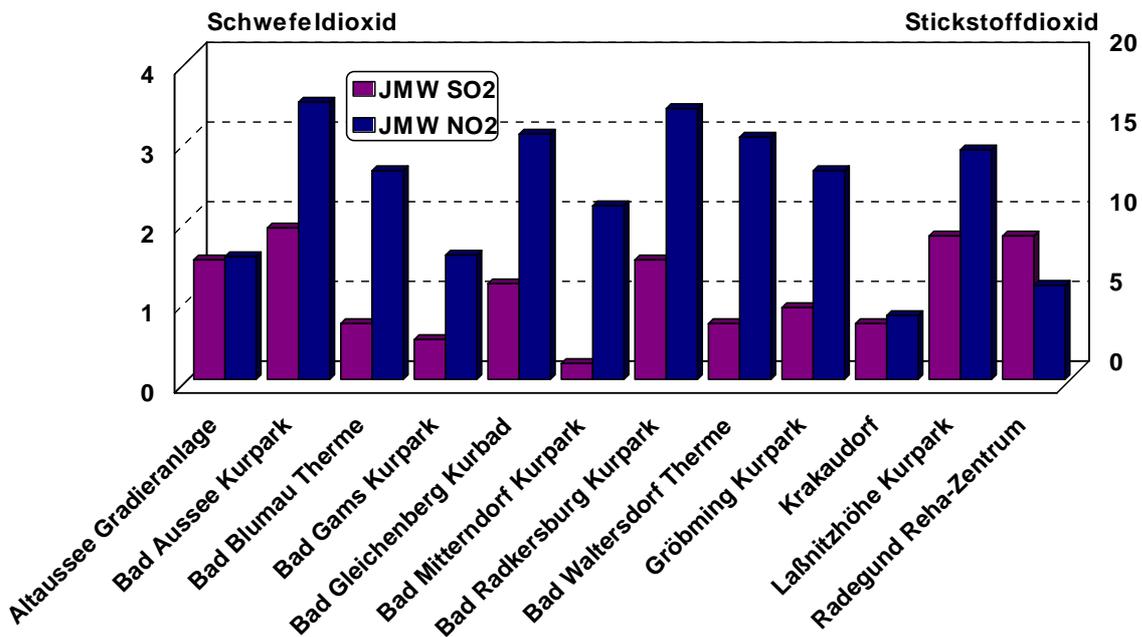
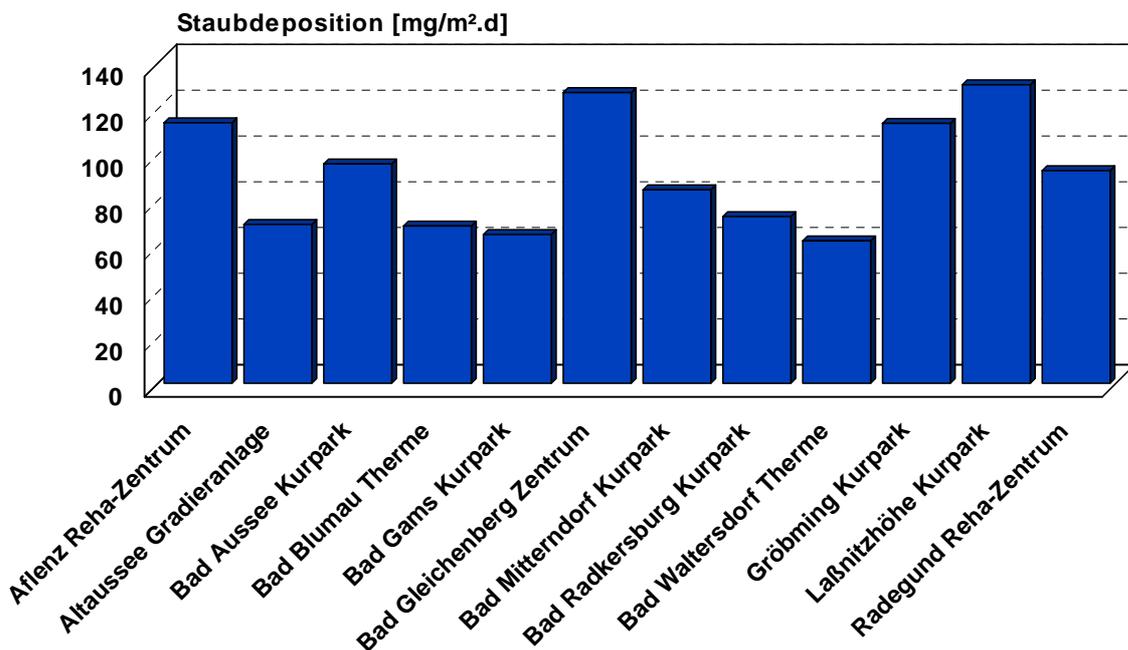


Abbildung 13: Jahresmittelwerte 2006 der Staubdeposition in steirischen Dauer-Kurorte-Messnetzen



3.4.2 Paltental (Rottenmann, Trieben)

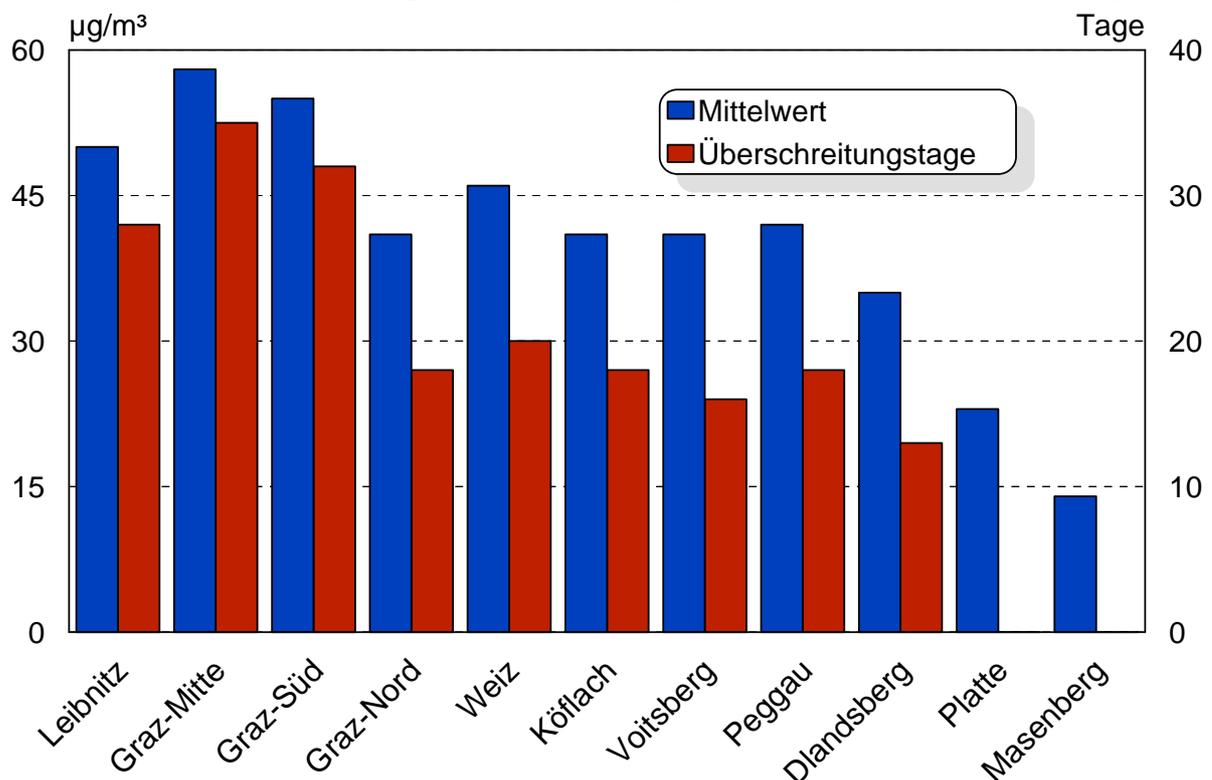
Die mobilen Luftgütemessungen im Winter 2006 in Trieben und Rottenmann bildeten den Abschluss des Intensivmessprogramms im Raum zwischen Liezen und dem Schoberpass. Dieses beinhalteten neben den mobilen Messungen auch ein umfangreiches integrales Messnetz im Winterhalbjahr 2005/2006. Anlass dazu waren die bei vorhergegangenen Messungen in den beiden Städten festgestellten Stickstoffoxid-Konzentrationen, die durch lokale Emissionen nicht erklärbar sind. Mit Ergebnissen dieser umfangreichen Untersuchungen ist in der zweiten Jahreshälfte 2007 zu rechnen.

3.4.3 Leibnitz

Nachdem im Hochwinter 2004/2005 im Zentrum von Leibnitz überdurchschnittlich hohe PM_{10} -Belastungen gemessen wurden, wurden auf Antrag der Stadtgemeinde im Winter 2006 neuerlich gemessen, diesmal aber eher peripher im Bereich der Volksschule Linden. Die dabei registrierten Feinstaubwerte bestätigten die Ergebnisse der ersten Messung. Die Belastung ist im steiermarkweiten Vergleich als hoch einzustufen. Die Werte sind mit durchschnittlichen Grazer Messstellen vergleichbar, die ungünstigen Ausbreitungsbedingungen im Leibnitzer Feld (geringe Windgeschwindigkeiten, hohe Inversionsbereitschaft) wirken sich hier verstärkt aus, da mit keinen überhöhten lokalen Emissionen zu rechnen ist.

Schließlich führten die Ergebnisse der mobilen Vorerkundungsmessungen dazu, dass in Leibnitz im Herbst 2006 eine fixe Messstelle errichtet worden ist (siehe Kapitel 6.3.3)

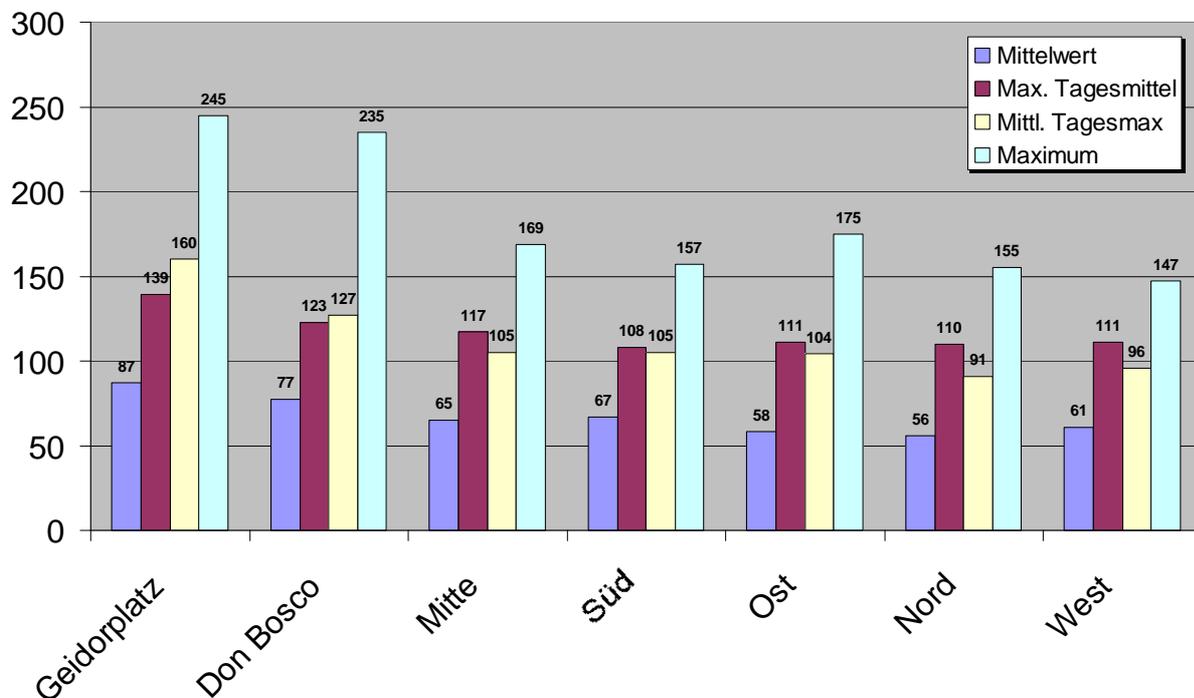
Abbildung 14: Vergleich der PM_{10} -Messwerte der Leibnitzer Messung mit steierischen Vergleichsstationen (Messzeitraum 2.2. – 4.4.2006)



3.4.4 Graz-Geidorf

Die Luftgütemessungen am Geidorfplatz wurden auf Antrag des Bezirksrates im Hochwinter 2006 durchgeführt. Aufgrund des sehr verkehrsnahen Messstandortes (Nähe Parkstraße) wurden die zu erwartenden hohen PM₁₀-Konzentrationen gemessen, die größenordnungsmäßig zwischen die Stationen Graz - Don Bosco und Graz-Mitte / Graz-Süd einzuordnen waren. Unerwartet waren die vergleichsweise hohen Stickstoffdioxidkonzentrationen, die deutlich über dem Niveau von Graz – Don Bosco lagen. Ob es sich dabei um einen emissionsseitigen Effekt (Anfahrt in der Steigung) handelt oder eine lokal raschere NO-NO₂-Reaktion dafür verantwortlich war, wird erst zu klären sein. Im Messzeitraum wurden jedenfalls 12 Überschreitungen des HMW-Grenzwertes nach dem IG-L registriert (gegenüber 4 Überschreitungen in Don Bosco).

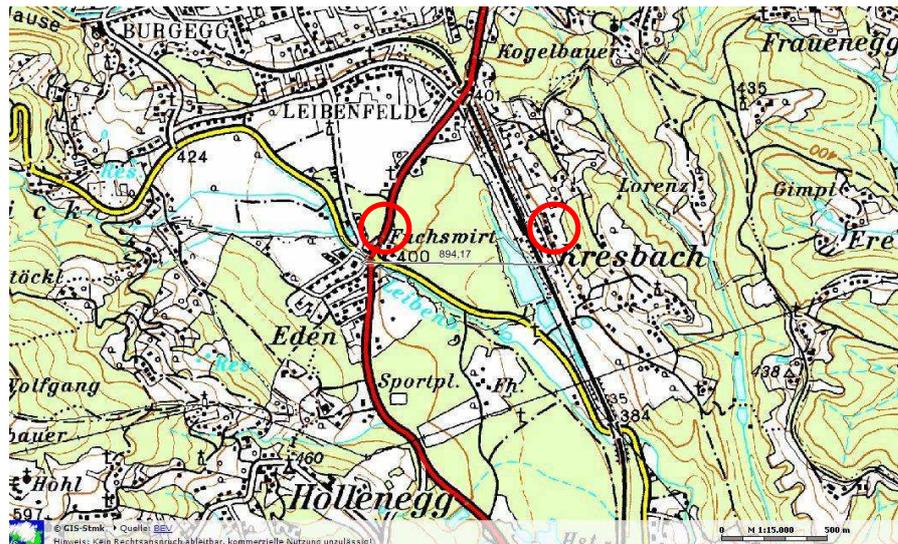
Abbildung 15: Vergleich der NO₂-Messwerte der Messung am Geidorfplatz mit den übrigen Grazer Stationen (Messzeitraum 24.1. bis 6.3.2006)



3.4.5 Hollenegg

Die Messungen in Hollenegg wurden im Zeitraum von 5. April bis 25. September 2006 an zwei verschiedenen Standorten (Kresbach, Kreisverkehr B76/B74/L619) durchgeführt. Die Ergebnisse dienen gemeinsam mit denen einer ersten Messung am Standort Kresbach im Winter 2002 als Erhebung der Vorbelastung im Bereich der Baustelle des Koralmtunnels. Generell lagen die gemessenen Luftschadstoffkonzentrationen am Standort Kresbach auf einem im landesweiten Vergleich unterdurchschnittlichen Niveau. Im Bereich des Kreisverkehrs B76/B74/L619 waren die Belastungen mit denen an der Messstelle Deutschlandsberg und damit mit dem steirischen Durchschnitt vergleichbar.

Abbildung 16: Die Standorte der mobilen Messung in Hollenegg 2006



3.4.6 Obervogau

Die Messung im südlichen Gemeindegebiet von Obervogau wurde auf Ersuchen der Gemeinde zur Erhebung der örtlichen Feinstaubbelastung sowie möglicher Einflüsse der Emissionen der nahe gelegenen Grundstoffindustrie der Perlmooser/Lafarge-Gruppe in Retznei im Zeitraum von 7.3. bis 8.5.2006 durchgeführt.

Die gemessenen Feinstaub-Belastung waren im steiermarkweiten Vergleich als überdurchschnittlich einzustufen, erreichten aber nicht das Niveau des zentralen Leibnitzer Feldes. Ausschlaggebend dürften vorrangig die schlechten regionalen Ausbreitungsbedingungen sein, die den Einfluss der lokalen Emissionen deutlich überlagern. Direkte Einflüsse des Werkes der Perlmooser/Lafarge-Gruppe konnten nicht nachgewiesen werden, ein Beitrag zur regionalen Grundbelastung ist aber anzunehmen.

Die Belastungen durch gasförmige Luftschadstoffe konnten im Messzeitraum als generell gering klassifiziert werden.

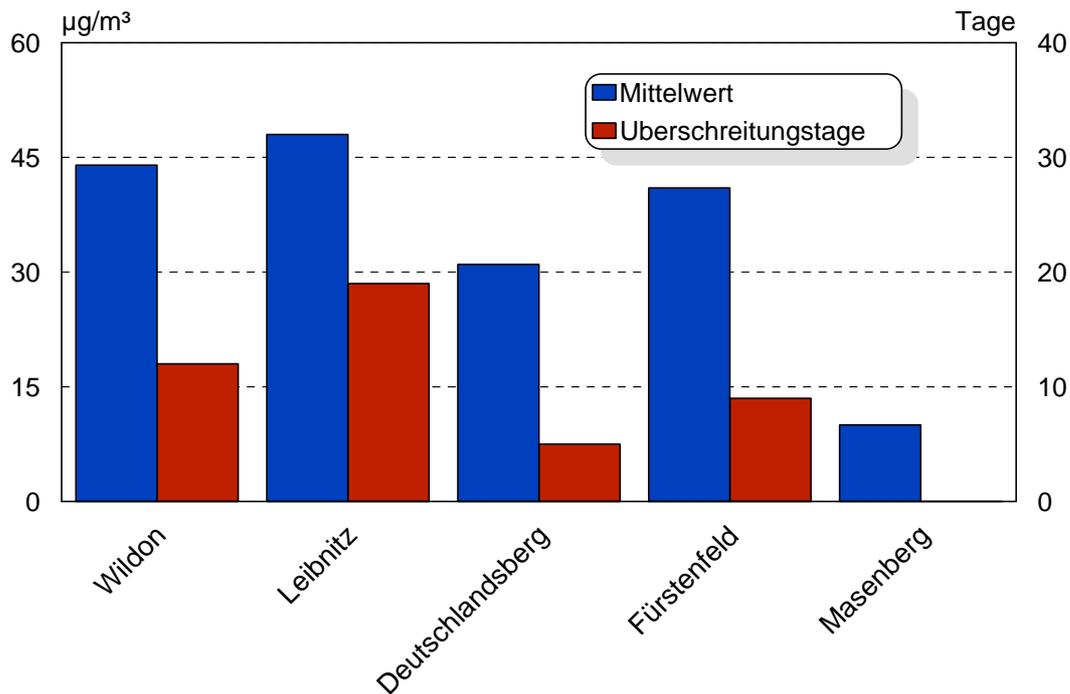
3.4.7 Wildon

Im Frühwinter wurden im Bereich der ehemaligen Fixmessstelle Wildon neuerlich Luftgüteuntersuchungen mittels einer mobilen Luftgütemessstation durchgeführt, wobei der Schwerpunkt dieser Messung in der Erfassung des Immissions-Istzustandes, auch in Zusammenhang mit dem trotz Pyhrnautobahn nach wie vor erheblichen Durchzugsverkehr, lag.

Die Messung ergab im Hinblick auf die beiden besonders relevanten Schadstoffe Stickstoffdioxid und Feinstaub PM₁₀ ein im gesamtsteirischen Vergleich leicht (NO₂) bis deutlich (PM₁₀) überdurchschnittliches Belastungsprofil.

Hauptverantwortlich dürfte dafür das Zusammenspiel einer lokal/regionalen klimatische Ungunstsituation mit hoher Inversionsbereitschaft und schlechter Durchlüftung (ähnlich der Situation im Leibnitzer Feld) mit den erwähnten Verkehrsemissionen sein. Inwieweit bzw. in welchem Ausmaß der lokale Hausbrand eine maßgebliche Rolle spielt wäre noch zu prüfen.

Abbildung 17: Vergleich der PM₁₀-Messwerte in Wildon mit steirischen Vergleichsstationen (Messzeitraum 28.11. 2006 bis 17.1. 2007)



4. Umweltinformation

4.1. Umweltinformation für Schulen

In der Luftgütezentrale besteht die Möglichkeit, Schulklassen Informationen zu den Themen Luftreinhaltung, Immissionsschutz, Messtechnik und ähnliches zu bieten. Diese Möglichkeit wird von den Schulen gerade im Rahmen von Projektwochen gerne angenommen. Im Jahr 2006 konnten über 15 Gruppen im Referat begrüßt werden.

Darüber hinaus wurden wir eingeladen, im Rahmen der Aktion „Umweltdetektive unterwegs“ des Umweltministeriums bei der Bearbeitung des Themas „Luft“ mitzuarbeiten. Dabei beteiligten sich drei Klassen, die zunächst eine Einführung über das Thema erhielten und nach der Besichtigung einer Immissionsmessstation selbst einfache Messungen durchführen konnten.

Abbildung 18: „Umweltdetektive“ befassen sich mit dem Thema Luft



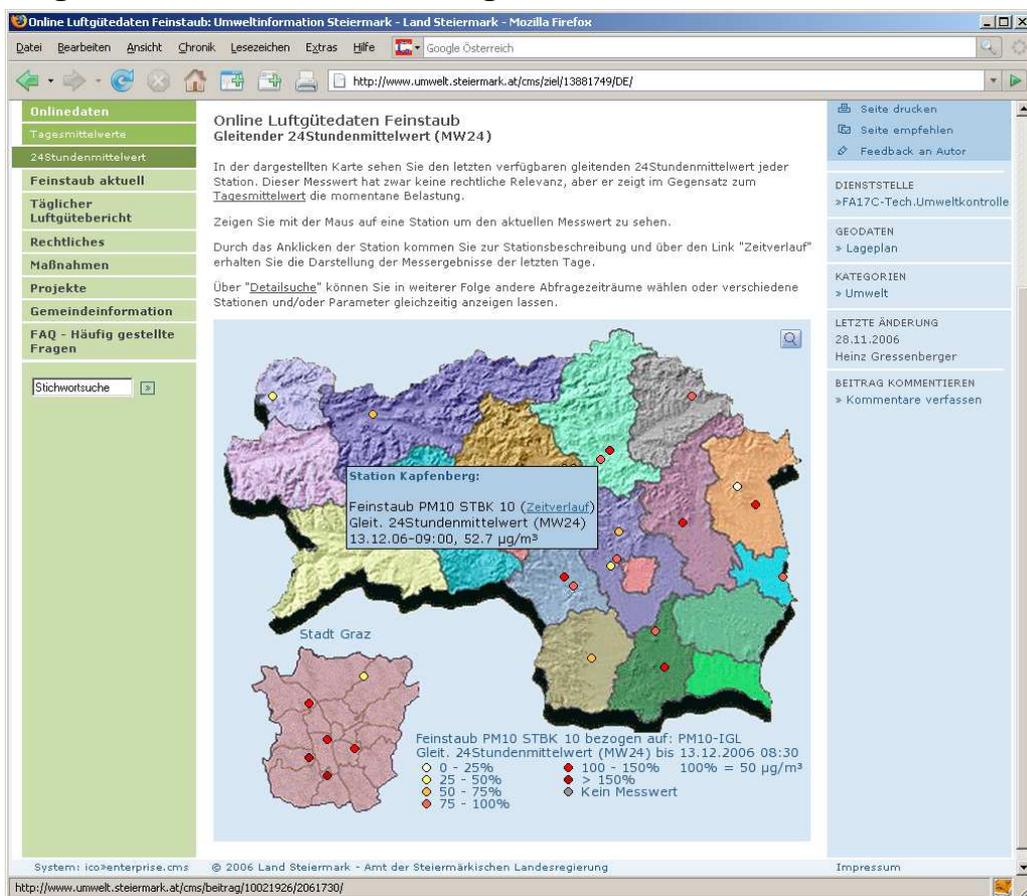
4.2. Themenbereich Luft im LUIS

Im Rahmen des Programmes und der Verordnung zur Reduktion der Feinstaubbelastung in der Steiermark war der Informationsbedarf in der Bevölkerung sehr groß. Die damit verbundenen Informationswege, unter denen die LUIS-Domäne www.feinstaub.steiermark.at eine zentrale Rolle spielte, sind in Kapitel 5.4.1 näher beschrieben.

Die Onlinedatendarstellung der Luftgüteüberwachung hat sich seit ihrer Inbetriebnahme im Jahr 2004 als einer der häufigst besuchten Inhalte im Internetauftritt des Landes Steiermark erwiesen. Vor allem die Abfrage von Ozonwerten im Sommer und von Feinstaubdaten im Winter wird von umweltinteressierten Besuchern gerne genutzt. Allerdings musste sich ein Besucher bisher über mehrere Schritte zumindest bis zur Zeitverlaufsdarstellung eines Schadstoffes durchklicken, um dann den gerade aktuellen Wert aus dem Diagramm ablesen zu können. Um einen Überblick über die Belastung an mehreren Stationen oder über die gesamte Steiermark zu erhalten, war diese Vorgangsweise nicht sehr benutzerfreundlich.

Daher wurde 2006 eine Überarbeitung der Onlinedatenapplikation durchgeführt, welche zum einen freiere Gestaltungsmöglichkeiten bei der CMS-Seitenerstellung und zum anderen die Möglichkeit zur Darstellung von Messwertübersichtskarten als Ziel hatte.

Abbildung 19: Onlinedatendarstellung im Internet



Mit einer solchen Messwertübersichtskarte können nun z.B. alle Stationen, welche einen bestimmten Schadstoff messen, angezeigt und ihr aktueller Messwert als

abgestufte Einfärbung in Bezug auf einen Grenzwert dargestellt werden. Dadurch ist ein flächenhafter Überblick über die aktuelle Schadstoffbelastung der gesamten Steiermark möglich. Einzelne Messwerte sind dabei durch einfaches Zeigen auf eine Station verfügbar.

Zweiter Schwerpunkt im Tätigkeitsbereich der EDV in der Luftgüteüberwachung waren in diesem Jahr Erweiterungen die begleitend zur IG-L-Maßnahmenverordnung notwendig wurden.

So wurde etwa ein SMS-Benachrichtigungssystem eingerichtet, welches im Falle eines bevorstehenden Fahrverbotes die Möglichkeit bietet, eine große Anzahl von Interessenten innerhalb kürzester Zeit mittels SMS zu informieren.

Abbildung 20: Maske zur Versendung von Informationen per SMS



Weiters ist es jetzt den Mitarbeitern der Luftgüteüberwachungszentrale möglich wichtige Mitteilungen, wie etwa ein solches Fahrverbot, auch zu Zeiten auf der Internet-Startseite des Landes Steiermark aufscheinen zu lassen, zu denen kein Mitarbeiter des Landespressedienstes verfügbar ist. Um diese Möglichkeit zu schaffen wurde eine spezielle Applikation im CMS eingerichtet, welche die notwendigen redaktionellen Freigaben im Hintergrund durchführt.

Durch das Inkrafttreten der IG-L-Maßnahmenverordnung wurde natürlich auch ein erhöhtes Informationsbedürfnis der Bevölkerung merkbar. Im Bereich der Luftgüteüberwachung wurde dazu vor allem das Informationsangebot im Internet deutlich erweitert und zwecks besserer Übersicht neu strukturiert.

Schließlich waren zur Verbesserung der Produktivität und der Datenqualität noch Erweiterungen am internen Datenverarbeitungssystem der Luftgüteüberwachungszentrale notwendig. Hier wurden vor allem in den Darstellungsmöglichkeiten der Auswertesoftware und in den Datenprüfprogrammen einige Änderungen vorgenommen.

5. Themenschwerpunkt Feinstaub

5.1. Novelle zum Immissionsschutzgesetz Luft

Bis zum Jahr 2006 war es auf Basis des Immissionsschutzgesetzes Luft (IG-L) nicht möglich, Programme zur Verminderung von Luftschadstoffemissionen zu erstellen und umzusetzen, obwohl dies in den Luftreinhalterichtlinien der Europäischen Union vorgesehen war.

Mit der Novelle des IG-L mit BGBl I Nr. 34/2006 im Frühjahr 2006 wurde dieser Mangel behoben. Anzuwenden sind die neuen Regelungen für Grenzwertüberschreitungen, die ab dem 1.1.2005 registriert worden sind.

Nun ist die verpflichtende Erstellung eines Programms zur Erreichung der Ziele des IG-L vorgesehen. Es sind Maßnahmen festzulegen, die ergriffen werden, um die Emissionen von Luftschadstoffen, die zur Überschreitung des Immissionsgrenzwerts geführt haben, im Hinblick auf die Einhaltung dieses Grenzwerts zu reduzieren

Weiters wurde mit § 15a die Möglichkeit geschaffen, auch das Verbrennen von biogenen Stoffen im Freien in Sanierungsgebieten weiter einzuschränken, als dies nach BGBl Nr. 405/1993 möglich ist.

Es wurde aber auch festgelegt, dass für Verkehrsmaßnahmen auf Autobahnen, die länger als drei Monate wirksam sind, die Zustimmung des Verkehrsministers einzuholen ist.

5.2. Immissionsbelastungen durch PM₁₀ in der Steiermark 2006

Auch im Jahr 2006 wurde das Messnetz zur Erfassung von Feinstaubimmissionen durch die Neuerrichtung von Messstellen in Fürstenfeld und Leibnitz und mit der Umrüstung der Stationen Kapfenberg, Straßengel-Kirche und Graz West weiter ausgebaut. Im Gratkorn Becken wurde das PM₁₀-Messgerät von der Messstelle Gratwein nach Judendorf Süd transferiert.

Die zusätzliche Messung der PM₁₀-Konzentrationen mit dem Referenzverfahren (gravimetrische Staubbestimmung) erfolgte in vier Messstationen.

Sowohl der Grenzwert für das Jahresmittel als auch die tolerierte Anzahl von Überschreitungen des Tagesmittelgrenzwertes von 50 µg/m³ sind auf ein Jahr bezogene

Limits. Jenes der Überschreitungshäufigkeit ist das deutlich strengere Kriterium. Die Vorgaben für das Jahresmittel wurde nur in Graz überschritten, während die Anzahl der tolerierten Überschreitungen an vielen Messstellen nicht eingehalten werden konnte. Mit 31.12.2006 wurde an 30 Messstellen PM₁₀ gemessen, dabei traten 2006 an 17 Stationen mehr als 30 Überschreitungen des Tagesmittelgrenzwertes auf.

Abbildung 21: PM₁₀-Messnetz in der Steiermark (Stand 31.12.2006)

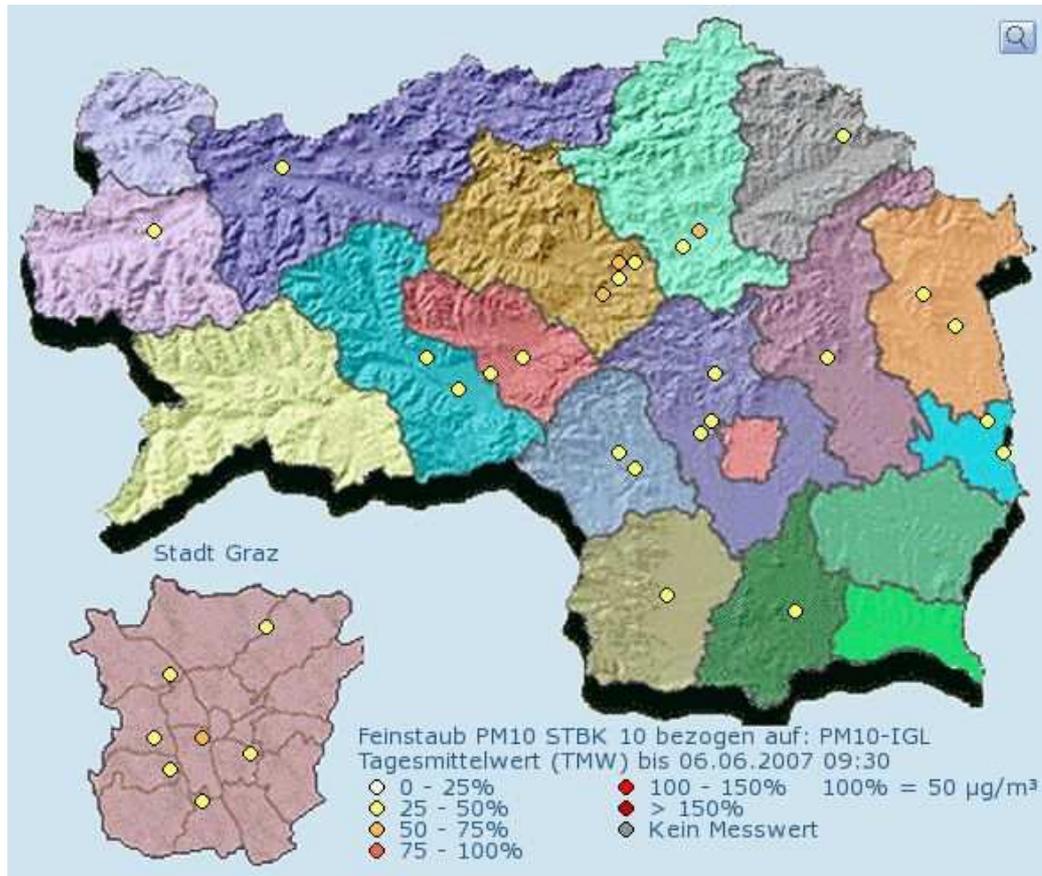


Abbildung 22: PM₁₀-Messungen in der Steiermark; Jahresmittelwerte 2006

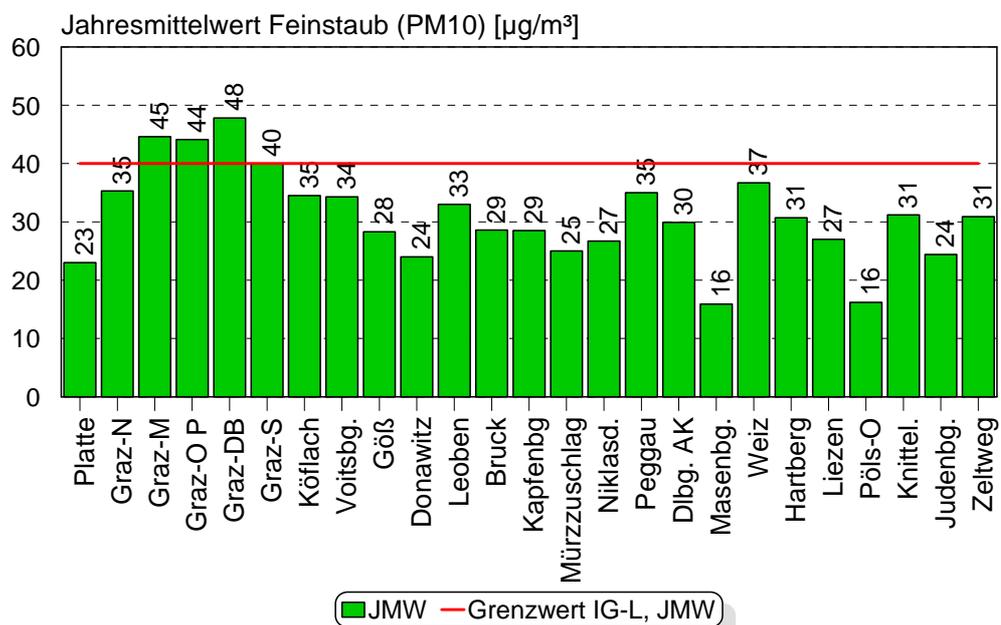
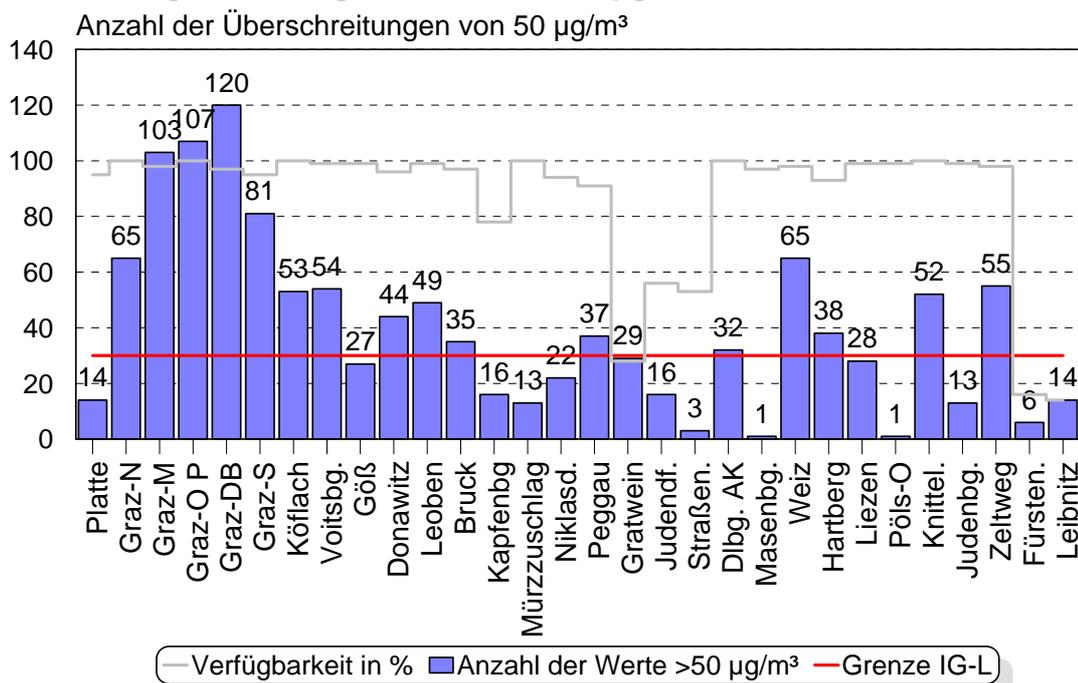
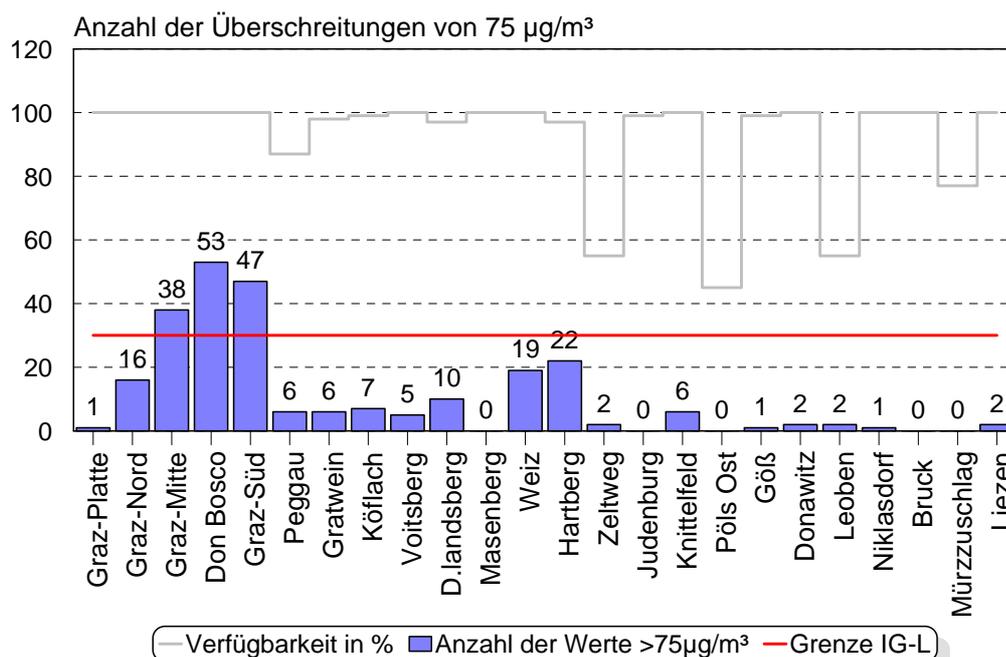


Abbildung 23: PM₁₀-Messungen in der Steiermark; Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittels von 50 µg/m³; 2006



Das Immissionsschutzgesetz Luft sieht für besonders belastete Gebiete, das sind solche, in denen die Grenzwerte deutlich (um mehr als 50%) überschritten werden, besondere Maßnahmen zur Senkung der Schadstoffemissionen vor. Für PM₁₀ liegt dieser Grenzwert also bei 75 µg/m³ bei einer derzeit tolerierten Überschreitungshäufigkeit von 30 mal pro Jahr. In der Steiermark werden diese Kriterien nur an einigen Grazer Stationen nicht eingehalten (Abbildung 24), sodass der Großraum Graz als besonders belastetes Gebiet bezeichnet werden muss.

Abbildung 24: Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittels von 75 µg/m³ im Jahr 2006



In den folgenden Übersichtstabellen werden die PM₁₀-Messwerte in der Steiermark seit Beginn der Messungen dargestellt.

Tabelle 5: PM₁₀-Messungen in der Steiermark, Jahresmittelwerte

Station	Messbeginn	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Graz – Don Bosco	01.07.2000	54	51	52	47	43	48
Bruck an der Mur	23.03.2001	28	33	32	28	28	29
Graz – Mitte	23.03.2001		44	48	41	43	45
Graz – Ost	23.03.2001	35	37	39	32		44
Köflach	03.05.2001		41	42	36	32	35
Gratwein	14.06.2001		31	33	29	30	
Masenberg	18.07.2001		17	18	14	15	16
Liezen	15.11.2001		29	30		25	27
Hartberg	06.02.2002		37	41	36	34	31
Peggau	06.02.2002		35	37	33	35	35
Leoben – Donawitz	25.07.2002			32	29	29	33
Graz – Nord	01.09.2002			37	31	33	35
Niklasdorf	14.10.2002			33	28	25	27
Judenburg	26.02.2003			25	22	22	24
Graz – Süd	25.04.2003				42	39	40
Deutschlandsberg	11.06.2003				28	30	30
Knittelfeld	11.06.2003				29	30	31
Voitsberg	11.06.2003				32	32	34
Graz – Platte	01.07.2003				19	21	23
Weiz	01.10.2003				37	36	37
Leoben – Göß	21.01.2004				26	26	28
Mürzzuschlag	21.03.2005					22	25
Leoben	14.06.2005						33
Zeltweg	14.06.2005						31
Pöls-Ost	21.07.2005						16
Kapfenberg	20.03.2006						29
Judendorf Süd	18.05.2006						
Straßengel-Kirche	18.05.2006						
Fürstenfeld	01.11.2006						
Leibnitz	08.11.2006						
Graz West	19.12.2006						

	Keine Messung,
	Messbeginn/-ende während des Jahres
	Grenzwertüberschreitungen
	Grenzwert eingehalten
	High-Volume-Messung

Tabelle 6: PM₁₀-Messungen, Anzahl der Überschreitungen des Grenzwertes für das Tagesmittel

Station	Messbeginn	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Graz – Don Bosco	01.07.2000	79	132	131	117	117	120
Bruck an der Mur	23.03.2001	28	52	46	36	34	35
Graz – Mitte	23.03.2001	47	99	129	83	113	103
Graz – Ost	23.03.2001	39	72	82	48		107
Köflach	03.05.2001	49	84	97	72	44	53
Gratwein	14.06.2001	27	36	35	34	36	29
Masenbergl	18.07.2001	1	3	6	1	2	1
Liezen	15.11.2001	2	32	33	29	21	28
Hartberg	06.02.2002		59	85	69	65	38
Peggau	06.02.2002		36	63	39	51	37
Leoben – Donawitz	25.07.2002		7	42	29	36	44
Graz – Nord	01.09.2002		27	69	51	56	65
Niklasdorf	14.10.2002		9	49	38	19	22
Judenburg	26.02.2003			8	6	9	13
Graz – Süd	25.04.2003			48	96	95	81
Deutschlandsberg	11.06.2003			17	32	36	32
Knittelfeld	11.06.2003			12	44	47	52
Voitsberg	11.06.2003			20	56	46	54
Graz – Platte	01.07.2003			3	5	18	14
Weiz	01.10.2003			23	65	75	65
Leoben – Göß	21.01.2004				24	19	27
Mürzzuschlag	21.03.2005					6	13
Leoben	14.06.2005					20	49
Zeltweg	14.06.2005					22	55
Pöls-Ost	21.07.2005					0	1
Kapfenberg	20.03.2006						16
Judendorf Süd	18.05.2006						16
Straßengel-Kirche	18.05.2006						3
Fürstenfeld	01.11.2006						6
Leibnitz	08.11.2006						14
Graz West	19.12.2006						7

	Keine Messung,
	Messbeginn/-ende während des Jahres
	Grenzwertüberschreitungen bei Messungen unter einem Jahr
	Grenzwertüberschreitungen (35 bis 2005, 30 ab 2006)
	Grenzwert eingehalten (Überschreitungstoleranz)
	High-Volume-Messung

5.3. Statuserhebung 2006

Die Statuserhebung 2006 befasst sich mit der Immissionssituation von PM₁₀ der Jahre 2002 bis einschließlich 2005. Die immissionsklimatische Analyse dieser Jahre bestätigt weitgehend die Erkenntnisse aus der Statuserhebung für PM₁₀ für das Jahr 2001:

- ⇒ Der weitaus dominante Faktor für die Höhe der Konzentrationen sind die Witterungsverhältnisse. Sie bestimmen die Ausbreitungsbedingungen für die Schadstoffe und überlagern alle anderen Einflussfaktoren. Hohe PM₁₀-Werte werden fast durchwegs bei austauscharmen antizyklonalen Wetterlagen oder bei Aufgleiten warmer Luftmassen auf in den Tälern und Becken liegenden Kaltluftseen registriert, die in Folge des fehlenden Luftaustausches eine verstärkte Anreicherung der bodennahen Luftschichten mit Feinstaub mit sich bringen.
- ⇒ Thermisch ist dabei ausschließlich die vertikale Temperaturschichtung ausschlaggebend, die absoluten Temperaturwerte haben nur geringe Einflüsse auf die PM₁₀-Situation. Phasen mit sehr hohen Belastungen treten auch bei hohem Temperaturniveau auf.
- ⇒ Die tatsächliche Höhe der Konzentrationen ist in weiterer Folge maßgeblich von der zeitlichen Dauer und der Stärke der stabilen Bedingungen abhängig.
- ⇒ Mit mehr als den nunmehr tolerierten 30 Tagesmittel-Grenzwertüberschreitungen muss auf Grund der derzeitigen Erfahrungen in sämtlichen Siedlungsgebieten der außeralpinen Steiermark gerechnet werden. Die Analyse der Jahre 2001-2005 lässt nicht darauf schließen, dass hier Regionen zu finden sind, in denen der Grenzwert zweifelsfrei eingehalten werden kann. Das Gleiche gilt für die zentrale Mur-Mürzfurche mit den Immissionsschwerpunkten im zentralen Aichfeld und in den Großräumen Leoben und Bruck/Kapfenberg.
- ⇒ Die gesetzlichen Vorgaben werden in Siedlungsgebieten zur Zeit nur an den Station Liezen, Judenburg, Pöls und Mürzzuschlag gesichert eingehalten.
- ⇒ Überlagert von der Meteorologie ist ein Wochengang der PM₁₀ – Immissionen nachzuweisen. Die Wochenenden waren generell durch Rückgänge der Konzentrationsspitzen gekennzeichnet, was auf Emissionsreduktionen, vor allem aus dem motorisierten Verkehr, zurückzuführen ist.
- ⇒ Der deutlich ausgeprägte Jahrgang mit den höchsten Belastungen ist neben den ungünstigeren Ausbreitungsbedingungen in der kalten Jahreszeit auch auf höhere Emissionen durch den Hausbrand und durch den Verkehr (diffuse Staubemissionen von verschmutzten Fahrbahnen) zurückzuführen.

Die außeralpine Steiermark (Mittelsteiermark) ist neben der regionalklimatischen Ungunst im Lee der Alpen mit sehr schlechten Ausbreitungsbedingungen und damit verstärkter Anreicherung durch lokale/regionale Emissionen auch deutlich durch die großräumige Hintergrundbelastung im Südosten der Alpen geprägt. Diese Situation entspricht auch den in den Messnetzen Kärnten und Burgenland gemachten Erfahrungen. Innerhalb der Mittelsteiermark zeigt sich zwar durchaus eine nicht unerheblich regionale bzw. kleinräumige Differenzierung der Konzentrationshöhen, generell ist aber davon auszugehen, dass im weitaus überwiegenden Teil der Siedlungsge-

biere der Ost-, Süd- und Weststeiermark, die nicht höher als 150 m über Talbodenniveau liegen, die gesetzlichen Vorgaben nicht eingehalten werden können. Es wurde daher der Weg einer großflächigen Ausweisung des Sanierungsgebietes gewählt. Zur Abgrenzung entlang des steirische Randgebirges wurde die erwähnte Höhe über dem regionalen Talbodenniveau herangezogen, die in weiten Teilen des Gebirgsrandes in etwa einer Höhe von 500m entspricht. Alle Gemeinden, die nennenswerte Gebietsanteile unter 500m Seehöhe aufweisen, werden daher als Sanierungsgebiet vorgeschlagen.

Das bisherige Sanierungsgebiet „Voitsberger Becken“ wird in das Sanierungsgebiet „Mittelsteiermark“ integriert. Das bisherige Sanierungsgebiet „Großraum Graz“ bleibt dagegen aufgrund seiner deutlich überdurchschnittlichen Belastungen als eigenes Sanierungsgebiet bestehen.

In der Obersteiermark sind die belasteten Gebiete bedingt durch die Topographie und die jeweilige Lage zum Alpenhauptkamm und seinen Stausituationen bei großräumigen Strömungswetter deutlich stärker akzentuiert.

Im Bereich nördlich des Alpenhauptkammes (Ennstal, Paltental, Salztal, Mariazeller Land) ermöglicht die witterungsklimatische Gunst (Lage im primären und sekundären Staugebiet bei West- bis Nordströmung und zyklonalen Entwicklungen nördlich der Alpen) trotz nicht unbeträchtlicher lokaler Emissionen (Verkehr, Industrie, Hausbrand) einen häufigen Luftmassenwechsel. An der Messstelle Liezen konnten dadurch die gesetzlichen Vorgaben bisher durchgehend eingehalten werden. Diverse mobile Messungen im Ennstal, Paltental bzw. im Salzkammergut haben diese Einschätzung durchwegs bestätigt.

Südlich des Alpenhauptkammes zeigen lediglich das obere Murtal westlich des Aichfeldes und das obere Mürztal eine begünstige Immissionsstruktur. Hierfür dürfte jeweils die durch die Talwindsysteme bedingte Frischluftzufuhr aus den dünn besiedelten und eher verkehrsschwachen oberen Talbereichen verantwortlich sein. Ähnliches gilt für Seitentäler wie das Pölstal.

In der zentralen Mur-Mürzfurche zeichnen dagegen die Luftgütemessstationen ein regional erhöhtes Belastungsbild, das aufgrund der Abschirmung gegen außeralpine Einflüsse wohl größtenteils auf lokale bzw. regionale Emissionen zurückzuführen ist. Entsprechend dem bisherigen Kenntnisstand über die vertikale Varianz der PM₁₀-Konzentrationen in den bodennahen Luftschichten sind daher alle Gemeinden mit nennenswertem Gebietsanteil am Talboden als belastet anzusehen. Die Abgrenzung im Westen ergibt sich durch die Messdaten der Stationen Judenburg, Pöls, Zeltweg und Knittelfeld sowie mobile Messungen in Judenburg, Flatschach und Spielberg, die ein genaues Bild der starken kleinräumigen Belastungsdifferenzierung im westlichen Aichfeld zeigen. Die Abgrenzung im Mürztal wurde mit den Taldurchbruch beim Wartberger Kogel festgelegt, der eine natürliche Abgrenzung der unterschiedlichen Belastungsgebiete darstellt.

Vergleichbar wurde mit dem mittleren Murtal, dem Murchbruch durch das Grazer Bergland, verfahren. Im gesamten Talbodenbereich der Mur ist hier von einem erhöhten Immissionsniveau und einer Verletzung des Grenzwertes auszugehen. Zusätzlich sind Teile des Übelbacher Tales und der Breitenau als belastet anzusehen.

Da sich die Gemeindegebiete einiger betroffener Gemeinde bis in sehr große Höhen erstrecken, wurde in der Mur-Mürzfurche und im mittleren Murtal eine auf Katastralgrenzen abgestimmte Abgrenzung vorgenommen.

Daraus ergeben sich in der Steiermark 333 belastete Gemeinden, die den Sanierungsgebieten „Mittelsteiermark“, „Mittleres Murtal“, „Mur-Mürzfurche“ und „Großraum Graz“ zugeordnet wurden. Insgesamt leben in diesen 4 Sanierungsgebieten rund 1 Million Menschen.

5.4. Maßnahmenprogramm

Die Formulierung und Bewertung von Maßnahmen erfolgte im Maßnahmenprogramm 2004, das 62 Maßnahmen zur Reduktion von PM₁₀-Emissionen aus den Bereichen Verkehr/Motoremissionen, Gewerbe- und Industrie, Hausbrand und Energieversorgung, Landwirtschaft sowie Emissionen aus diffusen Quellen enthielt. In seinen Grundsätzen und Maßnahmenvorschlägen ist dieses Programm auch heute noch aktuell.

Bereits im Stadium, in dem noch nicht die formale Möglichkeit bestand, das Programm zur Erreichung der Ziele des IG-L heranzuziehen, wurde festgelegt, dass der Erfolg in der Umsetzung der Maßnahmen alle zwei Jahre einer Evaluierung zu unterziehen ist. Dies erfolgte erstmals im Jahr 2006.

Die Novellierung des Immissionsschutzgesetzes-Luft, BGBl. I Nr. 34/2006, brachte unter anderem die Notwendigkeit, dass Maßnahmen gemäß § 10 IG-L im Rahmen und auf Grundlage eines Programms gemäß § 9a IG-L zu erlassen sind.

Da die Steiermark das erste Bundesland war, das auch das Jahr 2005 in der Status-erhebung abschließend beurteilt hatte, musste die neue IG-L-Maßnahmenverordnung auf einem Programm gemäß § 9a IG-L basieren und konnte auch neue Instrumente wie z. B. § 15a IG-L (Verbot bzw. Beschränken des Verbrennens im Freien) zur Anwendung bringen.

Andererseits war nun für Maßnahmen auf dem übergeordneten Straßennetz (Autobahnen und Schnellstraßen) die Zustimmung des Verkehrsministers erforderlich, wenn diese länger als drei Monate Geltung haben sollten.

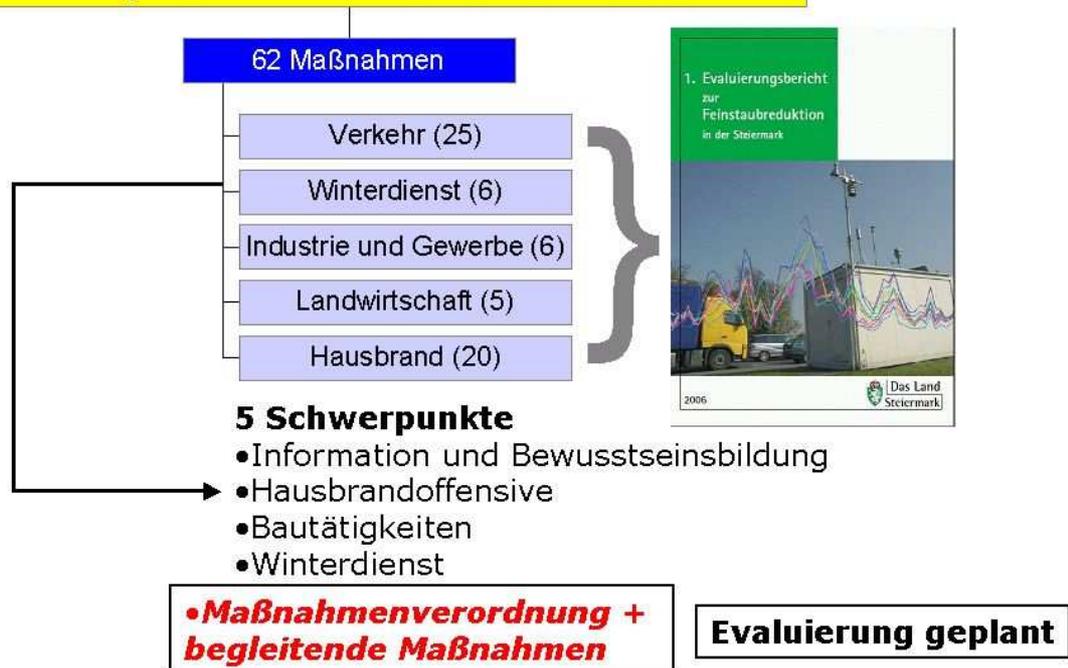
Aus dem umfangreichen Maßnahmenprogramm nach § 9a IG-L wurden fünf Schwerpunkte für die rasche Umsetzung ausgewählt.

Die folgende Abbildung 25 zeigt, dass im Gegensatz zur öffentlichen Diskussion, die sich praktisch ausschließlich um die IG-L Maßnahmenverordnung drehte, eine Vielzahl von Aktivitäten gesetzt worden sind, um nachhaltige Reduktionen der Feinstaubemissionen zu erzielen.

Im Folgenden werden die fünf Maßnahmenschwerpunkte, die auch kurzfristig spürbare Emissionsreduktionen erwarten lassen und daher bevorzugt umzusetzen sind, näher beschrieben

Abbildung 25: Schema der steirischen Feinstaubmaßnahmen

Programm nach §9a IG-L zur Feinstaubreduktion in der Steiermark



5.4.1 Öffentlichkeitsinformation, Mobilitätsmanagement

Für die 333 betroffenen IG-L-Sanierungsgemeinden wurde bereits im Frühjahr 2006 anlässlich von 11 Veranstaltungen vor Ort ein Schulungs- und Informationsprogramm angeboten, das vor allem auf die Fragen einging, was auf Gemeindeebene zur Verminderung der PM_{10} -Belastung unternommen werden kann. Hauptinhalte waren also die Umsetzung eines „feinstaubarmen“ Winterdienstes, Möglichkeiten im Rahmen des Bau- und Feuerungsanlagenrechtes sowie Maßnahmen auf Baustellen. Natürlich wurden auch Informationen über Förderungsmöglichkeiten (Partikel-Nachrüstfilter, Heizungsanlagen) geboten.

Mit www.feinstaub.steiermark.at wurde im Rahmen des LUIS ein Portal eingerichtet, über das alle Informationen zum Thema Feinstaub zu erhalten sind. Von den aktuellen Messwerten über die Beantwortung häufig gestellter Fragen und der Hinweis auf Förderungsmöglichkeiten bis zum Verordnungstext und drohenden Fahrverboten im Falle von hohen Belastungen im Großraum Graz stehen umfangreiche Inhalte zur Verfügung.

Darüber hinaus hat jeder steirische Haushalt eine Feinstaubbrochure sowie einen Feinstaubflyer zugestellt bekommen, um eine bestmögliche Information sicherzustellen.

Da diese Verordnung für jede Person, die sich in einem Sanierungsgebiet aufhält, gültig ist, gab es schon in den Wochen vor der Kundmachung der Verordnung sowie in den darauf folgenden Monaten zahlreiche Anfragen per Telefon oder E-Mail aus der Bevölkerung.

Deutlich erkennbar war, dass die IG-L-Maßnahmenverordnung trotz der häufigen Berichterstattung in den Medien bei der Bevölkerung eine gewisse Unsicherheit hervorgerufen hat. Die Anfragen bezogen sich hauptsächlich auf die Themen-

schwerpunkte Fahrbeschränkungen (Fahrverbote an hoch belasteten Tagen im Sanierungsgebiet Großraum Graz) und Einschränkungen bzw. Verbot bei den Brauchturnsfeuern. Sehr viele Unklarheiten waren auch bei der Nachrüstung des Kraftfahrzeuges mit Partikelfiltersystemen zu klären.

Schließlich wurde eine Carpooling-Initiative (Projekt Mitfahrgemeinde) in die Wege geleitet.

Abbildung 26: Feinstaub-Portal des LUIS (www.feinstaub.steiermark.at)



5.4.2 Hausbrand

Zum einen war es erforderlich, Instrumente wie Verordnungen und Erlässe einzusetzen, um den Zielen einer Emissionsminderung in Hausbrand näher zu kommen.

- ⇒ Zur Umsetzung und zur Überwachung des Feuerungsanlagengesetzes wurde eine Feuerungsanlagenverordnung technisch notifiziert und umgesetzt.
- ⇒ Von der Fachabteilung 13B wurde ein Erlass betreffend das Inverkehrbringen von Feuerungsanlagen erarbeitet sowie die zuständigen Behörden angewiesen, strengere Kontrollen durchzuführen.

Zum anderen wurde eine Förderaktion zum Austausch alter privater Feuerungsanlagen initiiert. Das Ziel dieser Aktion ist es, vorwiegend alte Festbrennstoffkessel stillzulegen und durch moderne und emissionsarme Heizungssysteme zu ersetzen. Für diese Aktion steht zunächst 1 Million Euro zur Verfügung.

5.4.3 Bautätigkeiten

Bautätigkeiten können einen nicht unerheblichen Anteil an den Gesamtemissionen haben – das Umweltbundesamt spricht von ca. 8% der österreichischen Partikelemissionen - sie können vor allem lokal ganz wesentlich zur Gesamtbelastung beitragen. Daher wurde für die staubminimierenden Arbeiten auf Baustellen auf Basis der Schweizer Baustellenrichtlinie ein Baustellenleitfaden erarbeitet. Dieser wurde per Erlass den zuständigen Behörden als Vollzugsanweisung übermittelt.

5.4.4 Winterdienst

Gerade im Spätwinter sorgt die Aufwirbelung von ausgebrachten Streumitteln vor allem in dichter besiedelten Gebieten für hohe Immissionsbelastungen. In Graz wird bereits seit einiger Zeit daran gearbeitet, den Winterdienst zu optimieren. Es zeigte sich, dass der Einsatz von Feuchtsalz in Verbindung mit einer verstärkten Schneeräumung den Streumittelverbrauch deutlich reduzieren kann. Dort, wo dieses Verfahren nicht angewandt werden kann, sollen harte Splittsorten zum Einsatz kommen. Erste Versuche mit den sogenannten „Feinstaubkleber“ (Calcium-Magnesium-Acetat, CMA) wurden ebenfalls durchgeführt.

Die Erfahrungen der Stadt Graz und des steirischen Straßenerhaltungsdienstes wurden den Gemeinden in Form eines Leitfadens zur Verfügung gestellt und eine detaillierte Beratung der Gemeinden betreffend die Streutätigkeit im Winter durchgeführt.

5.4.5 IG-L-Maßnahmenverordnung

Obwohl die IG-L-Maßnahmenverordnung nur einen kleinen Teil der Maßnahmen umfasst, die zur Reduktion der Belastung mit PM_{10} beitragen sollen, war die Diskussion um die Inhalte dieser Verordnung sehr heftig und kontrovers.

Im Rahmen eines Begutachtungsverfahrens wurden insgesamt 152 Stellungnahmen abgegeben; rund zwei Drittel dieser Stellungnahmen kamen von jenen Gemeinden, die in einem Sanierungsgebiet liegen. Die im Begutachtungsverfahren vorgebrachten Argumente wurden sowohl fachlich als auch rechtlich einer eingehenden Prüfung unterzogen.

Die IG-L-Maßnahmenverordnung (LGBl. Nr. 131/2006, vom 10.11.2006 umfasst im Wesentlichen folgende Punkte:

⇒ Ausweitung der IG-L-Sanierungsgebiete: insgesamt wurden vier Gebiete, umfassend 333 steirische Gemeinden (bzw. Katastralgemeinden), zum IG-L-Sanierungsgebiet gemäß § 2 Abs. 8 IG-L erklärt und zu folgenden Sanierungsgebieten zusammengefasst:

1. „Großraum Graz“,
2. „Mur-Mürz-Furche“,
3. „Mittleres Murtal“ und
4. „Mittelsteiermark“.

Abbildung 28: Auswirkungen von Osterfeuern; Steiermark; Vergleich 2006 und 2007

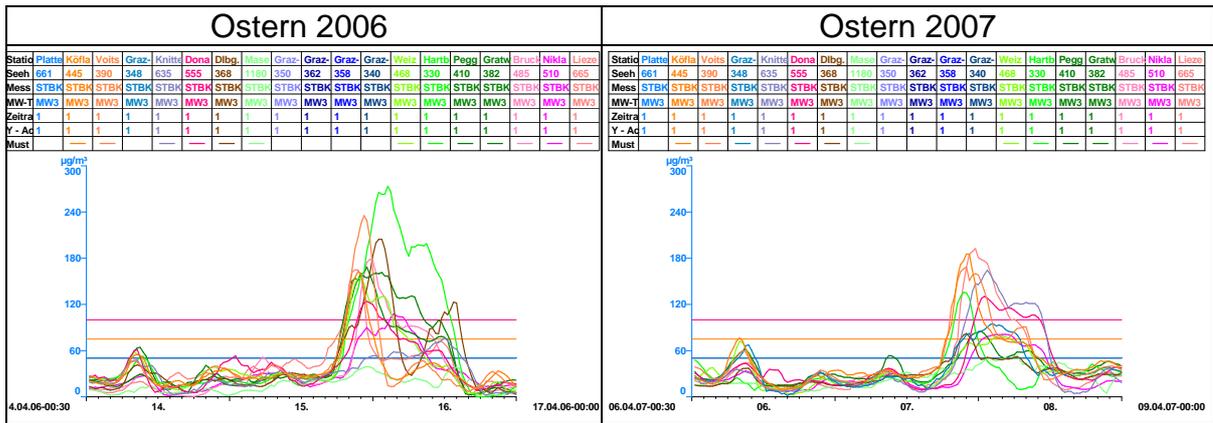
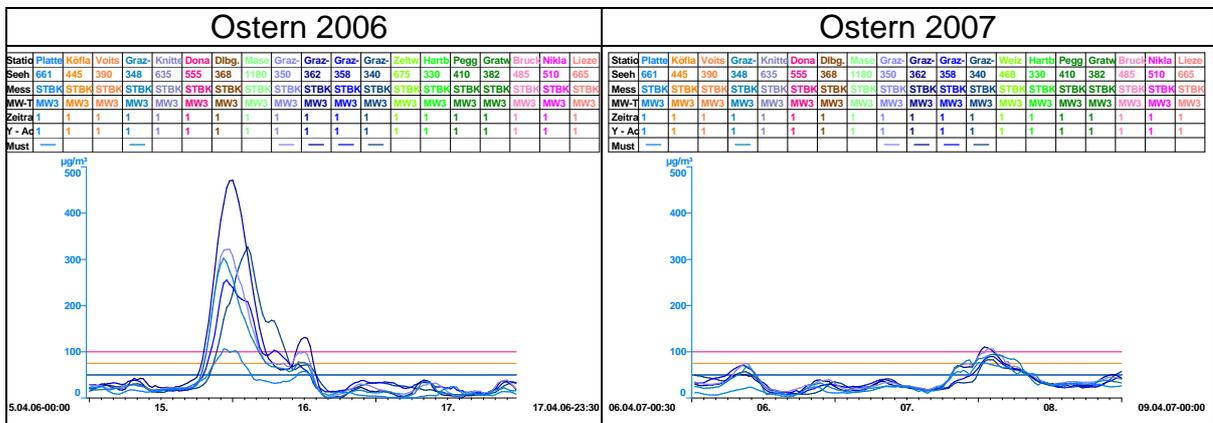


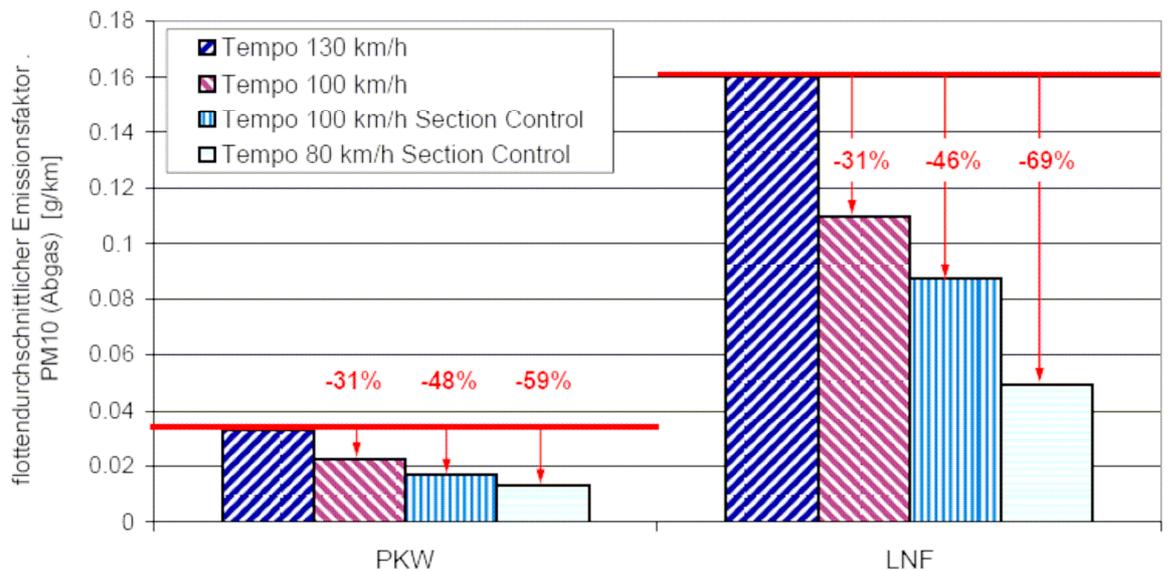
Abbildung 29: Auswirkungen von Osterfeuern; Graz; Vergleich 2006 und 2007



⇒ Maßnahme gemäß § 14 IG-L: Geschwindigkeitsbeschränkungen
 Tempo 100 km/h auf stark befahrenen Autobahn-Teilstrecken mit einem durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) von über 30000. Das sind die Autobahnabschnitte auf der A2, Südautobahn von Sinabelkirchen bis Lieboch und auf der A9, Pyhrnautobahn zwischen Peggau und Leibnitz
 Tempo 80 auf den sonstigen Freilandstraßen in allen Sanierungsgebieten, es sei denn nach der StVO sind niedrigere oder gleich hohe Geschwindigkeitsbeschränkungen verordnet.

Geschwindigkeitsbeschränkungen zählen zu den Maßnahmen mit dem besten Kosten-Nutzen Verhältnis. In der folgenden Abbildung 30 wird der Effekt dieser Maßnahme am Beispiel eines Euro 3-Fahrzeuges dargestellt. Bei Betrachtung der gesamten Flotte und des verkehrsabhängigen Fahrverhaltens sind die Effekte zwar geringer, sie können dennoch einen wertvollen Beitrag zur Emissionsminderung leisten, ohne dass die Mobilität durch die Verwendung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) der Bevölkerung eingeschränkt wird.

Abbildung 30: Auswirkungen von Geschwindigkeitsbeschränkungen auf die PM₁₀-Emission [HAUSBERGER 2006]



- ⇒ Maßnahme gemäß § 14 IG-L: Fahrverbote für alte Schwerfahrzeuge (zeitlicher Stufenplan, gestaffelt nach Abgasemissionsklasse abgestellt auf Erstzulassungsdatum) in allen Sanierungsgebieten.
- ⇒ Maßnahme gemäß § 14 IG-L: Fahrverbote für Pkw mit Dieselmotoren ohne Partikelreinigungssystem im Winter 2006/2007 im Sanierungsgebiet „Großraum Graz“ nach fünf sehr hoch belasteten Tagen (1,5-facher PM₁₀-Konzentrationswert) hintereinander sowie Fahrverbote für Pkw mit Dieselmotoren ohne Partikelreinigungssystem ab 2007/2008 an belasteten Tagen.

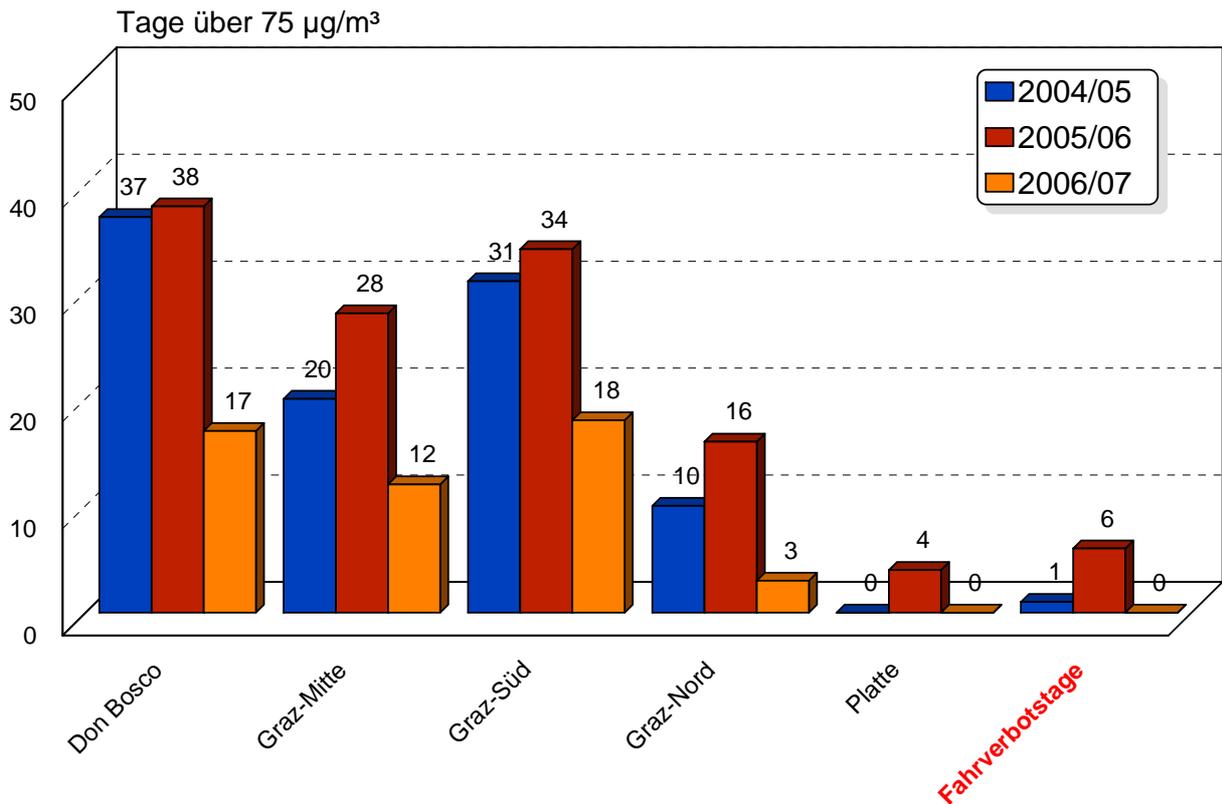
Obwohl eine Reihe von Ausnahmen vom Fahrverbot vorgesehen waren, die wichtigste betrifft wohl die Bildung von Fahrgemeinschaften, wurden eine Reihe von Begleitmaßnahmen vorbereitet, um im Falle des Inkrafttretens der Fahrbeschränkungen die Mobilität der Bevölkerung zu gewährleisten.

- Förderung der Nachrüstung von Partikelkatalysatoren: 30000 Einbauten!
- Verstärkter Winterfahrplan bei Bahn und Bus
- Vorbereitung eines Bedarfsverkehrs bei Fahrverboten
- Einrichtung von zusätzlichen P&R-Plätzen
- Unterrichtsbeginn teilweise 2 Stunden später
- Erarbeitung eines Informationskonzeptes

Auf Grund des außergewöhnlich milden und schneearmen Winters blieben die langen hochbelasteten Perioden aus. Die Ursachen liegen neben den meteorologischen Randbedingungen auch an deutlich geringeren Emissionen aus dem Verkehr (Wiederaufwirbelung) durch das Fehlen der Streumittel auf den Straßen sowie aus dem Hausbrand (überdurchschnittliche Temperaturen).

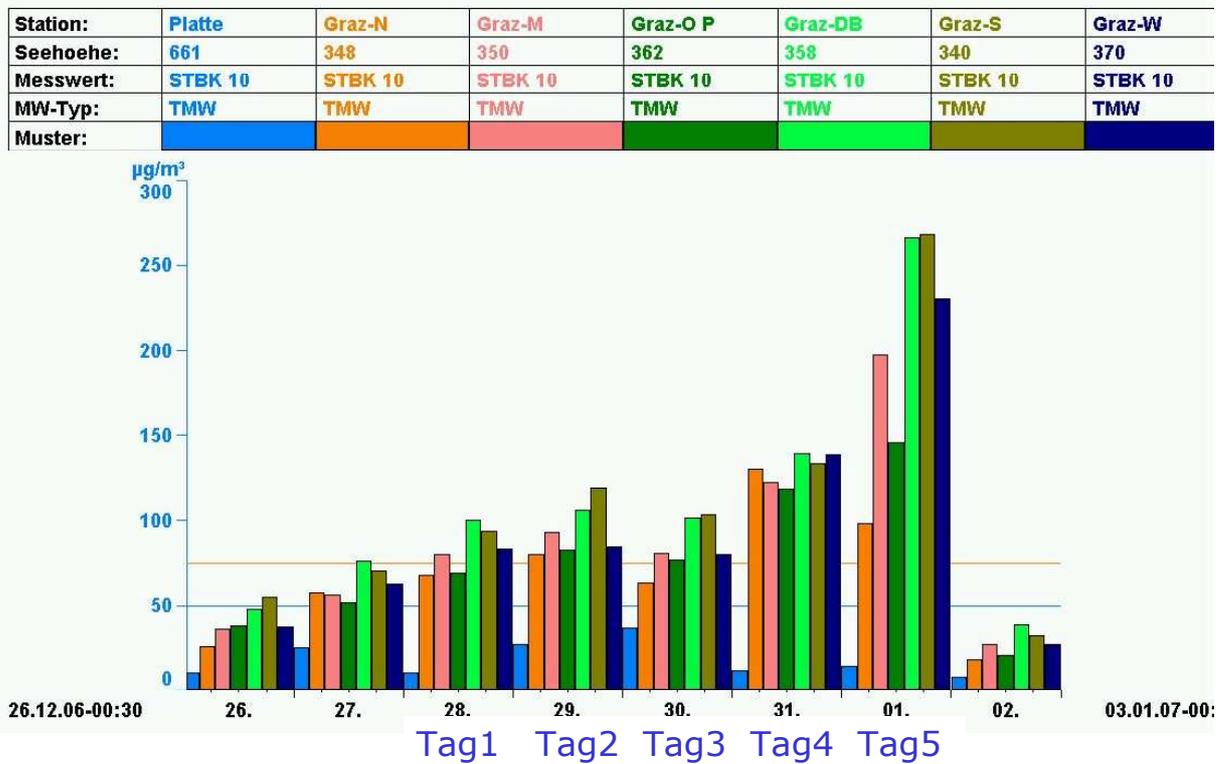
So kamen die normierte Fahrbeschränkung gemäß § 8 IG-L-Maßnahmenverordnung im Winter 2006/2007 nicht zum Tragen.

Abbildung 31: Vergleich der letzten Winter; Tage über 75 µg/m³ in Graz



Zeitraum 15.12. - 13.3.

Abbildung 32: Längste Belastungsperiode im Winter 2006/2007



5.5. Blick über den Zaun

Nicht nur die Steiermark hat mit PM₁₀-Grenzwertüberschreitungen zu kämpfen. Auch in anderen Bundesländern wurden zahlreiche Maßnahmenverordnungen erlassen. In der Aufstellung in Anhang 9.2 wird ein Bundesländervergleich der Bestimmungen in den jeweiligen IG-L-Maßnahmenverordnungen durchgeführt (Stand 1.1.2007)

5.6. Bestimmung von Standortfaktoren für PM₁₀

In der Messkonzeptverordnung zum Immissionsschutzgesetz Luft (BGBl. II 263/2004 i.d.g.F.) wird die Durchführung der Messung von PM₁₀ geregelt. Grundsätzlich sollte die Feinstaubbelastung mit dem Referenzverfahren, das auf einer Staubsammlung auf Filtern mit anschließender gravimetrischer Quantifizierung beruht, bestimmt werden. Diese Methode hat aber gravierende Nachteile. Die Messergebnisse stehen erst nach längerer Zeit zur Verfügung (zwei bis vier Wochen nach der Probenahme). Damit ist eine aktuelle Information der Bevölkerung, die das erwartet und von den anderen Luftschadstoffen auch so gewohnt ist, nicht möglich. Außerdem ist der damit verbundene Aufwand (Gerätekosten, Arbeitszeit für die Betreuung, Verbrauchsmaterial, Laborinfrastruktur) beträchtlich.

Diese unterschiedlichen Messverfahren liefern nicht die gleichen Messergebnisse. Dies liegt im wesentlichen daran, dass sekundäre Partikel und zum Teil auch die Feuchtigkeit und andere flüchtige Stoffe durch die beiden Methoden in unterschiedlicher Weise erfasst werden. Zur Kompensation der Unterschiede werden die Messwerte der kontinuierlichen Stationen mit einem sogenannten Standortfaktor multipliziert. Im steirischen Messnetz wird dafür einheitlich der Faktor 1,3 (Default-Faktor) verwendet.

Die im folgenden dargestellten Vergleiche der beiden Messverfahren zeigen, dass die beschriebene Vorgangsweise die Konzentrationen etwas überschätzt. Dennoch erscheint es zielführend, die Berechnungen nicht zu ändern, da die Standortfaktoren recht stark schwanken und Trendbetrachtungen mit wechselnden Standortfaktoren nicht mehr möglich wären. Gerade bei Feinstaub, wo durch Maßnahmen die Belastung deutlich gesenkt werden muss, sind diese Trendbetrachtungen wesentlich, um den Erfolg von Maßnahmen darstellen zu können.

Der Vergleich der Messmethoden zeigt eine gute Übereinstimmung der beiden eingesetzten Verfahren. Das Bestimmtheitsmaß r^2 lag bei 0,98. In den Grazer Messstationen Don Bosco und Süd waren die Staubsammler das ganze Jahr im Einsatz. Die Standortfaktoren für das Jahr 2006 wurden in Graz Süd mit 1,19, in Graz Don Bosco mit 1,21 bestimmt. Sie waren somit etwas höher als im Jahr 2005, wo der Standortfaktor an beiden Messstellen mit 1,14 bestimmt worden ist.

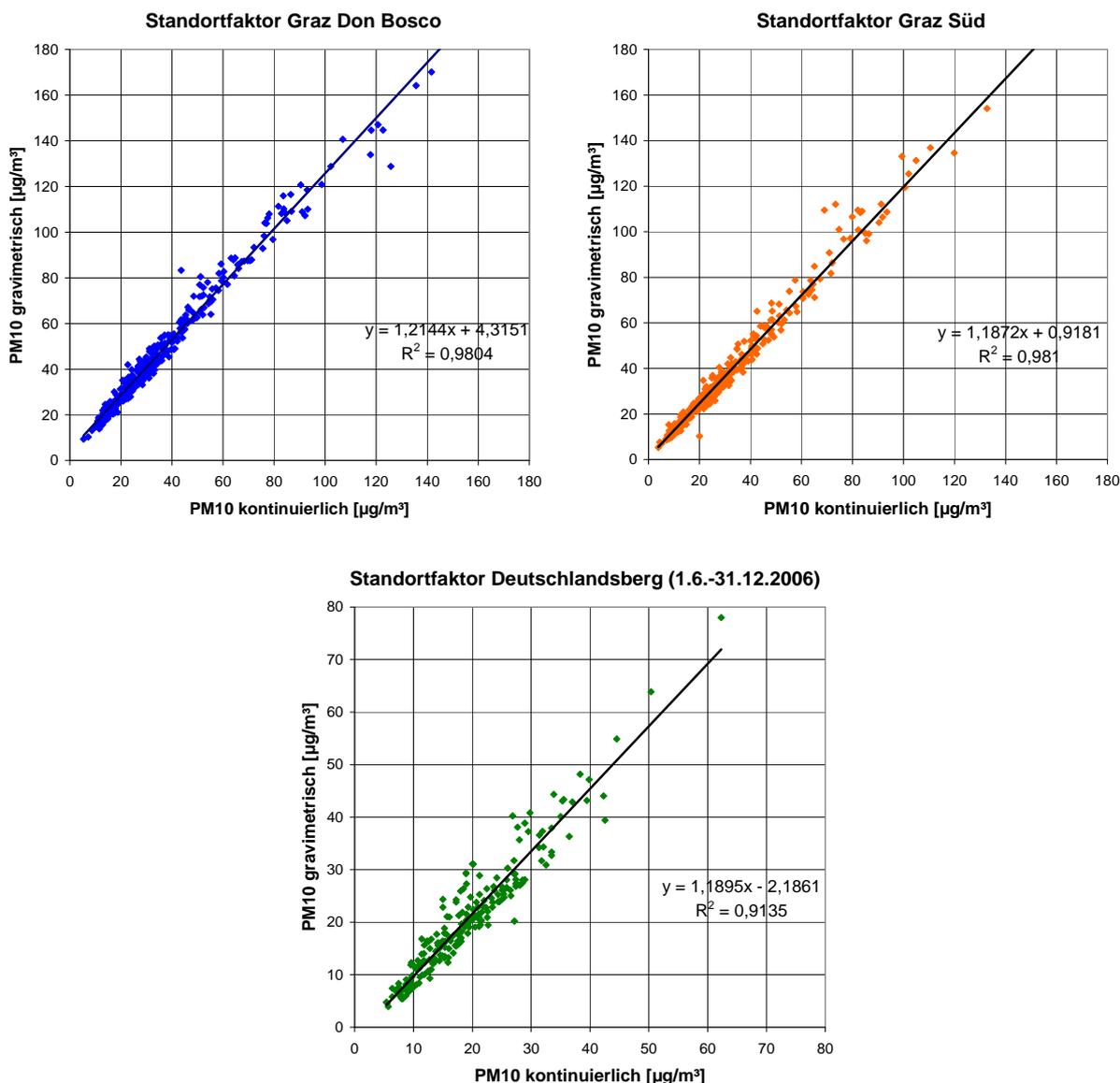
Dem Vergleich in Deutschlandsberg liegen nur sieben Monate zugrunde (1.6. – 31.12.2006). Der ermittelten Standortfaktor von 1,19 zeigte den gleichen Wert wie in Graz Süd, allerdings war die Streuung etwas höher was sich mit $r^2=0,91$ niederschlug.

Es ist vorgesehen, an weiteren Stationen die Referenzmethode einzusetzen, ohne jedoch die kontinuierliche Messung aufzulassen.

Tabelle 7: Vergleich der Messergebnisse unterschiedlicher Verfahren (kontinuierlich inklusive Standortfaktor 1,3)

	Überschreitungen TMW		Jahresmittelwert	
	gravimetrisch	kontinuierlich	gravimetrisch	kontinuierlich
Graz Don Bosco	120	113	48	48
Graz Süd	91	93	40	43

Abbildung 33: Ermittlung von Standortfaktoren



5.7. Brauchtumsfeuer

Das Verbrennen von biogenen Materialien im Freien wird vom Gesetzgeber grundsätzlich stark eingeschränkt. Nach den Bestimmungen des Bundesgesetzes über ein Verbot des Verbrennens biogener Materialien außerhalb von Anlagen ist das Verbrennen biogener Materialien aus dem Hausgartenbereich und aus dem landwirtschaftlich nicht intensiv genutzten Haus- und Hofbereich ganzjährig verboten. Als

Ausnahmen gelten lediglich Brauchtums-, Grill- und Lagerfeuer sowie unter bestimmten Bedingungen Maßnahmen zur Schädlingsbekämpfung.

Im Jahr 2006 war im Großraum Graz das letzte Mal das Abheizen von Brauchtumsfeuern gestattet. Wie auch in den vergangenen Jahren stiegen in der Nacht von Karsamstag auf Ostersonntag die Staubkonzentrationen drastisch an.

Erstmals wurden diesmal auch Spezialmessungen der Partikelgrößenverteilung von der Technischen Universität Graz (Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik) durchgeführt. Diese zeigen am Osterwochenende einen extremen Anstieg der ultrafeinen Partikel im Bereich von 100 nm, die im Verdacht stehen besonders gesundheitsrelevant zu sein. Das generelle Belastungsniveau blieb im April aufgrund der Witterung aber leicht unterdurchschnittlich.

Abbildung 34: PM₁₀-Tagesverlauf ausgewählter steirischer Stationen am Osterwochenende 2006

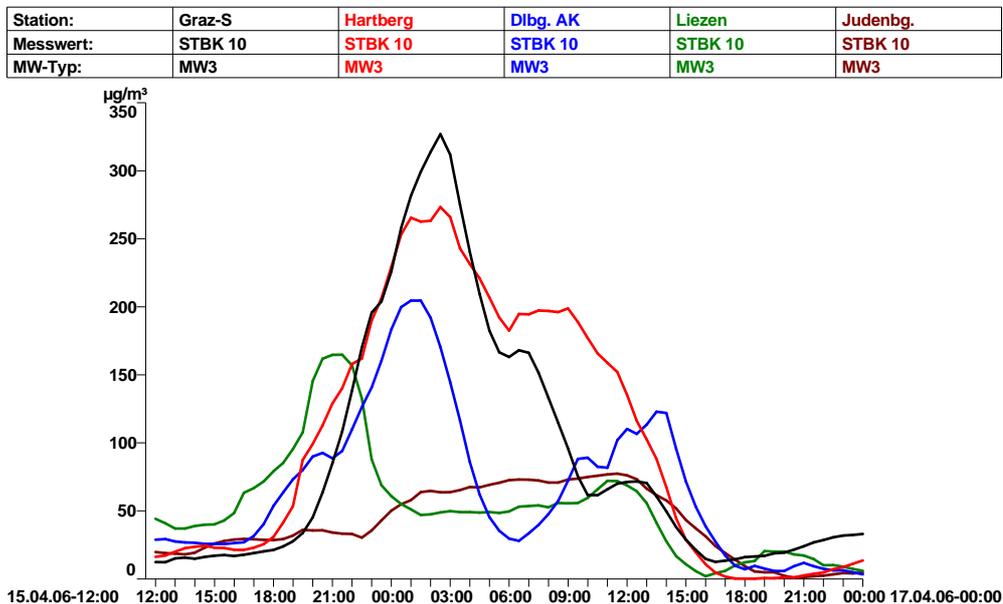
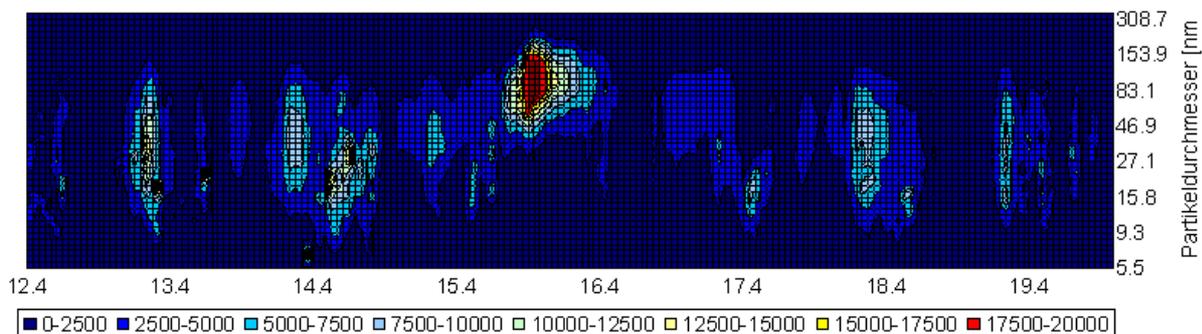


Abbildung 35: Anzahlverteilung von Partikeln während der Osterfeuer am 15./16. April 2006 (Quelle: Technische Universität Graz, EU-LIFE Projekt KAPA GS)

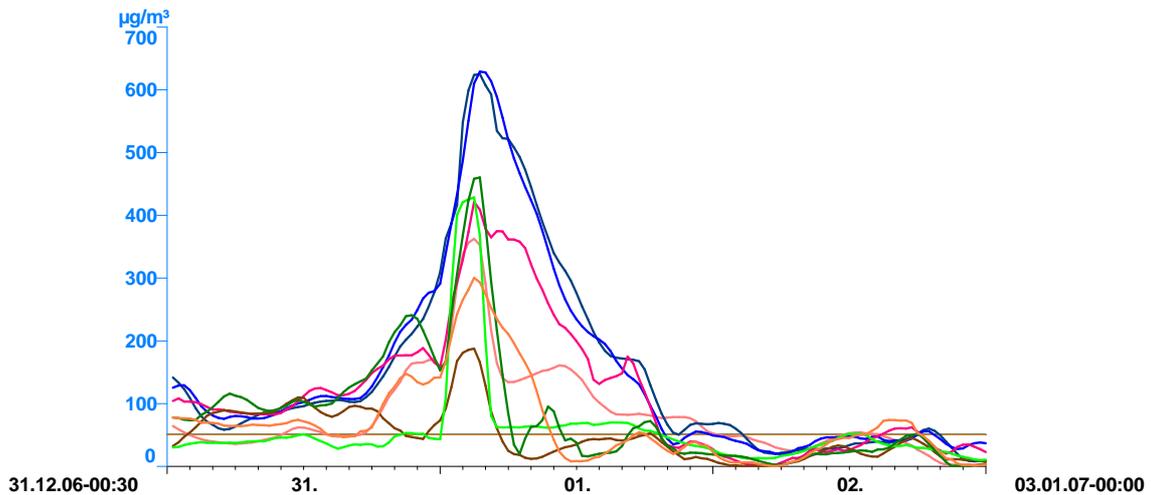


Mit der IG-L Maßnahmenverordnung (LGBl. Nr. 131/2006) wurde dies im besonders belasteten Gebiet verboten. Näheres dazu lesen Sie in Kapitel 5.4.5).

Das Abfeuern von Raketen wird von dieser Maßnahme nicht erfasst. So ging auch der Jahreswechsel 2006/2007 mit drastisch erhöhten PM₁₀-Belastungen einher.

Abbildung 36: PM₁₀-Belastung zum Jahreswechsel 2006/2007

Station:	Voitsbg.	Graz-N	Göß	Dlbg. AK	Graz-M	Graz-DB	Graz-S	Bruck
Seehöhe:	390	348	554	368	350	358	340	485
Messwert:	STBK 10	STBK 10	STBK 10					
MW-Typ:	MW3	MW3	MW3	MW3	MW3	MW3	MW3	MW3
Zeitraum:	1	1	1	1	1	1	1	1
Y - Achse:	1	1	1	1	1	1	1	1
Muster:								



5.8. Projekt AQUELLA (Aerosolquellenanalyse Steiermark)

Die erste Phase der österreichweit durchgeführten umfangreichen Analysen im Rahmen des AQUELLA-Projektes nähern sich dem Abschluss. Der Bericht für die Grazer Erhebungen ist kurz vor der Fertigstellung. Die Endberichte für die im Jahr 2005 erfolgten Probenahmen in Hartberg und Köflach sind ebenfalls schon sehr weit fortgeschritten. In Peggau konnte die Sammlung der Staubfilter Mitte des Jahres abgeschlossen werden. In Leoben wurden noch bis Ende 2006 Staubproben gesammelt.

Für den Winter 2006/2007 ist vorgesehen, an der Messstelle Graz Süd im Rahmen der Evaluierung der Feinstaubmaßnahmen, Staubinhaltsstoffe sowohl in der PM₁₀- als auch in der PM_{2,5}-Fraktion zu bestimmen. Im 2. Halbjahr 2007 sollen in Knittelfeld Staubproben gesammelt werden.

Abbildung 37: Steirische AQUELLA-Standorte



Die Beprobung für das Projekt AQUELLA – Graz erfolgte von Jänner bis Dezember 2004. In den Proben wurden Ruß (EC), organischer Kohlenstoff (OC), Ionen, Spurenmetalle, ausgewählte polare und apolare Verbindungen, sowie als organische Makrokomponenten Levoglucosan, Cellulose und „humic like substances“ (HULIS) analysiert. Die Quellenproben – v.a. Straßenstaub – wurden mit einem für das gegenständliche Projekt entwickelten PM₁₀- Elutriator präpariert und für die Gewinnung von Quellenprofilen analysiert. Aus anderen Projekten werden die Quellenprofile für Holzrauch, landwirtschaftliche Stäube, Baustellen- und Küchenaerosole sowie Pflanzendebris gewonnen. Für Sekundäraerosole (anorganisch und organisch) sind keine weiteren Profilerstellungen erforderlich. Die Analysenwerte der Beprobungsstandorte wurden der Makrotracer-Analyse unterzogen, mit welcher bereits eine relativ gute Aufklärungsrate der PM₁₀-Anteile von ca. 85-90% erzielt werden konnte. Die Ergebnisse des CMB-Modells bestätigten die Makrotracer-Daten. Zusätzlich wurden Anteile von Küchendämpfen und von Emissionen von Gasfeuerungen ermittelt. Die bedeutendsten Quellen an Überschreitungstagen an den Messstellen Graz Don Bosco und Graz Süd sind:

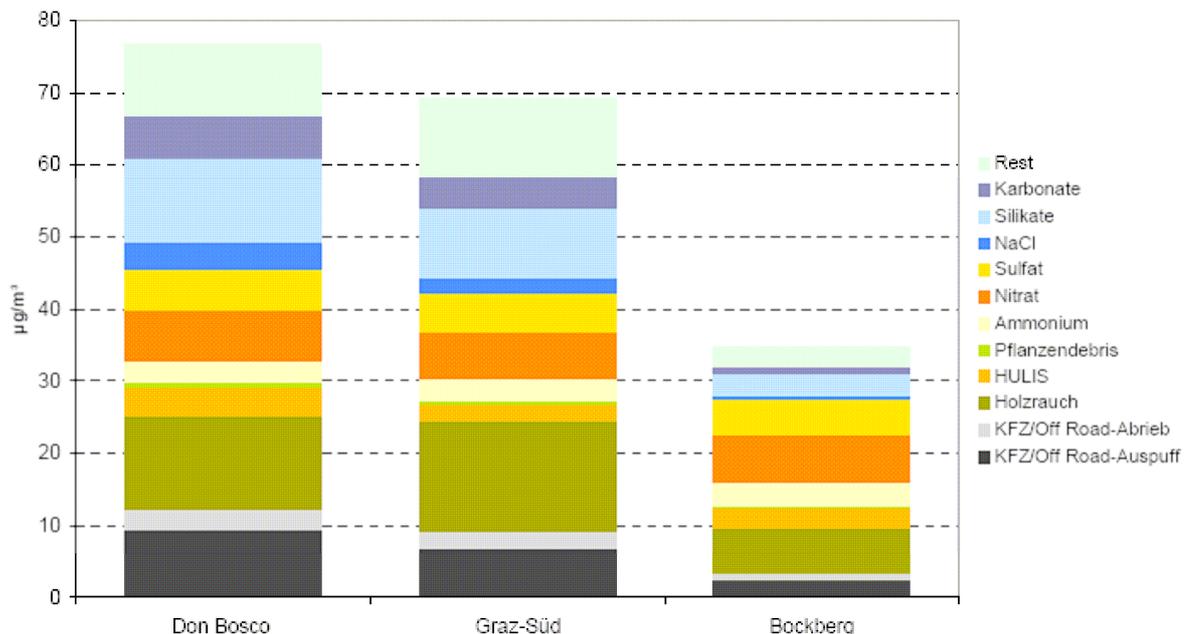
- ⇒ Winterlicher Straßenstaub mit Splitt- und Streusalzanteilen
- ⇒ Holzrauch / Biomasse Rauch
- ⇒ Ammoniumsulfat- und Ammoniumnitrat-aerosol (mit Ferntransportanteilen)
- ⇒ KFZ-Emissionen incl. Reifen-, Bremsabrieb, Off-Road u.a. fossile Quellen

5.8.1 AQUELLA Graz

Die Partikelzusammensetzung in Graz zeigt, dass im Vergleich zu anderen österreichischen Städten die PM₁₀-Konzentrationen höher sind. Der Anteil der Auspuffemissionen aus dem Verkehr liegt bei ca. 10 µg/m³. 10 – 15 µg/m³ werden der Biomasse-

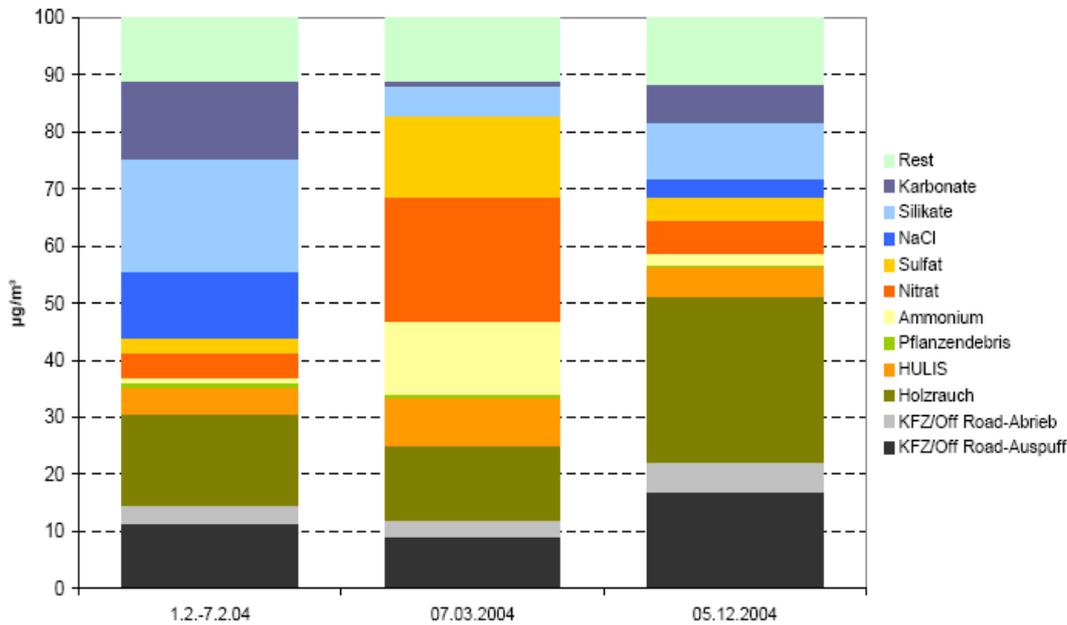
verbrennung zugeordnet, wobei diese Quelle im Wesentlichen aus der Verbrennung in alten Festbrennstoffkesseln – nur hier ist mit einem hohen Kohlenstoffgehalt im Abgas zu rechnen – stammt. Weitere wichtige Quellen sind jene, die mineralische Bestandteile liefern. Neben der Wiederaufwirbelung durch den Straßenverkehr können Bautätigkeiten oder die Schottergewinnung Beiträge liefern. Auch sekundäre Teilchen sind als Hauptbestandteil zu finden, wobei die Bildungswege und –orte noch nicht endgültig geklärt sind. Neben dem Transport über weite Entfernungen von mehreren hundert Kilometern gibt es auch Hinweise auf die regionale Entstehung der sekundären Partikel (siehe auch Kapitel 5.9). Der unbestimmte Rest umfasst im Wesentlichen organische Verbindungen, die bisher noch keiner Quelle zugeordnet werden konnten. Darin ist sicher der Anteil enthalten, den die Kohle am Hausbrand hat. Allerdings ist es bisher noch nicht gelungen, einen geeigneten Tracer dafür zu finden.

Abbildung 38: AQUELLA-Graz; Staubzusammensetzung an Überschreitungstagen



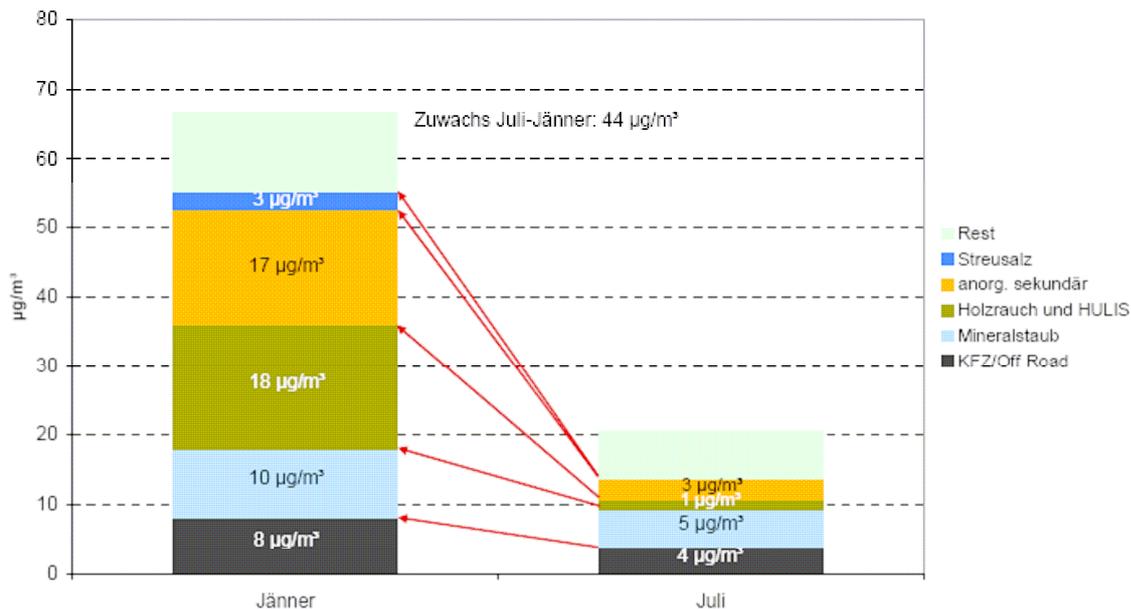
Im Jahresdurchschnitt sind die Anteile der Quellgruppen an der Gesamtbelastung weitgehend konstant. Bei der Betrachtung einzelner Überschreitungstage oder Belastungsperioden können die Ursachen deutlich variieren, wie die Beispiele in Abbildung 39 zeigen. In der ersten Februarwoche 2004 brachte die Wiederaufwirbelung von mineralischen Bestandteilen hohe Zusatzbelastungen. Am 7.3.04 dominierte der Einfluss von sekundär gebildeten Partikeln. Der 5.12.04 zeigte schließlich einen dominierenden Einfluss der Holzverbrennung

Abbildung 39: Graz Don Bosco; Staubzusammensetzung an ausgewählten Tagen



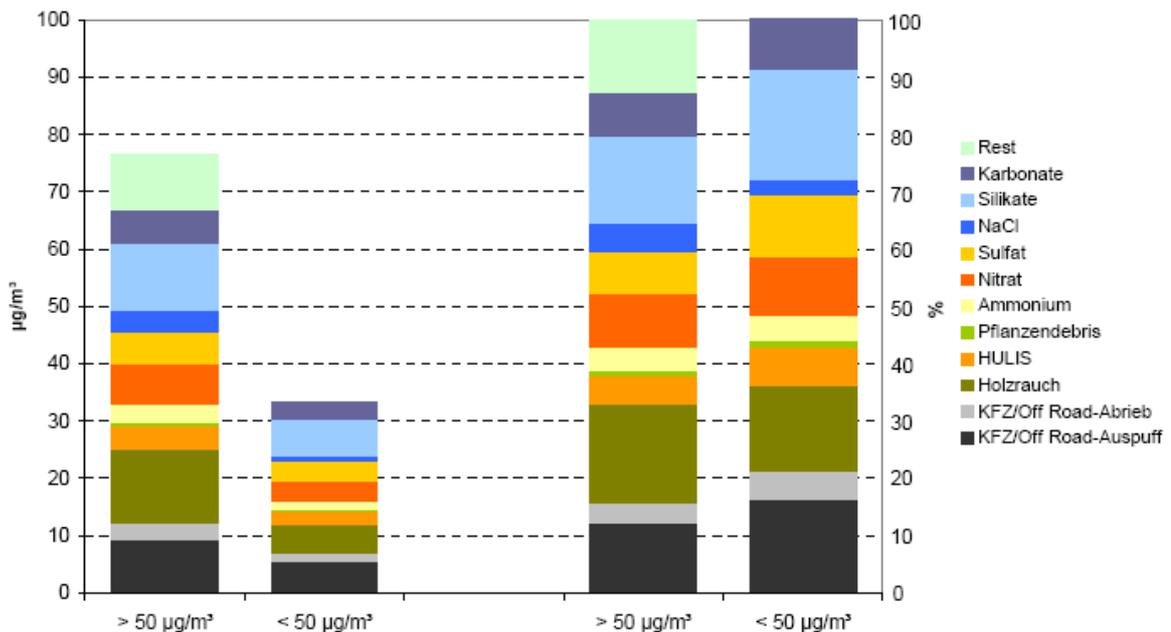
Der Vergleich der Staubzusammensetzung und der Konzentrationen vom Jänner und vom Juli zeigt, dass mehrere Effekte für den Anstieg der Staubkonzentrationen im Winter verantwortlich sind. Zum einen sind die Ausbreitungsbedingungen schlechter. Dies zeigt sich an den Motoremissionen des Verkehrs. Bei etwa gleichbleibendem Emissionsniveau sind die resultierenden Immissionsbelastungen im Winter etwa doppelt so hoch. Hausbrandanteile (Holzrauch und HULIS) und Streusalz sind im Sommer praktisch überhaupt nicht vorhanden. Ein weiterer Effekt zeigt sich bei den sekundären Partikeln. Die Konzentration ist in der kalten Jahreszeit deutlich höher, da diese bei Sommertemperaturen teilweise nicht stabil sind und wieder in ihre gasförmigen Ausgangsstoffe zerfallen.

Abbildung 40: Graz Süd; Vergleich Winter/Sommer



In Abbildung 41 ist zu sehen, dass an Tagen mit hoher Belastung im Besonderen die Anteile des Hausbrandes überproportional ansteigen, während die Anteile anderer Verursachergruppen zwar absolut auch höher sind, aber ihr Anteil an der Gesamtbelastung gleich bleibt oder sinkt.

Abbildung 41: Graz Don Bosco; Vergleich der Tage mit Belastungen über und unter 50 µg/m³



5.8.2 AQUELLA Hartberg

Da in Hartberg im steiermarkweiten Vergleich hohe PM₁₀-Belastungen registriert wurden, wurde die TU Wien beauftragt, eine Analyse der Herkunft der Partikel durchzuführen. Im Wesentlichen deckt sich die Vorgangsweise mit jener, die auch in Graz angewandt worden ist. Lediglich die Dauer der Probenahme und die Anzahl der analysierten Proben war geringer

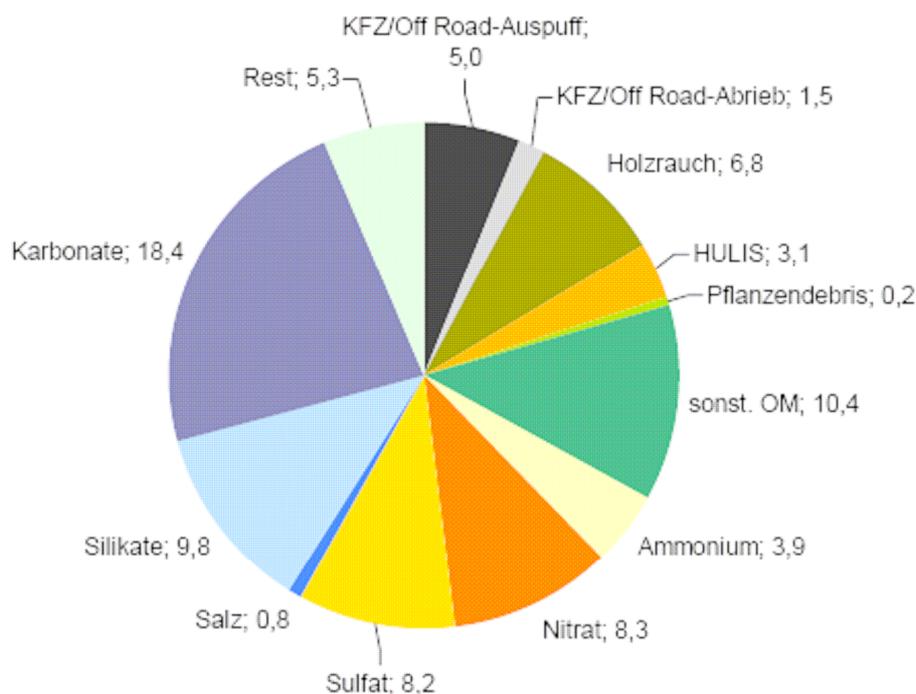
Abbildung 42: AQUELLA-Messstelle Hartberg



In Hartberg zeigte sich, dass der Mineralstaub (Karbonate, Silikate) den größten Beitrag zum Feinstaub liefert. Die wesentlichen Quellen sind die Aufwirbelungen

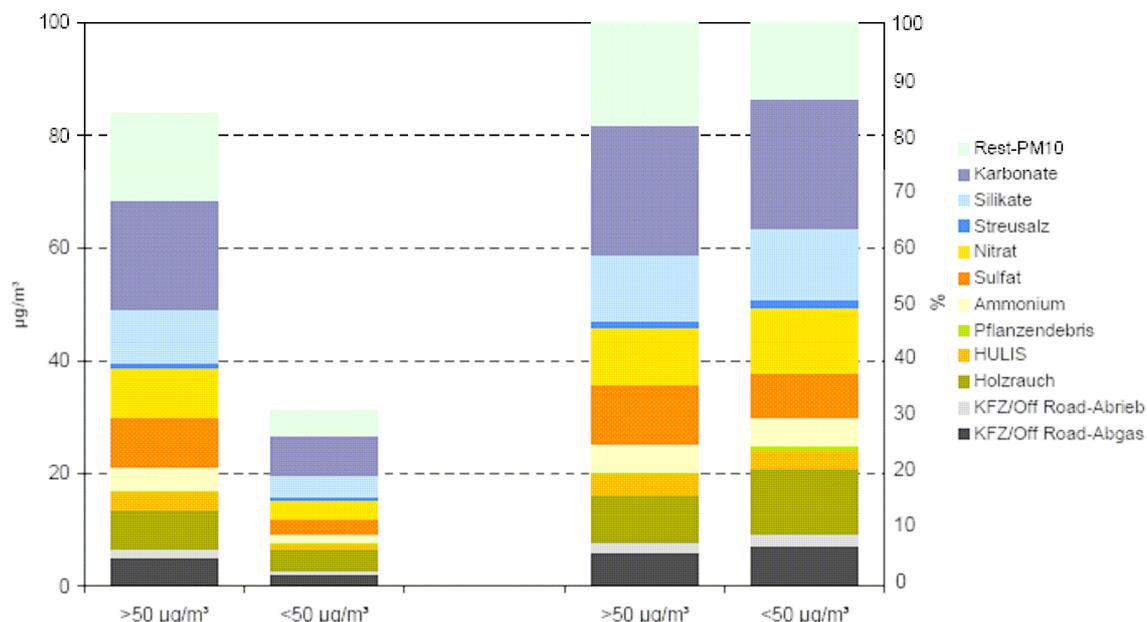
durch den Verkehr, Bautätigkeiten sowie die Manipulation mit mineralischen Rohstoffen. Allerdings könnten auch bei Reduktion des Mineralstaubs um 70 % (durch straßenbauliche Maßnahmen, Straßenreinigung und die Verwendung von harten Splittsorten sowie Feuchtsalz im Winterdienst) nur 15 der 44 Überschreitungstage im Zeitraum Februar - April verhindert werden. Die zweitgrößte Quelle (sekundär gebildetes Ammonitrat und Ammonsulfat) kann nur durch großräumige Maßnahmen reduziert werden. Der organische Anteil des Staubes ist in den Komponenten Holzrauch, HULIS, Pflanzendebris und „sonstiges organisches Material“ enthalten. Er kann überwiegend der Verbrennung von fossilen (sonst. OM) und biogenen (Holzrauch) sowie in geringem Ausmaß natürlichen Quellen zugeordnet werden. Den Emissionen der Fahrzeuge wird ein Anteil von 6,5% zugeordnet.

Abbildung 43: Quellenzuordnung (Makrotracermode) für Überschreitungstage in Hartberg (Angaben in %)



Für die Wintermonate Februar und März wird die unterschiedlichen Zusammensetzungen von PM₁₀ an Tagen unter und über 50 µg/m³ in Hartberg in Abbildung 44 dargestellt. Die relative Zusammensetzung ist bei den Fällen < 50 und > 50 µg/m³ frappant ähnlich. Dies deutet darauf hin, dass die überwiegende Zunahme von geringen zu hohen Werten innerhalb eines Monats weitgehend durch geringeren Luftaustausch verursacht wird.

Abbildung 44: Vergleich der PM₁₀ Zusammensetzung an Wintertagen < 50 und > 50 µg/m³ an der Messstelle Hartberg, sowie relative Anteile (rechts im Bild)



5.9. KAPA GS

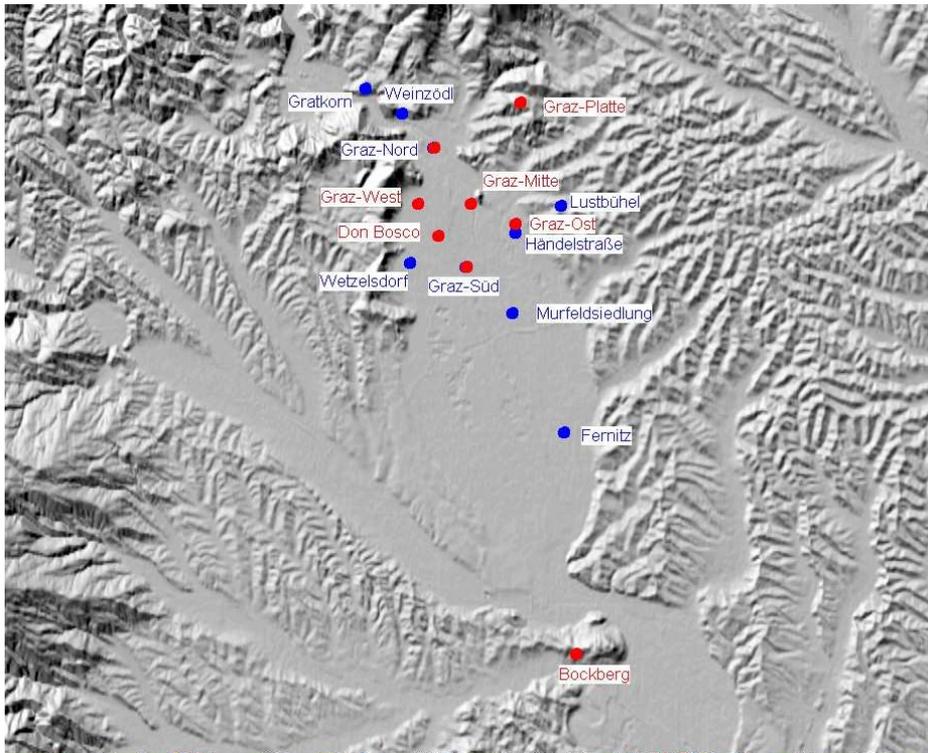
Das Land Steiermark nimmt als Projektpartner am mehrjährigen EU-LIFE Projekt KAPA GS (Klagenfurts Anti PM₁₀ Aktionsprogramm mit Graz und Südtirol) teil.

Die seit dem Inkrafttreten der 2. Tochterrichtlinie (RL 99/30/EU) gemessenen hohen Feinstaubbelastungen (PM₁₀) in vielen Städten und Regionen Europas und Österreichs erfordern umfangreiche Maßnahmenpläne, um messbare Reduktionen bzw. die Einhaltung von Grenzwerten zu erreichen. Für eine optimale Maßnahmenplanung sind im Vorfeld Untersuchungen der möglichen Verursacher notwendig.

Im Rahmen des Projekts KAPA GS (Projektdauer 2004-2007) werden in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern (Stadt Klagenfurt, Stadt Graz - Umweltamt, Technische Universität Graz, GRIMM Aerosol Technik, Land Kärnten, Land Steiermark, Umweltagentur Südtirol, Stadtwerke Klagenfurt und Verkehrsbetriebe Graz) Methoden der Ursachenanalyse entwickelt, verdichtete Feinstaubmessungen in den Städten durchgeführt sowie konkrete Maßnahmen untersucht und so weit wie möglich noch während der Projektphase umgesetzt.

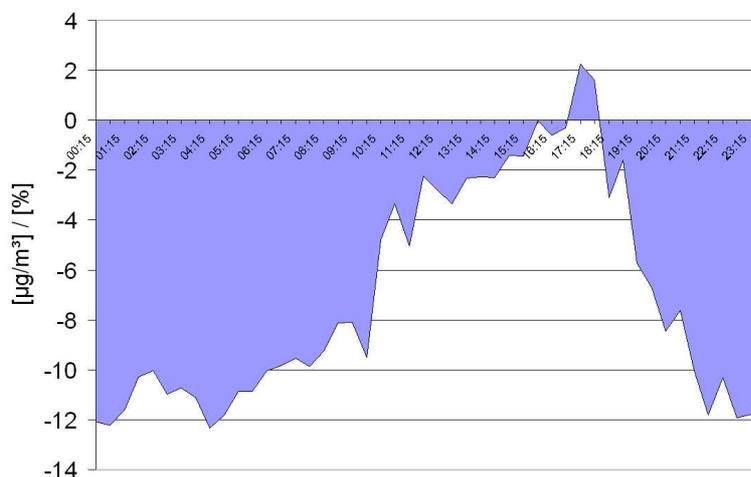
Die im steirischen Luftgütemessnetz erhobenen Daten werden für das Projekt zur Verfügung gestellt.

Abbildung 45: Verdichtetes PM₁₀-Messnetz im Großraum Graz im Rahmen des EU-Life Projekts KAPA GS von November 2005 – September 2006



Ein erstes überraschende Ergebnis für Graz waren die gemessenen hohen Anteile an flüchtigen Bestandteilen im Feinstaub, welche vor allem während der Nacht lokal im Grazer Feld entstehen dürften. Weder die Ursache noch die genaue chemische Zusammensetzung ist derzeit bekannt. Es könnte sich um kondensierte Kohlenwasserstoffverbindungen (z.B. Kohle- und Holzfeuerungen) bzw. um Ammoniumnitrat (z.B. aus Verkehr und Landwirtschaft) handeln. Die nachfolgende Abbildung zeigt die unterschiedlichen Tagesgänge südlich und nördlich des Ballungszentrums Graz in Folge unterschiedlicher Verfärbung durch das Talwindsystem (Nördliche Winde während der Nacht und am Vormittag, südlicher Wind untertags).

Abbildung 46: Gemessene Differenz (Weinzödl minus Fernitz) an halbflüchtigen Anteilen im Feinstaub im Winter



6. Das Steirische Messnetz

Mit dem Inkrafttreten des Steiermärkischen Luftreinhaltegesetzes 1974 wurde die gesetzliche Basis zur Errichtung des steirischen Immissionsmessnetzes geschaffen. In den 80er Jahren erfolgte der großzügige Ausbau der Luftgüteüberwachung mit den Überwachungsschwerpunkten in den Ballungsräumen, um Kraftwerks- und Industriestandorte sowie der Errichtung von forstrelevanten Messstationen. Der „Smog-Winter“ 1988/89 brachte neuerlich Schwung in den Ausbau des Messnetzes. Damals erreichte das Immissionsmessnetz Steiermark hinsichtlich der Anzahl der Stationen im Wesentlichen bereits seine heutige Größe.

Ab 1990 gewann die Ozonmessung zunehmend an Bedeutung, wie sich auch in der Erlassung des Ozongesetzes 1992 zeigte. Erfolge bei der Emissionsreduktion vieler Großemittenten ermöglichten eine schrittweise Neuorientierung der Messaufgaben hin zur Erfassung von Verkehrsimmissionen sowie der Luftgüte in regionalen Zentren (Bezirkshauptstädte). 1998 trat das Immissionsschutzgesetz Luft in Kraft, das für viele Schutzziele erstmals österreichweit einheitliche Grenzwerte festlegte.

Im ersten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts werden die Schwerpunkte zunehmend in die Messung von Partikeln unterschiedlicher Korngröße sowie der Staubinhaltsstoffe (Schwermetalle) gelegt. Andere Schadstoffe wie die aromatischen Kohlenwasserstoffe mit Benzol als Leitsubstanz gewinnen an Bedeutung. Die Vergleichbarkeit der Luftgütemessungen im europäischen Rahmen soll durch die Etablierung eines Qualitätsmanagementsystems gewährleistet werden.

Derzeit werden im steirischen Immissionsmessnetz 41 ortsfeste Messstellen sowie in Ergänzung dazu zwei mobile Stationen betrieben. In diesen 43 automatischen Immissionsmessstationen werden neben den Luftschadstoffen auch meteorologische Parameter erfasst. Zusätzlich wird im Großraum Graz ein meteorologisches Messnetz, das derzeit aus 10 Stationen besteht, zur rechtzeitigen Frühwarnung bei Inversionswetterlagen im Grazer Becken betrieben.

Ein wesentlicher Aufgabenbereich liegt in der Veröffentlichung der gemessenen Schadstoffkonzentrationen. Neben der Darstellung der Messdaten im Rahmen von Monatsberichten erscheinen regelmäßig Berichte zu mobilen und integralen Messungen. Diese Berichte sind über die Internetplattform der Landesumweltinformation Steiermark (LUIS) unter der Adresse

<http://umwelt.steiermark.at/>

verfügbar.

Aktuelle Informationen werden weiters über folgende Medien angeboten:

- ⇒ Täglicher Luftgütebericht per E-Mail oder über die LUIS Seiten
- ⇒ Teletext des ORF
- ⇒ Onlinedaten im Internet <http://umwelt.steiermark.at/>

6.1. Lage der Messstationen

6.1.1 Standortbeschreibungen

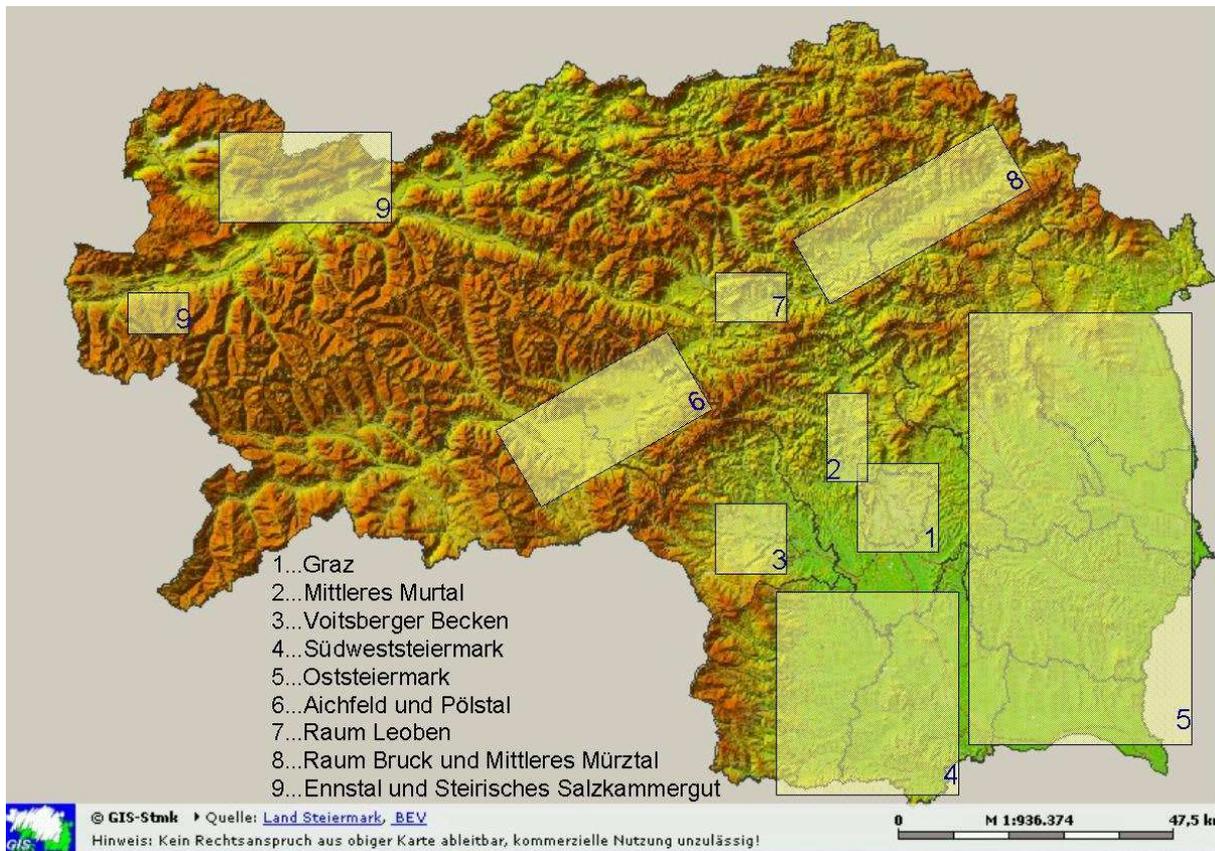
Tabelle 8: Standortbeschreibung (Stand 31.12.2006)

Messstelle	Länge	Breite	Topographische Lage	Siedlungsstruktur
Graz Stadt				
Graz-Platte	15°28'14"	47°06'47"	Stadtnahe Kuppe im oststeirischen Hügelland	Umland einer Stadt mit 250.000 EW
Graz-Schloßberg	15°26'18"	47°04'33"	Isolierte Einzelerhebung im zentralen Grazer Becken	Stadt mit 250.000 EW, Stadtzentrum
Graz-Nord	15°24'57"	47°05'39"	Zentrales Grazer Becken	Stadt mit 250.000 EW, städtischer Wohnhintergrund
Graz-West	15°24'17"	47°04'12"	Zentrales Grazer Becken	Stadt mit 250.000 EW, zentraler Siedlungsbe- reich
Graz-Süd	15°26'03"	47°02'31"	Zentrales Grazer Becken	Stadt mit 250.000 EW, zentraler Siedlungsbe- reich
Graz-Mitte	15°26'18"	47°04'10"	Zentrales Grazer Becken	Stadt mit 250.000 EW, Stadtzentrum
Graz-Ost	15°28'15"	47°03'38"	Zentrales Grazer Becken	Stadt mit 250.000 EW, zentraler Siedlungsbe- reich
Graz-Don Bosco	15°25'03"	47°03'24"	Zentrales Grazer Becken	Stadt mit 250.000 EW, verkehrsnah
Mittleres Murtal				
Straßengel Kirche	15°20'24"	47°06'49"	NW gerichteter Sporn des Steinkogel, Prallhang	Becken mit 16.000 EW, Umrahmung
Judendorf Süd	15°21'16"	47°07'11"	Talboden am Ausgang des Gratkorn-Becken	Becken mit 16.000 EW
Gratwein	15°19'28"	47°08'10"	Talboden am Eingang des Gratkorn-Becken	Becken mit 16.000 EW
Peggau	15°20'48"	47°12'24"	Talerweiterung im Mittleren Murtal	Siedlung mit weniger als 5000 EW
Voitsberger Becken				
Voitsberg	15°09'15"	47°02'43"	Talboden im zentralen Köflach-Voitsberger Becken	Stadt mit 10.000 bis 20.000 EW
Köflach	15°05'15"	47°03'50"	Talboden im zentralen Köflach-Voitsberger Becken	Stadt mit 10.000 bis 20.000 EW, Zentrum
Hochgößnitz	15°00'54"	47°03'28"	Umrahmung des Köflach – Voitsberger Beckens	Einzelhäuser
Südweststeiermark				
Deutschlandsberg AK	15°12'47"	46°48'50"	Talboden des Laßnitztales	Stadt mit 5.000 bis 10.000 EW, Zentrum
Bockberg	15°29'47"	46°52'20"	Kuppe des Wildoner Berges	Weingärten
Leibnitz	15°32'27"	46°46'43"	Terrassenlandschaft des Murtales und Leibnitzerfeldes	Bezirkshauptstadt; 5000 – 10000 EW
Arnfels / Remschnigg	15°22'02"	46°39'06"	Rücken des Remschnigg	Einzelhäuser

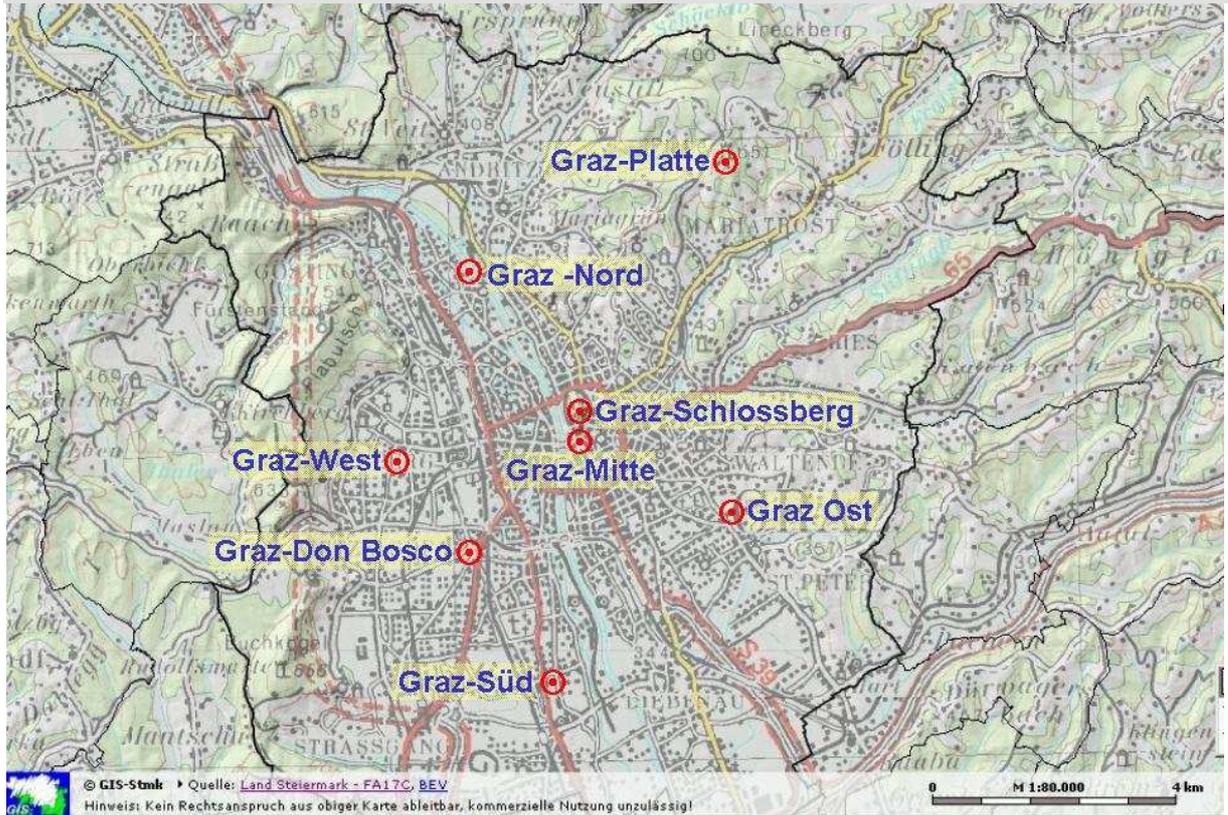
Messstelle	Länge	Breite	Topographische Lage	Siedlungsstruktur
Oststeiermark				
Masenberg	15°53'21"	47°20'30"	S verlaufender Rücken des Masenberg	Unbesiedeltes Gebiet
Weiz	15°37'46"	47°13'03"	Talboden in Talerweiterung des Weizbaches	Stadt mit 5.000 bis 10.000 EW, Zentrum
Klöch	15°57'27"	46°46'03"	Kuppe des Seindl (Klöchberg)	Einzelhäuser; Weingärten
Hartberg	15°58'24"	47°16'46"	Randlage des Hartberger Beckens	Stadt mit 5.000 bis 10.000 EW, Stadtrand
Fürstenfeld	16°04'44"	47°02'50"	Unteres Feistritztal, oststeirisches Hügelland	Bezirkshauptstadt; 5000 – 10000 EW
Aichfels und Pölstal				
Knittelfeld	14°49'28"	47°12'37"	Zentraler Talboden des Aichfeldes	Stadt mit 10.000 bis 20.000 EW, Stadtrand
Zeltweg Hauptschule	14°45'15"	47°11'37"	Zentraler Talboden des Aichfeldes	Stadt mit 5.000 bis 10.000 EW, Zentrum
Judenburg	14°40'41"	47°10'44"	Talboden am Eingang des Aichfeldes	Stadt mit 10.000 bis 20.000 EW
Pöls-Ost	14°36'54"	47°13'09"	Talboden des Pölstales	Einzelhäuser
Reiterberg	14°38'13"	47°12'44"	Sporn an der Südabdachung der Niederen Tauern)	Einzelhäuser
Grebenzen	14°19'51"	47°02'22"	Kalkstock der Grebenzen (Karstplateau)	unbesiedeltes Gebiet
Raum Leoben				
Leoben Göß	15°06'17"	47°21'34"	Talboden des Murtales	Stadt mit 20.000 bis 50.000 EW, Stadtrand
Donawitz	15°04'28"	47°22'33"	Talboden des Vorderberger Baches	Stadt mit 20.000 bis 50.000 EW, Zentrum
Leoben	15°05'24"	47°22'58"	Talboden des Murtales	Stadt mit 20.000 bis 50.000 EW, Zentrum
Niklasdorf	15°08'49"	47°23'46"	Talboden des Murtales	Einzelhäuser
Raum Bruck und Mittleres Mürztal				
Bruck an der Mur	15°15'33"	47°24'43"	Talboden des Murtales	Stadt mit 10.00 bis 20.000 EW, Stadtrand
Kapfenberg	15°17'27"	47°26'45"	Hanglage im Mürztal	Stadt mit 20.000 bis 50.000 EW, Zentrum
Rennfeld	15°21'40"	47°24'21"	Gipfelplateau des Rennfeldes	Unbesiedeltes Gebiet
Mürzzuschlag	15°40'23"	47°36'16"	Hanglage im Mürztal	Stadt mit 5.000 bis 10.000 EW, Zentrum
Ennstal und Steirischen Salzkammergut				
Grundlsee	13°47'56"	47°37'51"	Tressensattel zwischen Trisselwand und Tressenstein	Einzelhäuser
Liezen	14°14'44"	47°34'03"	Ennstalboden, Schwemmkegel des Pyhrnbach	Stadt mit 5.000 bis 10.000 EW, Zentrum
Hochwurzen	13°38'23"	47°21'39"	Gipfelkuppe der Hochwurzen in den Niederen Tauern	Unbesiedeltes Gebiet

Messstelle	Länge	Breite	Topographische Lage	Siedlungsstruktur
Meteorologische Messstationen				
Eurostar	15°28'56"	47°01'28"	Randliches Grazer Becken	Stadt mit 250.000 EW, Stadtrand
Eurostar Kamin	15°28'45"	47°01'20"	Randliches Grazer Becken	Stadt mit 250.000 EW, Stadtrand
Kalkleiten	15°26'06"	47°08'42"	Gebirgsrandflur (Hangverebnung des Schöckl)	Umland einer Stadt mit 250.000 EW
Kärntnerstraße	15°24'49"	47°02'26"	Zentrales Grazer Becken	Stadt mit 250.000 EW, zentraler Siedlungsbe- reich
Plabutsch	15°23'11"	47°05'22"	Kuppe des Puchkogel/ Plabutschzuges	Umland einer Stadt mit 250.000 EW
Puchstraße	15°26'13"	47°03'00"	Zentrales Grazer Becken	Stadt mit 250.000 EW, zentraler Siedlungsbe- reich
Oeverseepark	15°25'44"	47°03'52"	Zentrales Grazer Becken	Stadt mit 250.000 EW, zentraler Siedlungsbe- reich
Schöckl	15°27'59"	47°11'56"	Gipfelplateau des Schöckl	Unbesiedeltes Gebiet
Trofaiach	15°00'49"	47°25'12"	Talboden des inneralpinen Beckens von Trofaiach	Stadt mit 5.000 bis 10.000 EW, Zentrum
Weinzöttl	15°23'49"	47°06'34"	Talboden der Mur am Ausgang der Enge von Raach	Stadt mit 250.000EW, Stadtrand

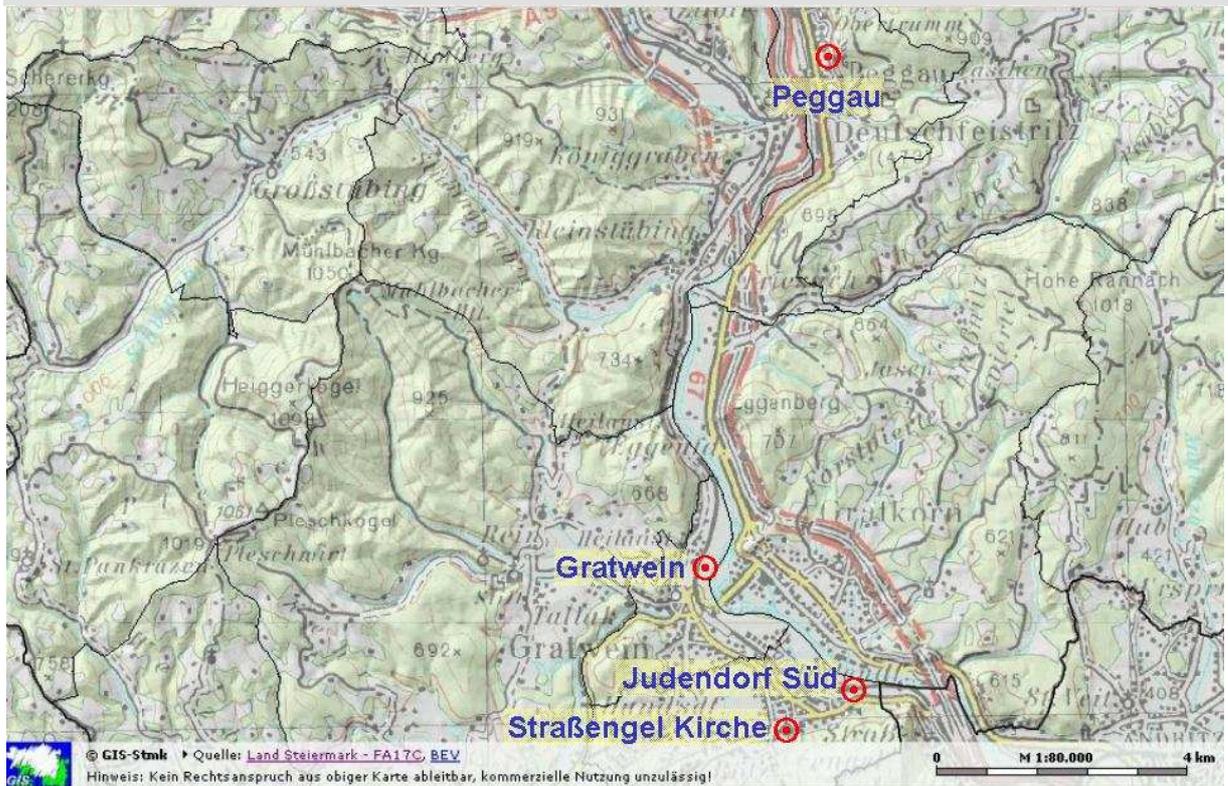
6.1.2 Standortkarten



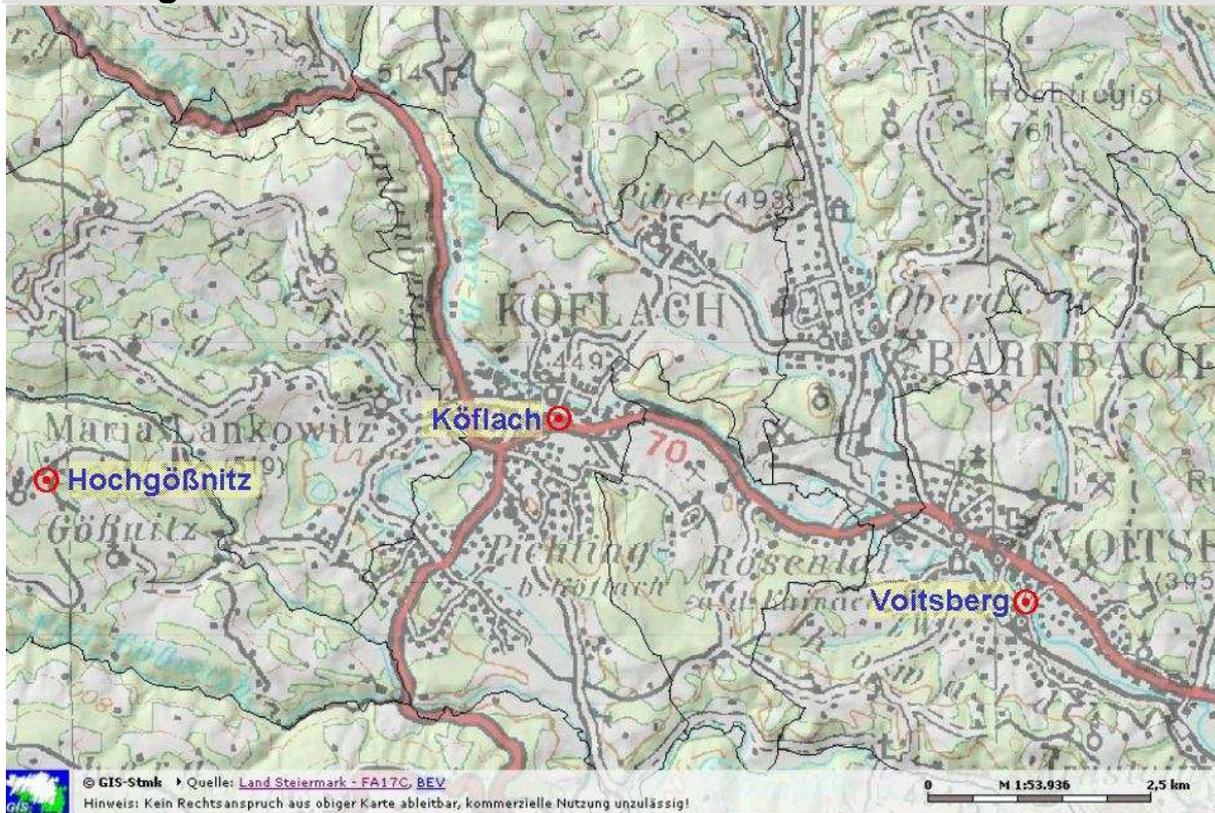
Graz Stadt



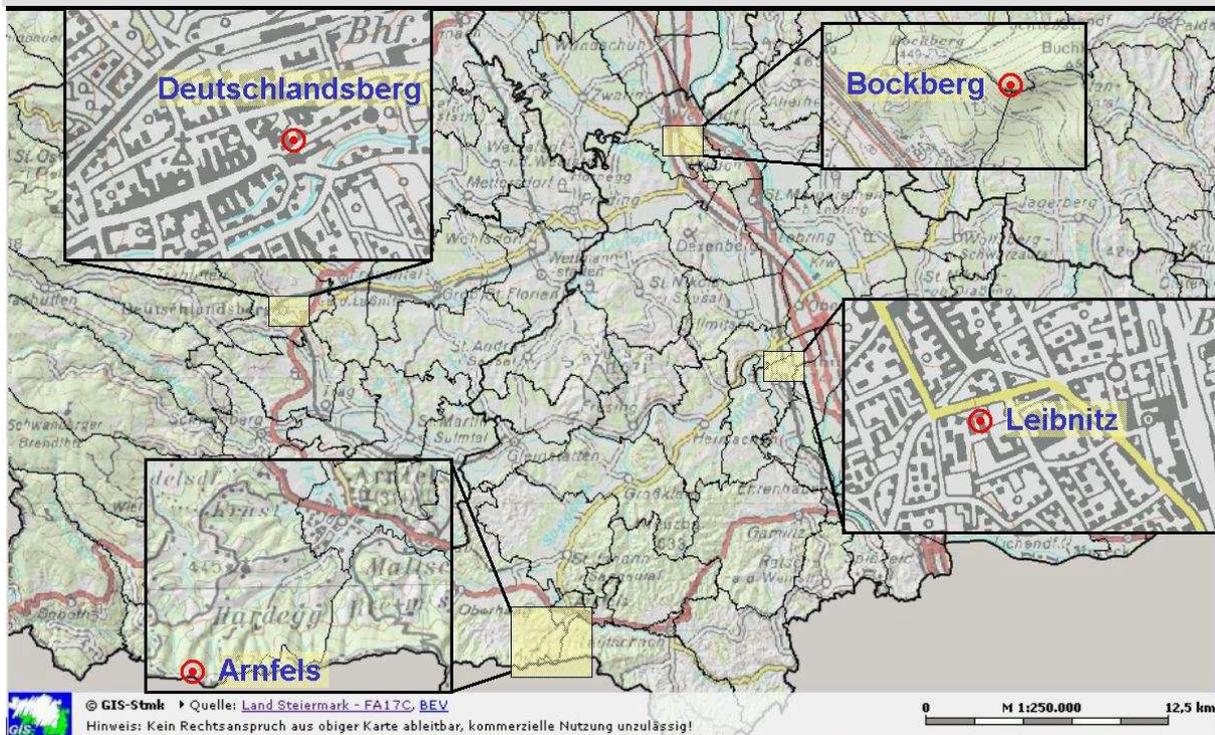
Mittleres Murtal



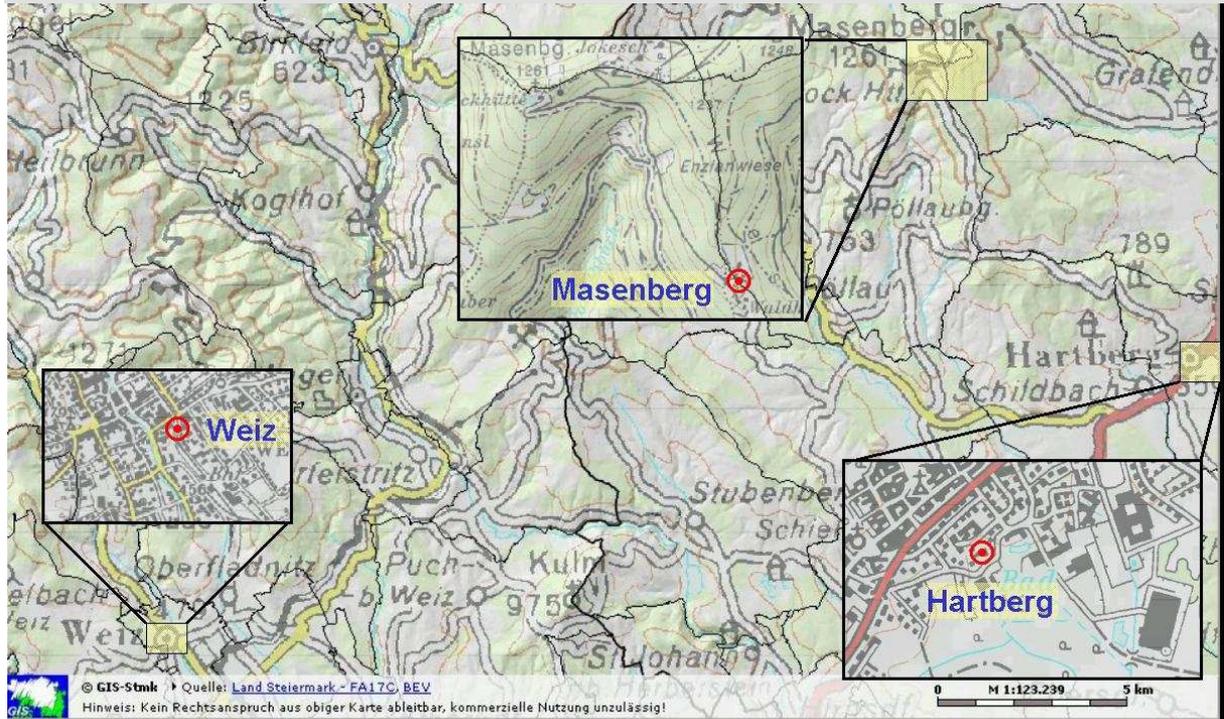
Voitsberger Becken



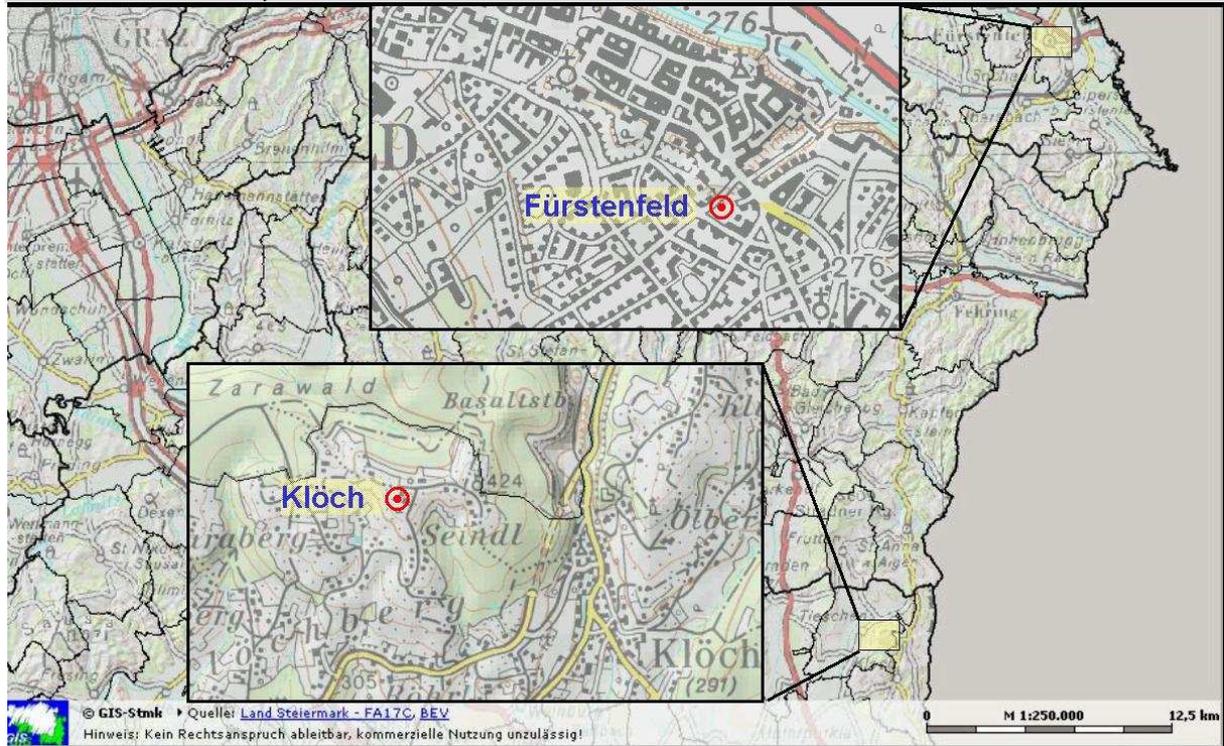
Südweststeiermark



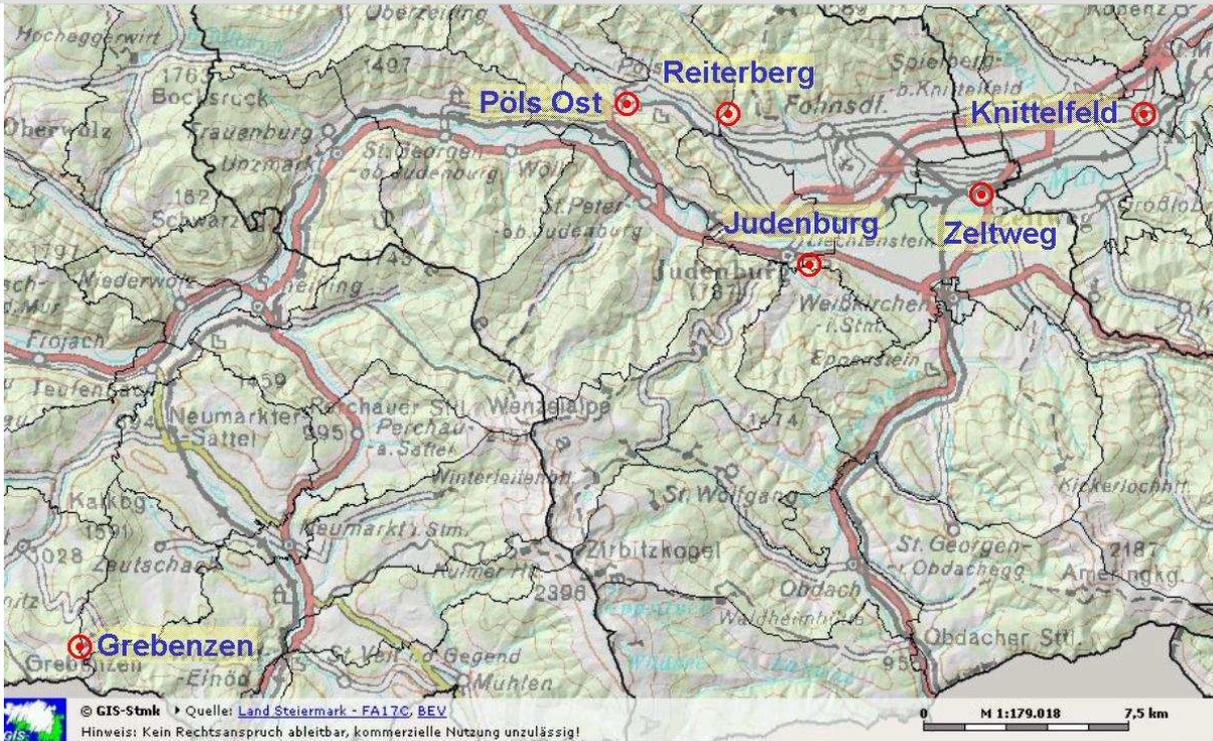
Oststeiermark, nördlicher Teil



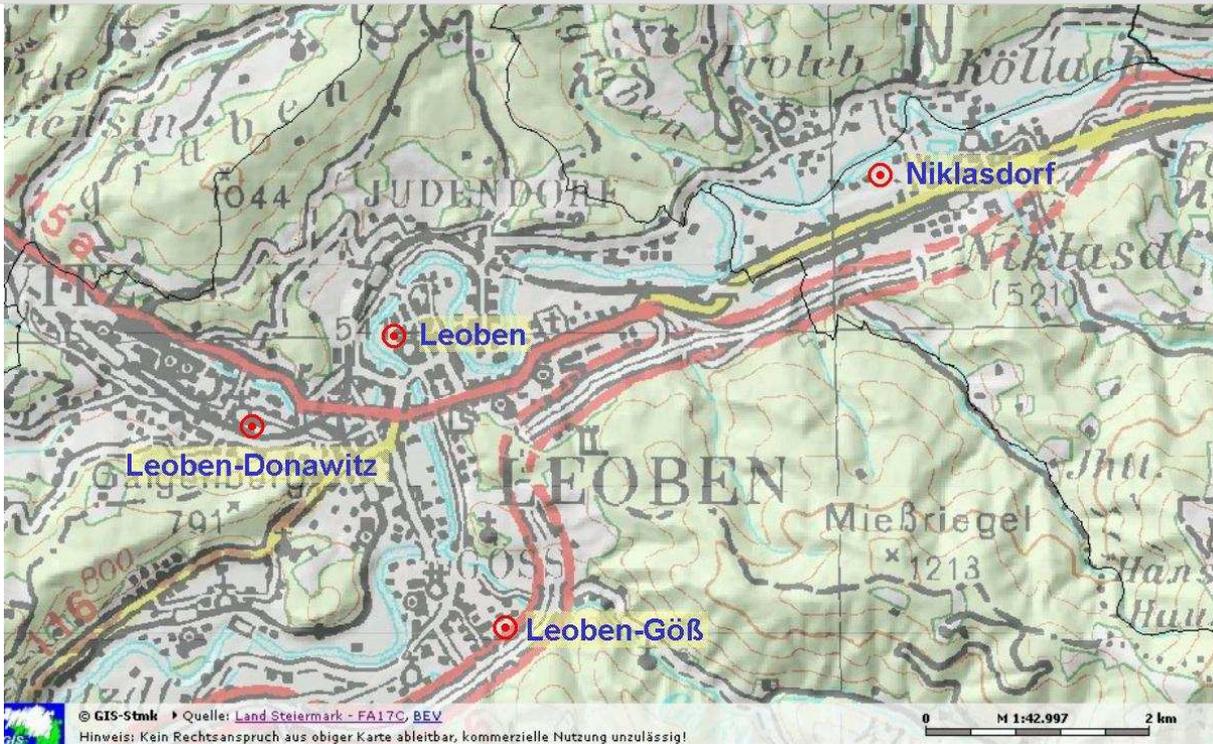
Oststeiermark, südlicher Teil



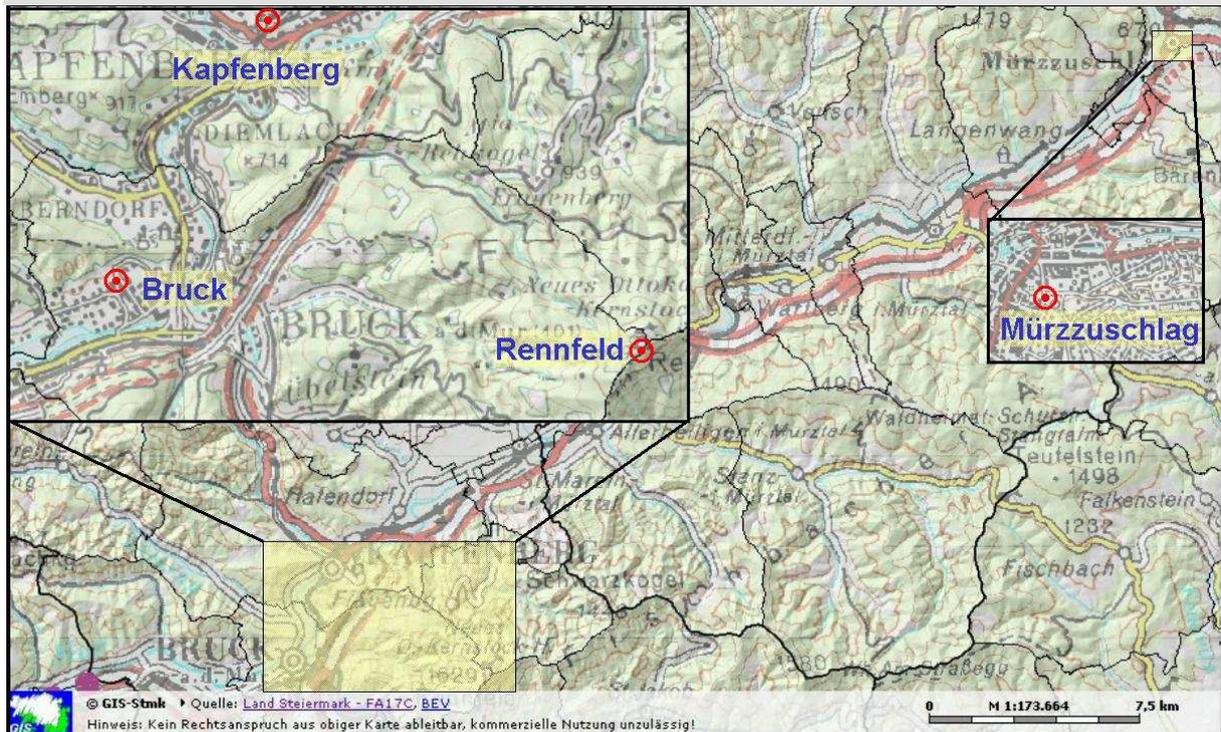
Aichfeld und Pölstal



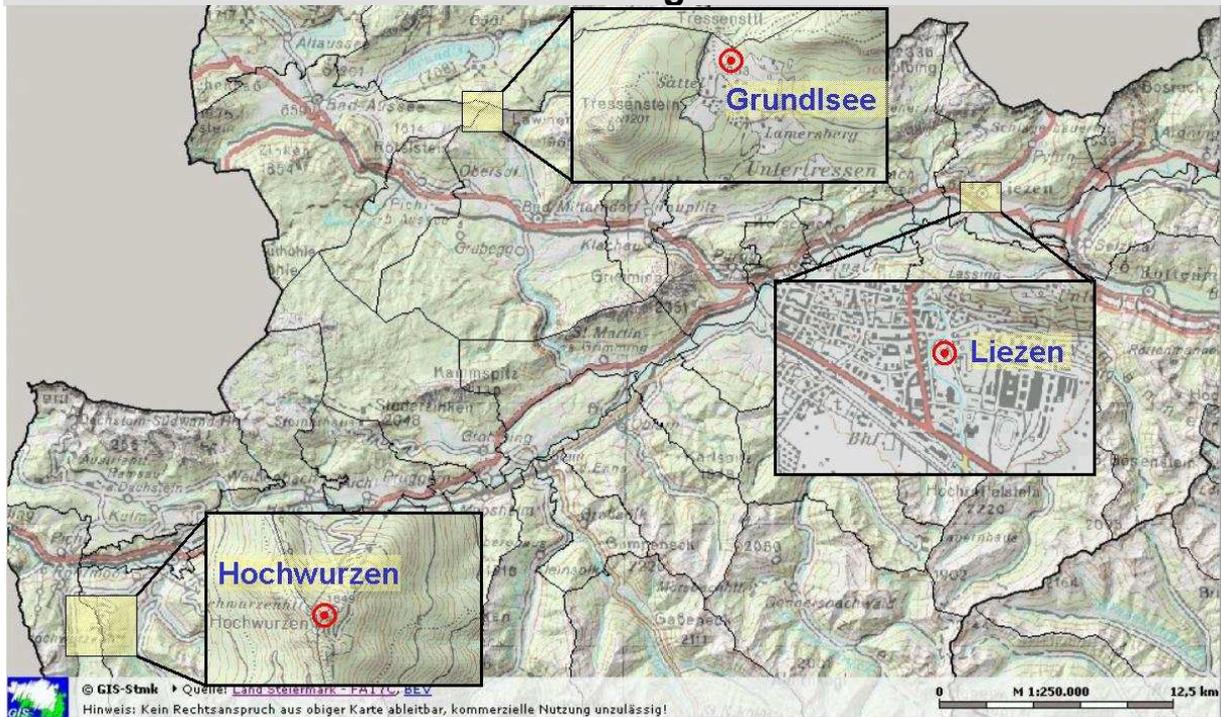
Raum Leoben



Raum Bruck und mittleres Mürztal



Ennstal und Steirisches Salzkammergut



6.2. Ausstattung der Messstationen

Tabelle 9: Bestückungsliste (Stand 31.12.2006)

Messstelle	Seehöhe	SO ₂	TSP	PM10	PM10 grav.	PM2,5 grav	NO/NO ₂	CO	O ₃	H ₂ S	BTX	LUTE	LUF	SOEIN	WIRI	WIGE	NIED	WADOS	LUDR	UVB
Graz Stadt																				
Graz-Platte	661			⊗					⊗			⊗	⊗		⊗	⊗				
Graz-Schloßberg	450								⊗			⊗	⊗		⊗	⊗				
Graz-Nord	348	⊗		⊗			⊗		⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗
Graz-West	370	⊗	⊗				⊗					⊗	⊗		⊗	⊗				
Graz-Süd	345	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗				
Graz-Mitte	350			⊗			⊗	⊗			⊗	⊗	⊗							
Graz-Ost	366			⊗			⊗													
Graz-Don Bosco	358	⊗		⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗							
Mittleres Murtal																				
Straßengel-Kirche	454	⊗		⊗			⊗					⊗			⊗	⊗				
Judendorf-Süd	375	⊗		⊗			⊗					⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			
Gratwein	382	⊗		⊗			⊗								⊗	⊗				
Peggau	410	⊗		⊗			⊗								⊗	⊗				
Voitsberger Becken																				
Voitsberg	390	⊗		⊗			⊗	⊗				⊗			⊗	⊗				
Köflach	445	⊗		⊗			⊗					⊗	⊗		⊗	⊗				
Hochgößnitz	900	⊗					⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Südweststeiermark																				
Deutschlandsberg	365	⊗		⊗	⊗		⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	
Bockberg	449	⊗	⊗				⊗					⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				
Leibnitz	272			⊗			⊗					⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				
Arnfels-Remschnigg	785	⊗						⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		
Oststeiermark																				
Masenberg	1180	⊗		⊗			⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Weiz	448			⊗			⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	
Klöch	360	⊗						⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				
Hartberg	330	⊗		⊗			⊗	⊗				⊗			⊗	⊗				
Fürstenfeld	276			⊗								⊗	⊗		⊗	⊗				
Aichfeld und Pölstal																				
Knittelfeld	635	⊗		⊗			⊗								⊗	⊗				
Zeltweg Hauptschule	675			⊗			⊗													
Judenburg	715			⊗			⊗	⊗				⊗	⊗		⊗	⊗				
Pöls-Ost	795	⊗		⊗					⊗	⊗		⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	
Reiterberg	935	⊗						⊗	⊗							⊗	⊗			
Grebenzen	1860	⊗						⊗												
Raum Leoben																				
Leoben-Göß	554	⊗		⊗			⊗								⊗	⊗				
Donawitz	555	⊗		⊗	⊗		⊗	⊗				⊗			⊗	⊗				
Leoben	543	⊗		⊗			⊗	⊗				⊗	⊗		⊗	⊗				
Niklasdorf	510	⊗		⊗			⊗											⊗		
Raum Bruck und Mittleres Mürztal																				
Bruck an der Mur	485	⊗		⊗			⊗					⊗			⊗	⊗				
Kapfenberg	517	⊗		⊗			⊗					⊗			⊗	⊗				
Rennfeld	1610	⊗						⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	
Mürzzuschlag	649			⊗			⊗	⊗				⊗			⊗	⊗				

Messstelle	Seehöhe	SO ₂	TSP	PM10	PM10 grav.	PM2,5 grav	NO/NO ₂	CO	O ₃	H ₂ S	BTX	LUTE	LUFE	SOEIN	WIRI	WIGE	NIED	WADOS	LUDR	UVB
Ennstal und Steirisches Salzkammergut																				
Grundlsee	980	⊗						⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Liezen	665	⊗		⊗			⊗	⊗				⊗	⊗		⊗	⊗				
Hochwurzen	1844							⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	
Meteorologische Messstationen																				
Eurostar	340											⊗	⊗		⊗	⊗				
Eurostar Kamin	395											⊗	⊗		⊗	⊗				
Kalkleiten	710											⊗	⊗		⊗	⊗				
Kärntnerstraße	410											⊗			⊗	⊗				
Plabutsch	754											⊗	⊗		⊗	⊗				
Puchstraße	337														⊗	⊗				
Oeverseepark	350											⊗	⊗		⊗	⊗				
Schöckl	1442											⊗	⊗		⊗	⊗				
Trofaiach	645											⊗	⊗		⊗	⊗				
Weinzöttl	369														⊗	⊗				

Tabelle 10: Angewandte Messprinzipien

Schadstoff	Messmethode	NORM
Schwefeldioxid (SO ₂)	UV-Fluoreszenzanalyse	ÖNORM EN 14212 (1.10.2005)
Stickstoffoxide (NO, NO ₂)	Chemoluminiszenzanalyse	ÖNORM EN 14211 (1.10.2005)
Kohlenmonoxid (CO)	Infrarotabsorption	ÖNORM EN 14626 (1.6.2005)
Ozon (O ₃)	UV-Photometrie	ÖNORM EN 14625 (1.6.2005)
Schwebstaub (TSP) Feinstaub (PM ₁₀)	Beta-Strahlenabsorption Teom – Methode	ÖNORM M 5858 (1.8.1997)
	Staubsammlung – Gravimetrie	ÖNORM EN 12341 (1.2.1999)

Tabelle 11: PM₁₀-Messung: Standortfaktoren und eingesetzte Gerätetypen (Stand 31.12.2006)

Station	Messbeginn	Standortfaktor	Gerätetyp
Bruck an der Mur	23.03.01	1,3	Teom
Deutschlandsberg	11.06.03	1,3	Teom
	18.05.06	1	High-Vol
Fürstenfeld	01.11.06	1,3	FH62 I-R
Graz - Platte	01.07. 03	1,3	Teom
Graz – Don Bosco	01.07.00	1,3/1	FH62 I-R / High-Vol
Graz – Mitte	23.03.01	1,3	Teom
Graz – Nord	09.08.02	1,3	Teom

Station	Messbeginn	Standortfaktor	Gerätetyp
Graz – Ost	23.03.01	1,3	Teom
Graz - Süd	24.04.03 28.11.06	1,3/1 PM2,5	FH62 I-R / High-Vol High-Vol
Graz -West	19.12.06	1,3	FH62 I-R
Hartberg	05.02.02	1,3	Teom
Judenburg	26.02.03	1,3	Teom
Judendorf Süd	18.05.06	1,3	Teom
Knittelfeld	11.06.03	1,3	Teom
Kapfenberg	20.03.06	1,3	Teom
Köflach	03.05.01	1,3	Teom
Leibnitz	8.11.06	1,3	FH62 I-R
Leoben	14.06.05	1,3	Teom
Leoben – Donawitz	25.07.02 15.11.06 08.06.06	1,3 1	Teom Teom–FDMS (Test) High-Vol
Leoben - Göß	01.03.04	1,3	FH62 I-R
Liezen	15.11.01	1,3	Teom
Masenberg	18.07.01	1,3	Teom
Mürzzuschlag	21.03.05	1,3	FH62 I-R
Niklasdorf	14.10.02	1,3	FH62 I-R
Peggau	05.02.02	1,3	Teom
Pöls Ost	21.07.05	1,3	FH62 I-R
Strassengel Kirche	18.05.06	1,3	FH62 I-R
Voitsberg	11.06.03	1,3	Teom
Weiz	01.10.03	1,3	FH62 I-R
Zeltweg	14.06.05	1,3	Teom

6.3. Neuerungen im Immissionsmessnetz

Auch ein „fixes Messnetz“ muss laufend adaptiert werden, um neuen Anforderungen und geänderten Rahmenbedingungen gerecht zu werden. Im Jahr 2006 wurden drei neue Luftgütemessstellen errichtet. Durch die Stilllegung des Kraftwerkes ÖDK III in Voitsberg konnte das Messnetz im Voitsberger Becken durch die Auflassung der Stationen Piber und Voitsberg Krens ausgedünnt werden. Stattdessen wurden in der Süd- und Oststeiermark neue Messstellen – im Besonderen zur Überwachung der PM₁₀-Belastung – errichtet. Nach Auflassung der Messstation auf der Stolzalpe, die vom Umweltbundesamt betrieben worden ist, wurde als Ersatz ein Immissionsmesscontainer auf der Grebenzen aufgestellt. Dieser Standort ist ein wichtiger Stützpunkt

zur Ozonüberwachung und für die Erfassung forstrelevanter Luftschadstoffe. Schließlich wurde in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt die Station in Klöch ausgebaut. Das UBA misst an diesem Standort die Konzentrationen von PM₁₀ und NO_x.

In der Station Graz Süd wurde, einer Forderung der Messkonzept-Verordnung entsprechend, ein PM_{2,5}-Staubsammler installiert. Dies sind Vorarbeiten für die Überwachung eines kommenden PM_{2,5}-Grenzwertes.

Weiters wurden noch eine Reihe von Staubmessgeräten von TSP- auf PM₁₀-Erfassung umgerüstet, sodass Ende 2006 30 Messstellen mit Feinstaubmessgeräten ausgestattet waren.

6.3.1 Neue Luftgütemessstelle auf der Grebenzen

Ende Juli wurde auf der Grebenzen eine neue Messstelle in Betrieb genommen. Der Standort befindet sich auf 1860 m Seehöhe im Naturpark Zirbitzkogel-Grebenzen. Als Schadstoffkomponenten werden Schwefeldioxid und Ozon gemessen. Diese dient als Ersatz für die vom Umweltbundesamt bis 25.04.2006 auf der Stolzalpe betriebenen Messstation zur Ozonüberwachung im Ozonüberwachungsgebiet 8 (Lungau und oberes Murtal).

Die Dichte des SO₂-Messnetzes ist im Vergleich zur Belastung sehr hoch. Für die Überwachung der Forstgrenzwerte auf der Grebenzen wurde daher kein neues Messgerät beschafft, sondern jenes aus Weiz transferiert.

Abbildung 47: Standort Messstelle Grebenzen



6.3.2 Neue Luftgütemessstelle in Fürstenfeld

Mobile Vorerkundungsmessungen in Fürstenfeld für die Statuserhebung und Projekte in der Oststeiermark haben gezeigt, dass hohe PM_{10} -Belastungen auftreten. Diese Erkenntnisse sowie das lückenhafte Messnetz in der Ost- und Südsteiermark führten zum Entschluss, in Fürstenfeld eine neue Luftgütemessstation zu errichten.

Nach der Aufstellung Ende Oktober liefert sie seit 1.11.2006 Daten über die Schadstoffbelastung in dieser Region. Sie ist mit Messgeräten zur Erfassung von PM_{10} , NO_x und SO_2 ausgestattet.

Abbildung 48: Standort der neuen Messstation in Fürstenfeld



6.3.3 Neue Messstation in Leibnitz

Umfangreiche Vorerkundungen mit Mobilten Messstationen und einem integralen Messnetz sowie das Ersuchen der Gemeinde führten zur Aufstellung der Messstation in Leibnitz. Diese ist vorerst nur mit einem PM_{10} -Monitor bestückt. Sie wird aber auch für die Erfassung der NO_x -Konzentrationen ausgerüstet werden.

Abbildung 49: Neue Luftgütemessstelle in Leibnitz



6.3.4 Neuer Standort Graz Ost

Im Dezember 2005 wurde, wie bereits im Jahresbericht 2005 beschrieben, am neuen Standort Graz Ost Petersgasse (ehemals Graz Ost) mit den Messungen begonnen (Abbildung 50). Es stehen nun für das Jahr 2006 erstmals ganzjährige Vergleichswerte zum alten Standort zur Verfügung.

Gegenüber dem alten Standort zeigt sich eine deutliche Erhöhung bei NO_2 um +37 % und bei PM_{10} um +22 % (Abbildung 51). Diese Erhöhung ist größtenteils auf den Standortwechsel und nicht auf allgemein höhere Belastungen in Graz im Jahr 2006 zurückzuführen, da z.B. am Standort Don Bosco die PM_{10} Belastung sogar um 4 % abgenommen und die NO_2 Belastung um nur 10 % zugenommen hat. Vom Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik der TU Graz wurden im Rahmen des EU-LIFE Projekts KAPA GS Schadstoffausbreitungsberechnungen für Graz für NO_2 und PM_{10} durchgeführt (Abbildung 52). Es zeigt sich, dass die erhöhten Werte am neuen Standort sehr gut mit den Simulationsergebnissen übereinstimmen und dass diese auf die Nähe zur Petersgasse zurückzuführen sind. Im Bereich von stärker befahrenen Straßen ergeben sich in der Regel hohe räumliche Konzentrationsgradienten, die selbst bei einem Standortwechsel von nur wenigen 10er Metern bereits beträchtliche Änderungen in der gemessenen Schadstoffbelastung bewirken können.

Abbildung 50: Stationsstandorte Graz Ost

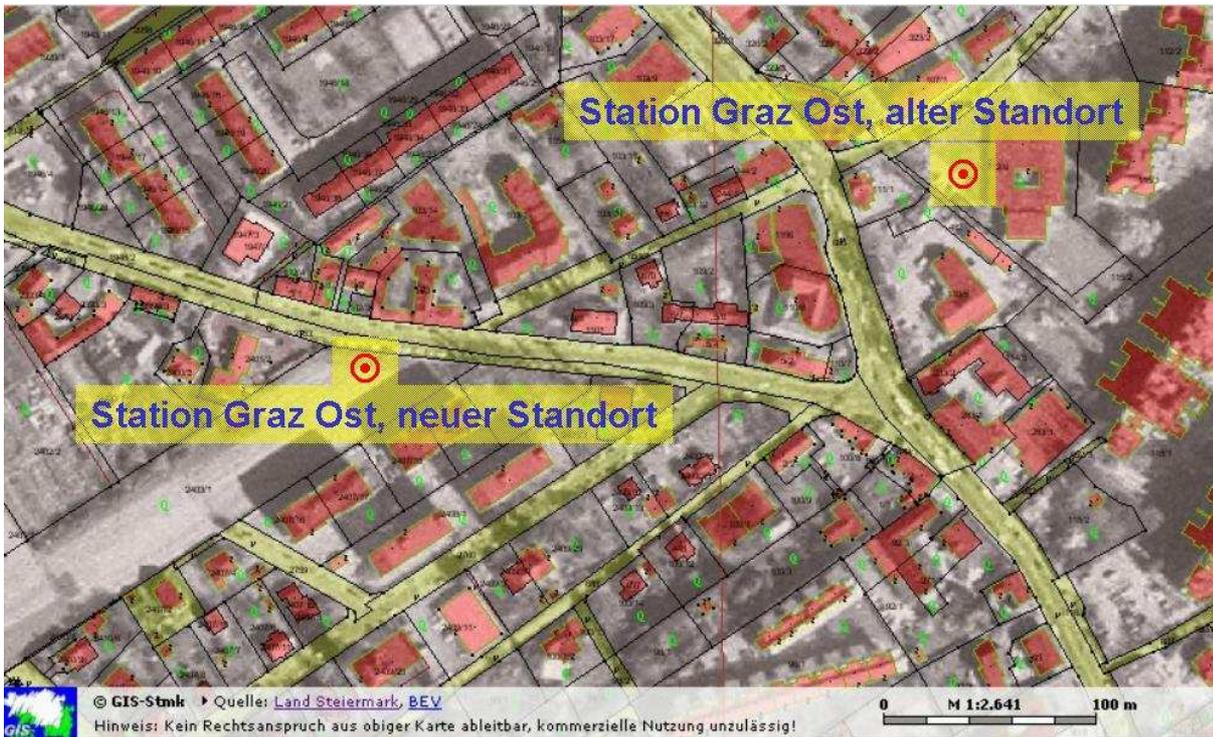


Abbildung 51: Veränderung der Schadstoffbelastung am neuen Standort Graz Ost Petersgasse (2006) gegenüber dem früheren Standort Graz Ost (2002-2004)

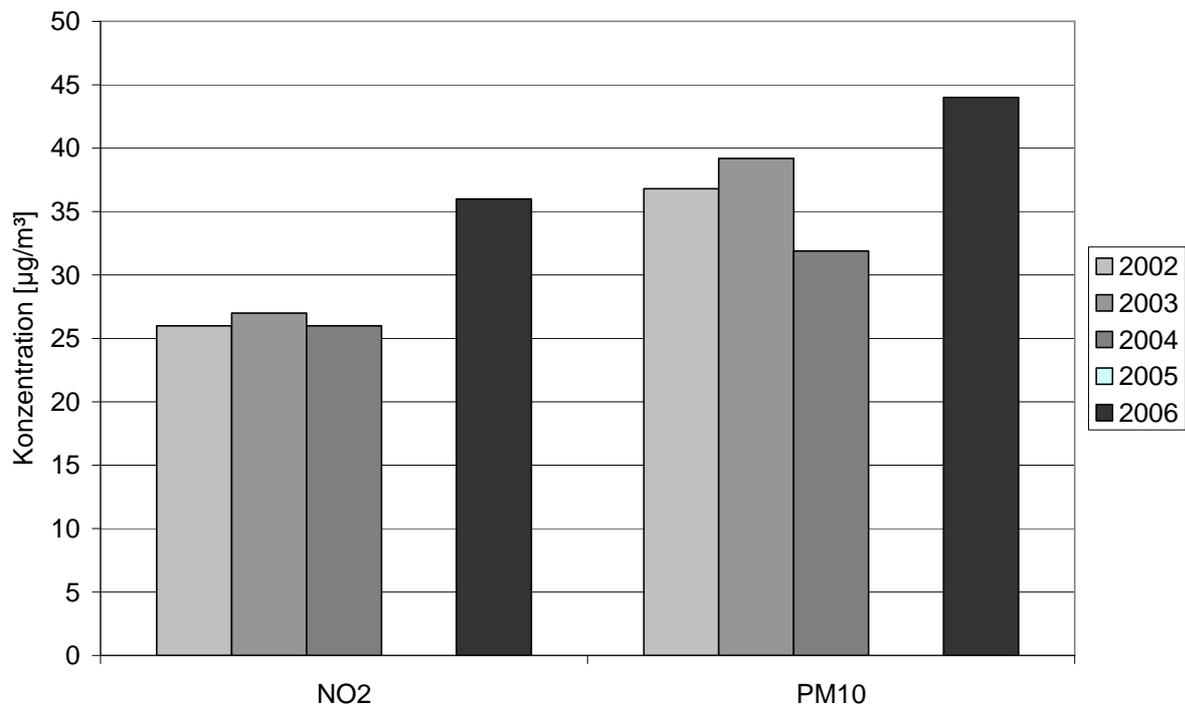


Abbildung 52: Simulierte jahresdurchschnittliche NO₂ Belastung im Bereich der Messstelle Graz-Ost (Quelle: Inst. f. VKM u. THD, TU-Graz, LIFE Projekt KAPA GS)



6.4. Qualitätsmanagement

6.4.1 Leitfaden Immissionsmessung

Im „Arbeitskreis Qualitätssicherung bei Immissionsmessungen“ wird unter der Leitung des Umweltbundesamtes und der Mitarbeit von Vertretern der Messnetzbetreiber aller Bundesländer Österreichs der „Leitfaden zur Immissionsmessung nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft“ – überarbeitet. Dies wurde durch das Inkrafttreten von neuen Richtlinien für die Immissionsmessung (ÖNORM EN 14211, 14212, 14625 und 14626) erforderlich. Diese Arbeit soll eine österreichweit einheitliche Vorgangsweise bei der Messung von Immissionskonzentrationen die Vergleichbarkeit der Immissionsmessdaten auch weiterhin sicherstellen.

Die Implementierung folgender neuer Abläufe ist für die Messnetzbetreiber vorgesehen:

- ⇒ Festlegung der Konzentration für Kalibrierungen und Funktionskontrollen nach Messstelle
- ⇒ Festlegung der „Lack of fit“ – Prüfung
- ⇒ Festlegung des Ablaufes und der Konzentrationen der Konverterwirkungsgradbestimmung bei der NO_x-Messung
- ⇒ Berechnung der Messunsicherheit
- ⇒ Festlegung der Überprüfungsprozedur des Probenahmesystems

Dieser Leitfaden wird bis Jahresmitte 2007 zum Großteil fertig gestellt werden.

Nach Fertigstellung des Leitfadens sind die damit verbundenen Änderungen der Arbeits- und Prüfabläufe in der vorhandenen Dokumentation zu ändern/ergänzen oder neu festzulegen. Weiters sind die damit verbundenen Hard und Softwareanpassungen sowie Neuinvestition von Prüfmittel vorzunehmen.

6.4.2 Ringversuche und Vergleichsmessungen

6.4.2.1 BTX – Feldvergleichsmessung – Wien (vom 8. bis 22.März 2006)

Im Immissionsschutzgesetz Luft ist für Benzol ein Grenzwert von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert festgelegt. Für die Messung sind zurzeit unterschiedliche Verfahren zulässig.

Das Magistrat der Stadt Wien (MA 22, Umweltschutzabteilung) führte gemeinsam mit dem Umweltbundesamt Feldvergleichsmessungen für die österreichischen Messnetzbetreiber durch.

Ziel der BTX - Feldmessungen war der Vergleich verschiedener Analysemethoden unterschiedlicher Institutionen durch Immissionsmessungen des Luftschadstoffes Benzol zur Gewährleistung der Qualität bei der gesetzlichen Luftgütemessung gemäß IG-L.

6.4.2.2 Ringversuch für Ozon und NO/NO₂:

Vom 25. bis 28.9 2006 fand im EU-Referenzlabor in Ispra/Italien ein internationaler Ringversuch für die Komponenten Ozon und Stickstoffoxide statt. Das Leitbild dieses Ringversuches stand unter dem Motto: „Grenzüberschreitender Vergleich auf Messnetzebene“.

Insgesamt nahmen 17 Teilnehmer an diesem Ringversuch teil: 9 aus Italien (regionale Umweltagenturen), 6 aus Österreich (WIEN, OÖ, ST, K, T, UBA), 1 aus der Schweiz (Tessin) und 1 aus Deutschland (LfU Bayern).

Querempfindlichkeiten von Störkomponenten (rel. Feuchte, Ammoniak und BTX) auf Nullgase sowie auf Prüfgase für NO und Ozon wurden für alle eingesetzten Messgerätetypen untersucht.

Angemerkt werden kann, dass die vorläufigen Auswertungen der österreichischen Teilnehmer nach der Z-score Darstellung sehr zufriedenstellend ist und damit das gut funktionierende QM - System widerspiegelt.



6.4.2.3 Staubvergleichsmessung Graz-Süd

Angeichts der Harmonisierungsvorhaben von Messmethoden im Rahmen der EU-Richtlinie 1999/30/EC, unter anderem betreffend PM, wurde während der 4. AQUILA Sitzung (Network of Air Quality Reference Laboratories) zusammen mit dem DG ENV (Generaldirektion Umwelt der Europäische Kommission) und dem JRC (Joint Research Center) - Forschungseinrichtung Ispra die Durchführung einer europaweiten PM₁₀ Vergleichsmessung beschlossen. Aus dieser sollten vor allem Informationen betreffend Vergleichbarkeit der PM-Messungen aufgrund der unterschiedlichen PM-Messmethoden und der aktuelle Stand bzgl. Einbeziehung von Standortfaktoren gewonnen werden. Neben PM₁₀ werden gleichzeitig Vergleichsmessungen für PM_{2,5} und PM₁ durchgeführt. Der österreichische Feldvergleich zu diesem Programm fand vom 5. bis 23. Oktober in Graz statt.

Für diese Vergleichsmessung im Rahmen des Europäischen Qualitätssicherungsprogramm für Partikel wurde in Abstimmung mit dem Umweltbundesamt und dem Arbeitskreis Qualitätssicherung bei Immissionsmessungen eine so genannte Routine – Messstelle (städtischer Hintergrund) – **Graz-Süd/Tiergartenweg** ausgesucht. Die Parallelmessung zwischen dem Europäischen Referenzlabor, den Nationalen Referenzlaboratorien (Umweltbundesamt - Wien und Amt der oberösterreichischen Landesregierung) und dem lokalen Messnetz - Steiermark erfolgte für zwei Wochen.

Ziele dieses Projektes sind:

- ⇒ Verbesserung der Bewertung von PM₁₀ in der EU
- ⇒ Information zur Vergleichbarkeit von PM₁₀-Messungen in den Mitgliedsstaaten
- ⇒ Information über die Implementierung und Gültigkeit von Korrekturfaktoren
- ⇒ Bewertung der Vergleichbarkeit von Referenz- und äquivalenten Methoden und Einhaltung der Datenqualitätsziele (DQO - data quality objectives - ±25%)

Abbildung 53: ERLAP Ringversuch in Graz Süd



Im Herbst 2006 finden nach Ljubljana in Slowenien: und Graz/Österreich noch Messungen in Prag/Tschechien und Wiesbaden/Deutschland: statt. Die Messkampagnen in Europa laufen noch bis mindestens Ende 2008. Auswertungen und Infos (via Aquila) kommen parallel zum Endbericht.

7. Auswertungen nach dem Immissionsschutzgesetz Luft

7.1. Beurteilungsgrundlagen

7.1.1 Richtlinien der Europäischen Union

Die rechtliche Basis der Luftreinhaltung auf der Ebene der Europäischen Union bildet die sogenannte Rahmenrichtlinie über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität. Für einzelne Schadstoffe sind Regelungen (z.B. Grenzwerte, Messvorschriften,...) in den „Tocherrichtlinien“ niedergeschrieben. Bisher sind folgende Richtlinien beschlossen worden:

Rahmenrichtlinie	1996/62/EG	Richtlinie des Rates über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität
1. Tocherrichtlinie	1999/30/EG	Richtlinie des Rates über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft
2. Tocherrichtlinie	2000/69/EG	Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates über Grenzwerte von Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft
3. Tocherrichtlinie	2002/3/EG	Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates über den Ozongehalt der Luft
4. Tocherrichtlinie	2004/107/EG	Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft

7.1.2 Bundesgesetze

7.1.2.1 Immissionsschutzgesetz - Luft

Die entscheidende gesetzliche Grundlage für die Beurteilung von Luftschadstoffen in Österreich ist das Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L), das in seiner ursprünglichen Fassung aus dem Jahr 1997 stammt (BGBl I 115/1997). Im Jahr 2001 wurde das Gesetz umfassend novelliert (BGBl I 62/2001) und damit in Österreich Grenzwerte für PM₁₀ festgelegt. Die bisher letzte Anpassung erfolgte mit BGBl I 34/2006.

Die wesentlichen Ziele dieses Gesetzes sind:

- ⇒ der dauerhafte Schutz der Gesundheit des Menschen, des Tier- und Pflanzenbestands, sowie der Kultur- und Sachgüter vor schädlichen Luftschadstoffen
- ⇒ der Schutz des Menschen vor unzumutbar belästigenden Luftschadstoffen
- ⇒ die vorsorgliche Verringerung der Immission von Luftschadstoffen
- ⇒ die Bewahrung und Verbesserung der Luftqualität, auch wenn aktuell keine Grenz- und Zielwertüberschreitungen registriert werden

Zur Erreichung dieser Ziele wird eine bundesweit einheitliche Überwachung der Schadstoffbelastung der Luft durchgeführt. Die Bewertung der Schadstoffbelastung erfolgt

- ⇒ durch Immissionsgrenzwerte, deren Einhaltung bei Bedarf durch die Erstellung von Maßnahmenplänen mittelfristig sicherzustellen ist,

- ⇒ durch **Alarmwerte**, bei deren Überschreitung Sofortmaßnahmen zu setzen sind und
 ⇒ durch *Zielwerte*, deren Erreichen langfristig anzustreben ist.

Für die Überwachung und vor allem für die Information der Bevölkerung macht die Einführung von Grenzwerten, die einige Male im Jahr überschritten werden dürfen, sowie sogenannte „Toleranzmargen“, die Übergangszeiträume festlegen, die Sache nicht unbedingt einfacher (siehe Fußnoten der folgenden Tabelle).

Tabelle 12: Immissionsgrenzwerte (Alarmwerte, Zielwerte) in µg/m³ (für CO in mg/m³) gemäß Anlage 1 und 5a IG-L

Luftschadstoff	HMW	MW3	MW8	TMW	JMW
Schwefeldioxid	200 ¹⁾	500		120	
Kohlenstoffmonoxid			10		
Stickstoffdioxid	200	400		80	30 ²⁾
PM ₁₀				50 ^{3) 4)}	40 (20)
Blei im Feinstaub (PM ₁₀)					0,5
Benzol					5

¹⁾ Drei Halbstundenmittelwerte SO₂ pro Tag, jedoch maximal 48 Halbstundenmittelwerte pro Kalenderjahr bis zu einer Konzentration von 350 µg/m³ gelten nicht als Überschreitung

²⁾ Der Immissionsgrenzwert von 30 µg/m³ gilt ab 1.1.2012. Bis dahin gelten Toleranzmargen, um die der Grenzwert überschritten werden darf, ohne dass die Erstellung von Statuserhebungen oder Maßnahmenkatalogen erfolgen muss. Bis dahin ist als Immissionsgrenzwert anzusehen (in µg/m³):

2005 - 2009 40
 2010 - 2011 35

³⁾ Pro Kalenderjahr ist die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig:

2005 -2009 30
 ab 2010 25

⁴⁾ Als Zielwert gilt eine Anzahl von maximal 7 Überschreitungen pro Jahr.

Tabelle 13: Immissionsgrenzwerte für die Deposition (Anlage 2 IG-L)

Luftschadstoff	Depositionswerte in mg/((m ² .d)) als Jahresmittelwert
Staubniederschlag	210
Blei im Staubniederschlag	0,100
Cadmium im Staubniederschlag	0,002

Tabelle 14: Immissionszielwerte gemäß Anlage 5b IG-L (Gesamtgehalt in der PM₁₀-Fraktion als Durchschnitt eines Kalenderjahres)

Arsen	6 ng/m ³
Cadmium	5 ng/m ³
Nickel	20 ng/m ³
Benzo(a)pyren	1 ng/m ³

7.1.2.2 Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992 i.d.F. von BGBl I 34/2003)

Mit dem Ozongesetz werden Regeln für den Umgang mit erhöhten Ozonkonzentrationen festgelegt. Dazu wurden Grenzwerte fixiert. Weiters wird die Information der Bevölkerung im Falle erhöhter Ozonbelastungen geregelt. Außerdem wurde hier der Grundstein für einen österreichweit einheitlichen Datenaustausch von Luftgütedaten gelegt.

Die Ozonüberwachungsgebiete, das sind jene Gebiete, für die Ozonwarnungen ausgerufen werden, stimmen nicht in allen Fällen mit den Bundesländergrenzen überein, sondern orientieren sich an österreichischen Großlandschaften. Es wurden acht Ozonüberwachungsgebiete festgelegt. Die Steiermark hat Anteil an drei Gebieten. Es sind dies:

- ⇒ das Ozon-Überwachungsgebiet 2, es umfasst die Süd- und Oststeiermark sowie das südliche Burgenland.
- ⇒ das Ozon-Überwachungsgebiet 4 mit Pinzgau, Pongau und Steiermark nördlich der Niederen Tauern sowie
- ⇒ das Ozon-Überwachungsgebiet 8 mit dem Lungau und dem oberen Murtal.

Tabelle 15: Informations- und Alarmwerte für Ozon

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

Tabelle 16: Zielwerte für Ozon

	ab 2010
Menschliche Gesundheit	120 µg/m ³ als gleitender Achtstundenmittelwert (MW08_1); im Mittel über 3 Jahre nicht mehr als 25 Tage mit Überschreitung
Vegetation	18.000 µg/m ³ .h als AOT40 *) im Zeitraum Mai bis Juli im Mittel über 5 Jahre
	ab 2020
Menschliche Gesundheit	120 µg/m ³ als gleitender Achtstundenmittelwert
Vegetation	6.000 µg/m ³ .h als AOT40 *) im Zeitraum Mai bis Juli

*) AOT40 bedeutet die Summe der Differenzen zwischen den Konzentrationen über 80 µg/m³ als Einstundenmittelwerte und 80 µg/m³ unter ausschließlicher Verwendung der Einstundenmittelwerte zwischen 8 und 20 Uhr MEZ.

7.1.2.3 Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 24.4.1984 über forstschädliche Luftverunreinigungen (Forstverordnung, BGBl. Nr. 199/1984)

Zu jenen Schadstoffen, die auf Basis des Forstgesetzes als „forstschädliche Luftschadstoffe“ bezeichnet werden, zählen Schwefeloxide, gemessen als SO₂, Fluorwasserstoff, Siliziumtetrafluorid und Kieselfluorwasserstoffsäure – diese werden als Fluorwasserstoff gemessen- Chlor und Chlorwasserstoff, gemessen als HCl, sowie

Schwefelsäure, Ammoniak und von Verarbeitungs- oder Verbrennungsprozessen stammender Staub.

Im steirischen Luftgütemessnetz wird nur SO₂ routinemäßig erfasst.

Tabelle 17: Forstschädliche Luftschadstoffe – Konzentration in mg/m³

Schadstoff	Mittelungszeitraum	April - Oktober:	November - März:
Schwefeldioxid (SO ₂)	Halbstundenmittelwert	0,14	0,30
	97,5 Perzentil eines Monats	0,07	0,15
	Tagesmittelwert	0,05	0,10
Fluorwasserstoff (HF)	Halbstundenmittelwert	0,0009	0,004
	Tagesmittelwert	0,0005	0,003
Chlorwasserstoff (HCl)	Halbstundenmittelwert	0,40	0,60
	Tagesmittelwert	0,10	0,15
Ammoniak (NH ₃)	Halbstundenmittelwert	0,3	
	Tagesmittelwert	0,1	

Tabelle 18: Forstschädliche Luftschadstoffe – Depositionen

Schadstoff	Deposition [kg/(ha.a)]	Deposition [mg/(m ² .d)]
Pb	2,5	6,8
Zn	10	27,4
Cu	2,5	6,8
Cd	0,05	0,14

7.1.2.4 Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation, BGBl II 298/2001

Aufgrund des IG-L (§3, Abs. 3) werden Grenz- und Zielwerte für Ökosysteme und die Vegetation verordnet.

Tabelle 19: Immissionsgrenzwerte (Zielwerte) in µg/m³

Luftschadstoff	TMW	Winter (1.10.-31.3.)	JMW
Schwefeldioxid	50	20	20
Stickstoffoxide (als NO₂)	80		30

7.2. Ergebnisse aus dem kontinuierlichen Messnetz

7.2.1 Schwefeldioxid

Tabelle 20: Jahresauswertung Schwefeldioxid 2006

Station	JMW	MMW/max	TMWmax j	97,5 Perz	MW3max j	HMWmax j	Ü_HMW	Ü_HMWmax	Ü_TMW	Ü_97,5Perz	Ü_MW3
Graz Stadt											
Graz-Nord	3	9	24	14	44	59	0	0	0	0	0
Graz-West	6	15	32	19	45	46	0	0	0	0	0
Graz-Don Bosco	8	19	31	23	49	59	0	0	0	0	0
Graz-Süd	5	12	29	17	44	70	0	0	0	0	0
Mittleres Murtal											
Straßengel-Kirche	17	29	78	76	146	210*)	0	0	0	1	0
Judendorf-Süd	7	12	28	31	55	100	0	0	0	0	0
Peggau	2	4	17	6	30	32	0	0	0	0	0
Gratwein	3	6	19	14	34	81	0	0	0	0	0
Voitsberger Becken											
Köflach	4	10	25	15	67	159	0	0	0	0	0
Voitsberg	3	9	21	12	39	60	0	0	0	0	0
Hochgößnitz	2	7	29	14	65	141	0	0	0	0	0
Südweststeiermark											
Arnfels-Remsnigg	3	6	28	12	39	45	0	0	0	0	0
Bockberg	2	7	28	10	39	42	0	0	0	0	0
Deutschlandsberg	2	7	19	10	32	35	0	0	0	0	0
Oststeiermark											
Masenberg	2	5	24	8	41	59	0	0	0	0	0
Klöch	3	10	36	16	47	54	0	0	0	0	0
Hartberg	3	13	25	16	55	98	0	0	0	0	0
Fürstenfeld	----	----	----	----	20	66	0	0	0	----	0
Aichfeld, Pölstal und Oberes Murtal											
Knittelfeld	3	8	15	11	24	32	0	0	0	0	0
Pöls-Ost	1	3	4	4	12	32	0	0	0	0	0
Reiterberg	1	2	5	3	11	28	0	0	0	0	0
Grebenzen	----	----	----	----	6	8	0	0	0	----	0
Raum Leoben											
Leoben-Göß	3	5	8	8	29	95	0	0	0	0	0
Leoben-Donawitz	6	13	27	22	86	132	0	0	0	0	0
Leoben	4	6	18	15	64	84	0	0	0	0	0
Niklasdorf	2	4	13	10	30	42	0	0	0	0	0
Raum Bruck / Mittleres Mürztal											
Kapfenberg	2	4	14	6	32	33	0	0	0	0	0
Rennfeld	1	2	6	5	12	17	0	0	0	0	0
Bruck an der Mur	4	13	24	15	40	42	0	0	0	0	0
Ennstal und Steirisches Salzkammergut											
Grundlsee	1	2	6	4	10	10	0	0	0	0	0
Liezen	3	9	15	11	29	38	0	0	0	0	0

*) Es wurden nicht 3 HMW/Tag mit werten über 200 µg/m³ registriert

Abbildung 54: Jahresauswertung Schwefeldioxid, SO₂-Messstellen, geordnet nach Jahresmittelwerten

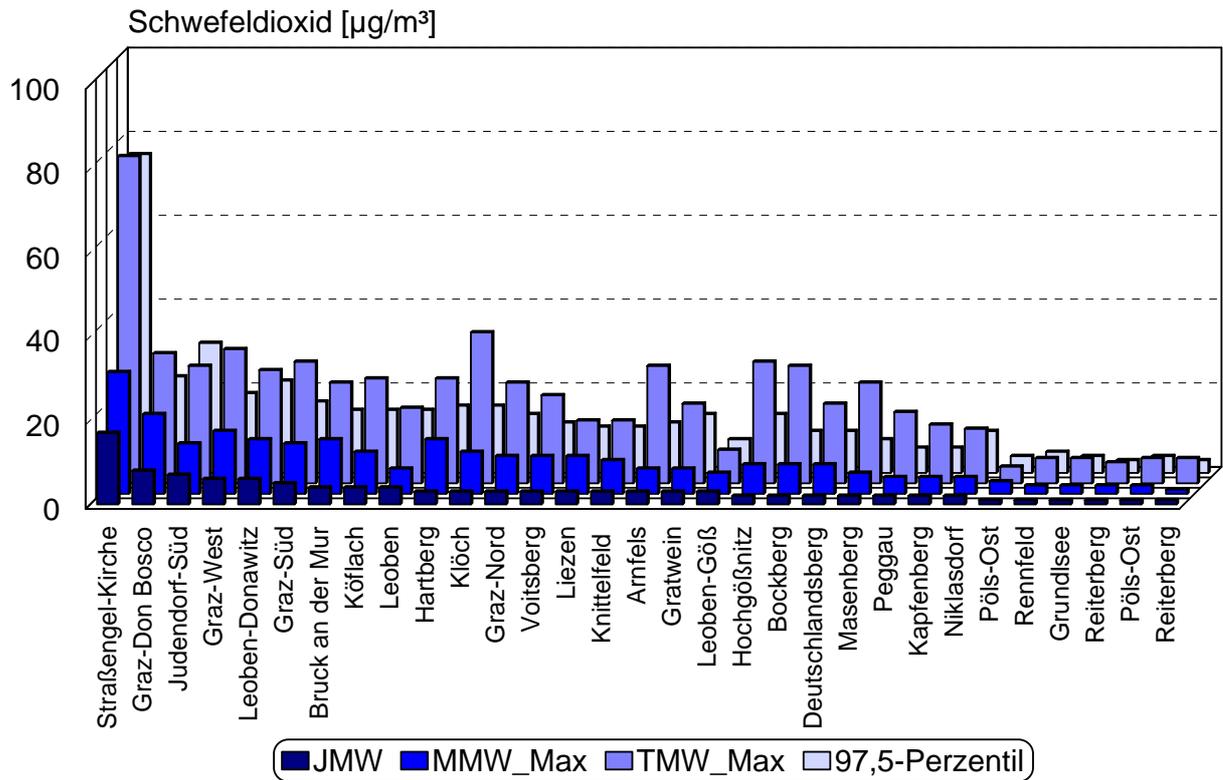
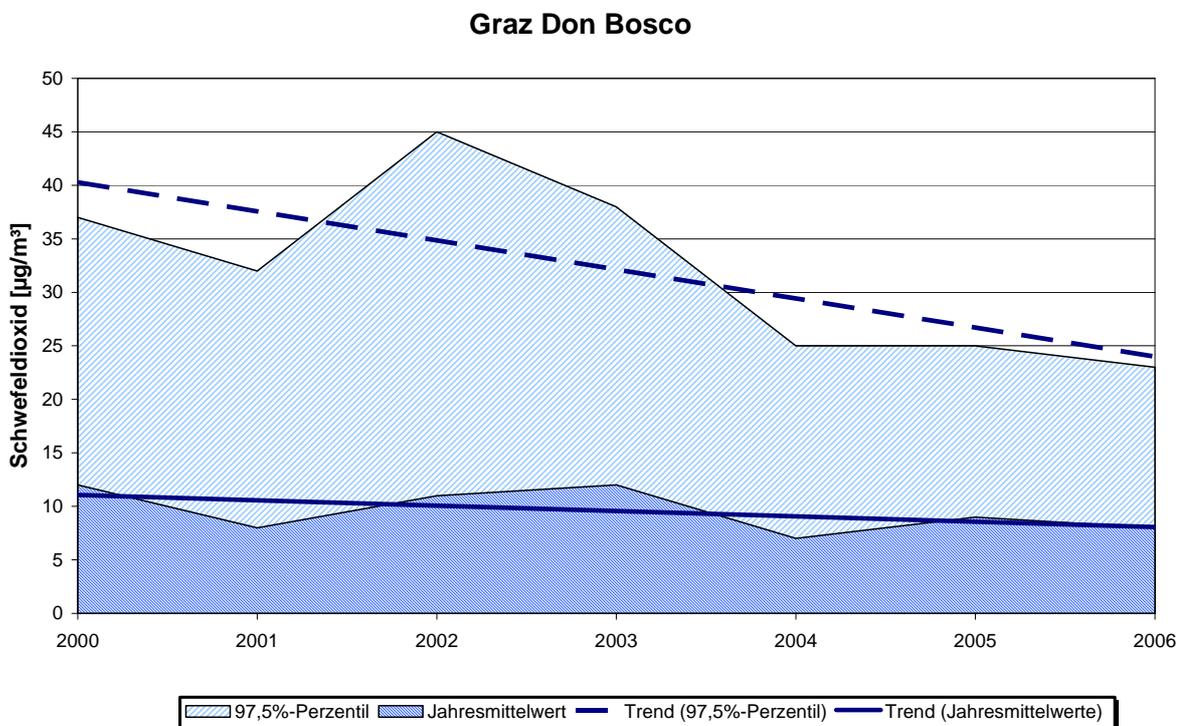
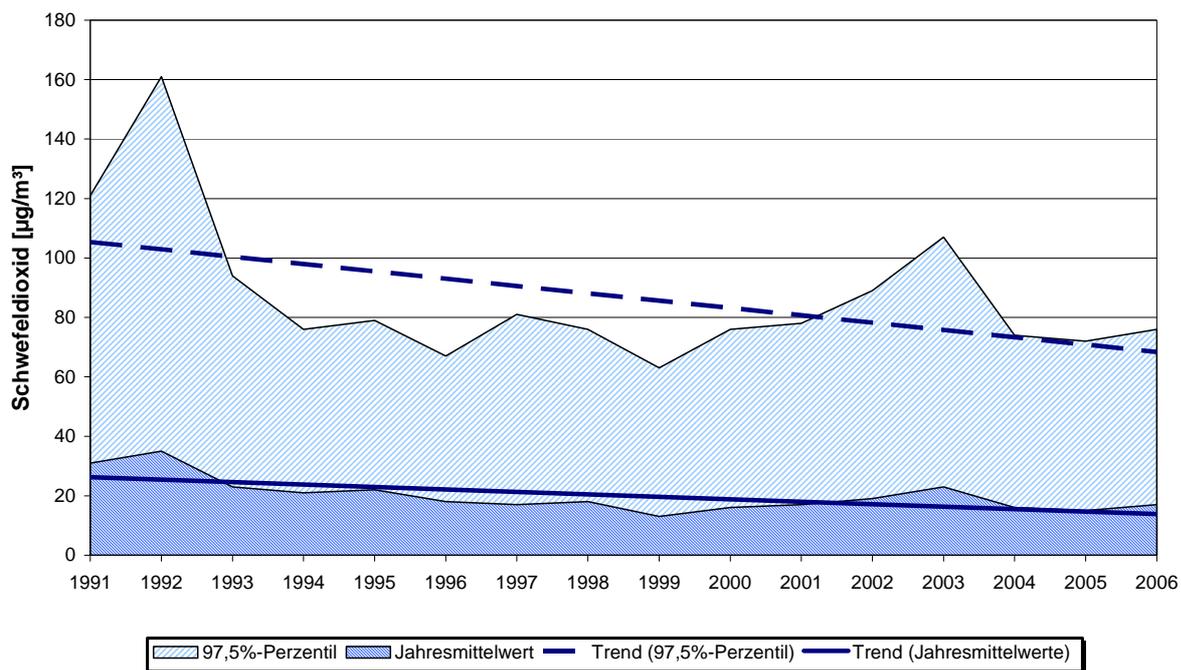


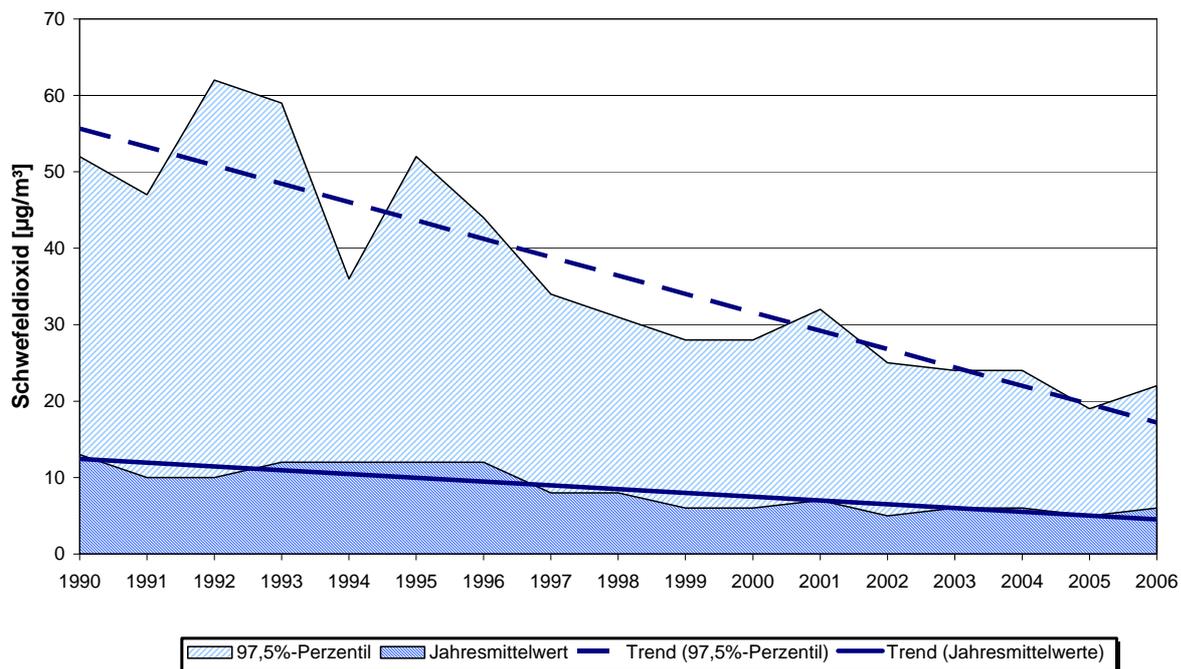
Abbildung 55: Schwefeldioxid; Trendbetrachtungen (Jahresmittelwerte; 97,5%-Perzentile), ausgewählte Beispiele



Straßengel Kirche



Leoben Donawitz



7.2.2 Stickstoffmonoxid

Tabelle 21: Jahresauswertung Stickstoffmonoxid 2006

Station	JMW	MMWmax	TMWmax j	97,5 Perz	MW3max j	HMWmax j
Graz Stadt						
Graz-Nord	16	59	149	126	299	346
Graz-West	28	87	216	181	454	520
Graz-Mitte	37	90	202	194	412	488
Graz-Don Bosco	73	165	387	328	675	808
Graz-Süd	43	119	305	249	572	607
Graz-Ost	30	80	196	185	408	514
Mittleres Murtal						
Straßengel-Kirche	14	33	95	73	133	160
Judendorf-Süd	16	46	108	89	198	231
Peggau	14	32	102	76	158	187
Gratwein	11	29	96	72	170	349
Voitsberger Becken						
Köflach	18	46	98	108	273	367
Voitsberg	15	44	103	93	212	283
Hochgößnitz	0	1	9	4	23	27
Südweststeiermark						
Bockberg	3	8	28	26	65	118
Deutschlandsberg	9	28	72	65	181	208
Oststeiermark						
Masenberg	0	0	3	1	14	55
Weiz	16	43	117	100	359	461
Hartberg	12	38	106	87	203	284
Fürstenfeld	-----	-----	-----	-----	162	226
Aichfeld, Pölstal und Oberes Murtal						
Zeltweg	19	62	120	128	269	424
Judenburg	10	30	106	68	161	196
Knittelfeld	16	51	107	107	228	304
Pöls-Ost	3	7	48	19	87	91
Raum Leoben						
Leoben-Göß	30	65	158	139	277	324
Leoben-Donawitz	13	36	110	79	203	211
Leoben	15	43	104	90	184	228
Niklasdorf	15	46	120	99	213	249
Raum Bruck / Mittleres Mürztal						
Kapfenberg	14	37	113	74	158	214
Bruck an der Mur	15	45	112	98	171	200
Mürzzuschlag	17	44	112	108	284	597
Ennstal und Steirisches Salzkammergut						
Liezen	15	46	122	103	198	264

Abbildung 56: Jahresauswertung Stickstoffmonoxid, NO-Messtellen, geordnet nach Jahresmittelwerten

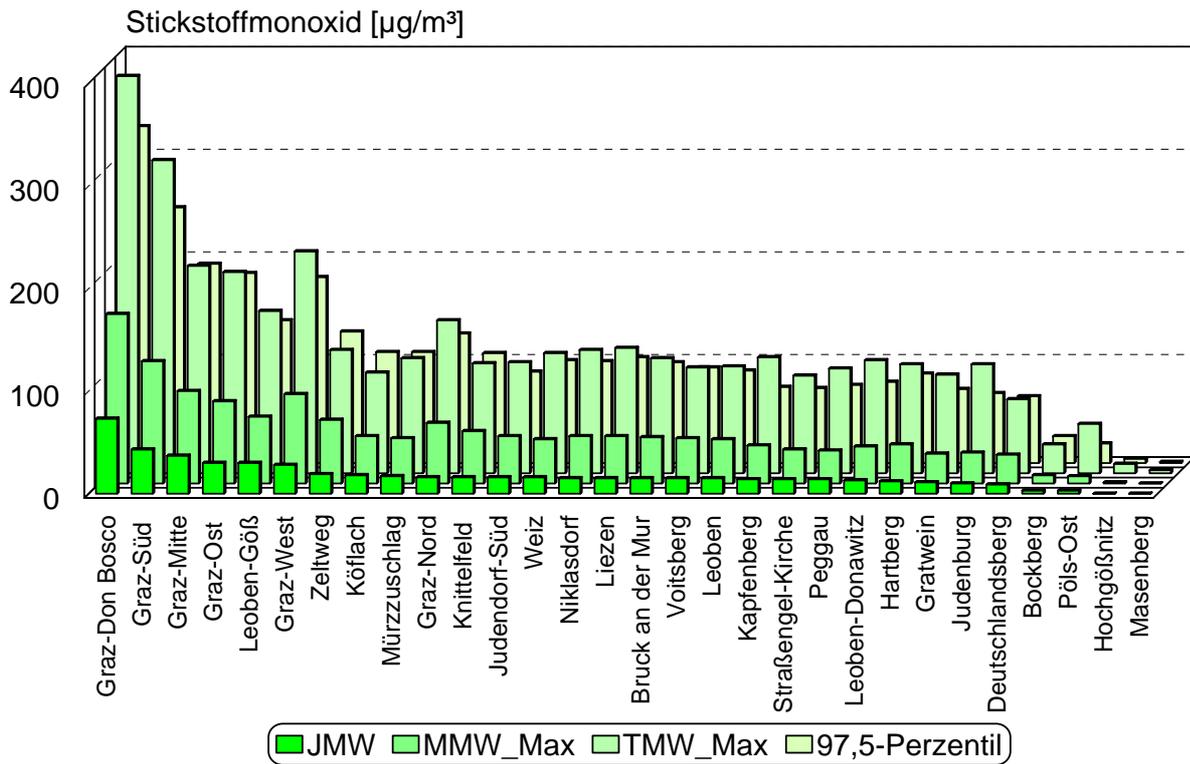
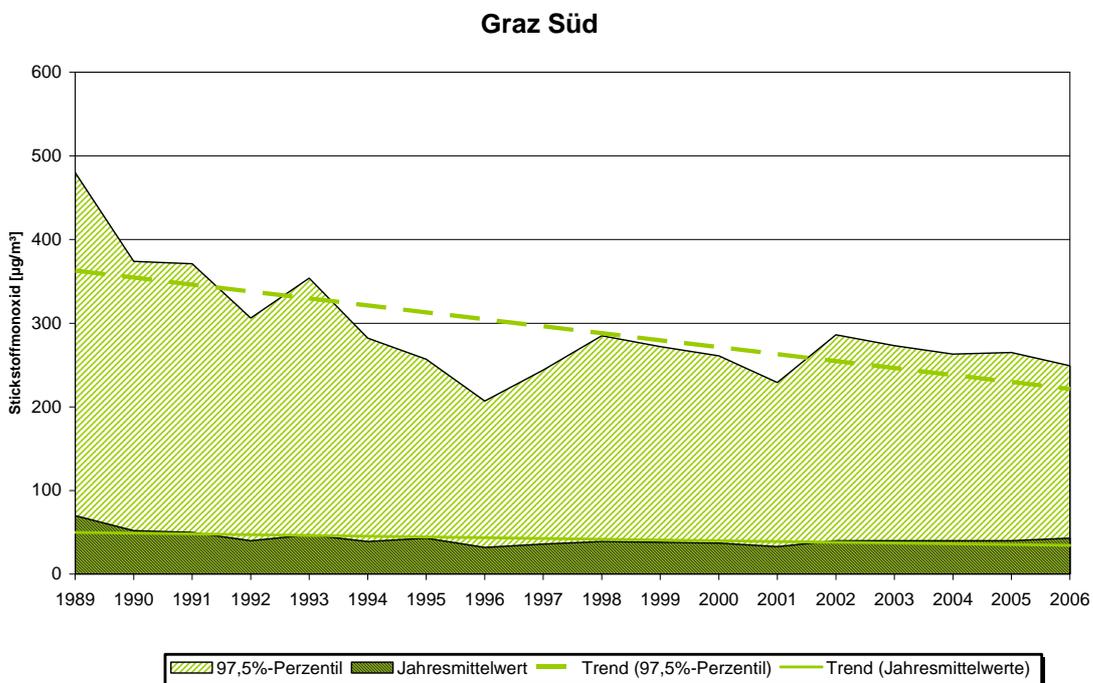
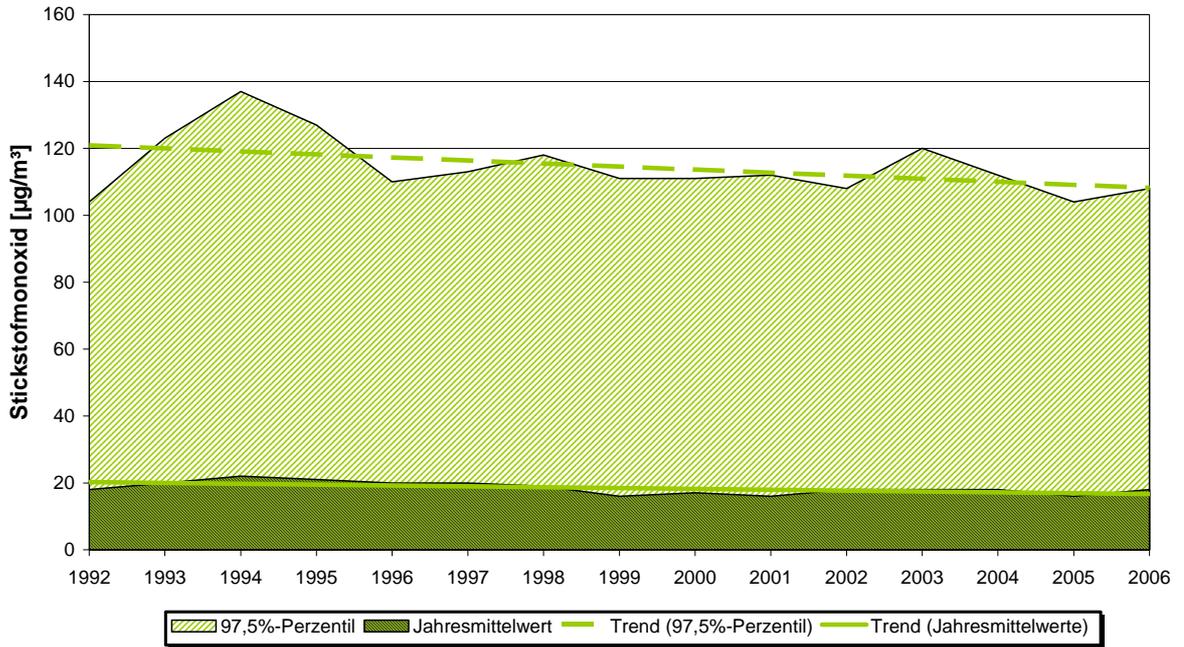


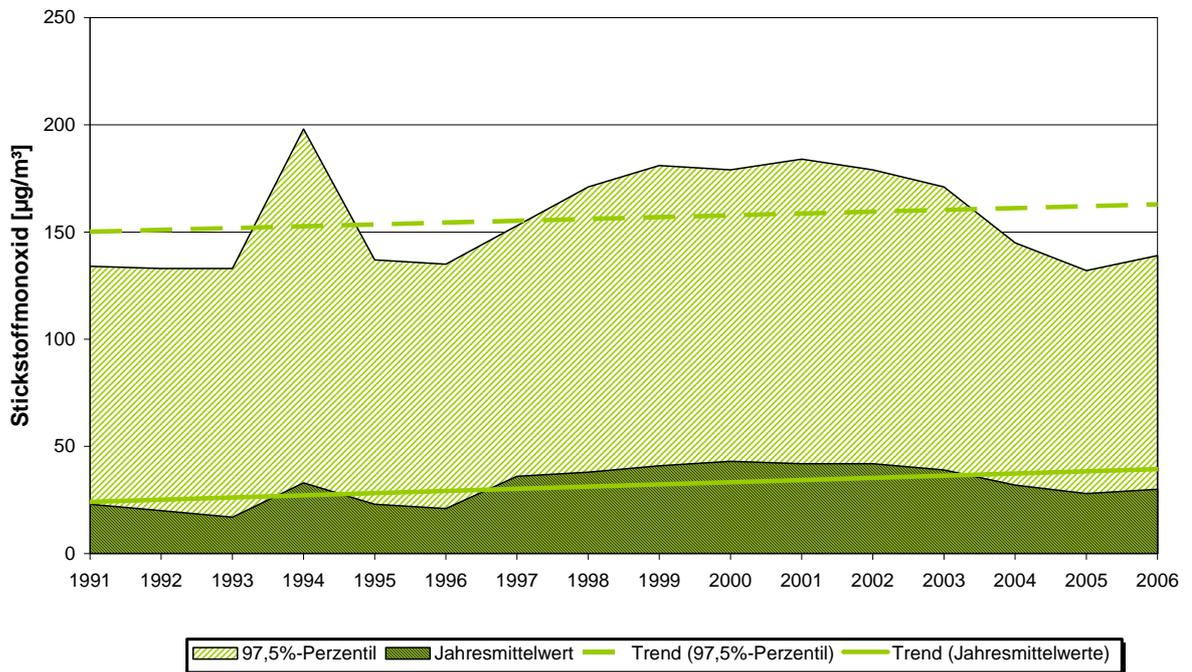
Abbildung 57: Stickstoffmonoxid; Trendbetrachtungen (Jahresmittelwerte; 97,5%-Perzentile)



Köflach



Leoben-Göß



7.2.3 Stickstoffdioxid

Tabelle 22: Jahresauswertung Stickstoffdioxid 2006

Station	JMW	MMWmax	TMWmax j	97,5 Perz	MW3max j	HMWmax j	Ü_JMW (>40)	Ü_HMW	Ü_HMWmax	Ü_MW3	Ü_TMW
Graz Stadt											
Graz-Nord	30	56	110	87	141	155	0	0	0	0	7
Graz-West	34	64	111	94	145	158	0	0	0	0	16
Graz-Mitte	46	68	117	103	149	180	1	0	0	0	17
Graz-Don Bosco	55	79	130	122	211	235	1	12	4	0	42
Graz-Süd	39	71	121	104	168	180	0	0	0	0	25
Graz-Ost	36	63	111	98	167	184	0	0	0	0	13
Mittleres Murtal											
Straßengel-Kirche	28	45	83	73	109	110	0	0	0	0	2
Judendorf-Süd	26	48	95	72	131	144	0	0	0	0	5
Peggau	27	47	77	69	110	116	0	0	0	0	0
Gratwein	22	45	81	63	116	120	0	0	0	0	1
Voitsberger Becken											
Köflach	26	49	78	74	120	137	0	0	0	0	0
Voitsberg	21	44	77	65	106	170	0	0	0	0	0
Hochgößnitz	6	10	34	26	66	88	0	0	0	0	0
Südweststeiermark											
Bockberg	14	31	58	51	77	93	0	0	0	0	0
Deutschlandsberg	18	42	78	62	108	121	0	0	0	0	0
Oststeiermark											
Masenberg	5	7	17	14	25	29	0	0	0	0	0
Weiz	25	42	89	72	124	142	0	0	0	0	2
Hartberg	22	41	68	65	105	111	0	0	0	0	0
Fürstenfeld	-----	-----	-----	-----	64	77	-----	0	0	0	0
Aichfeld, Pölstal und Oberes Murtal											
Zeltweg	22	58	95	80	126	128	0	0	0	0	6
Judenburg	17	46	81	67	104	110	0	0	0	0	1
Knittelfeld	22	56	82	75	113	124	0	0	0	0	1
Pöls-Ost	10	26	53	37	85	90	0	0	0	0	0
Raum Leoben											
Leoben-Göß	33	55	88	84	133	146	0	0	0	0	5
Leoben-Donawitz	24	49	82	68	120	125	0	0	0	0	1
Leoben	25	53	86	75	123	131	0	0	0	0	5
Niklasdorf	20	47	77	67	99	109	0	0	0	0	0
Raum Bruck / Mittleres Mürztal											
Kapfenberg	22	47	75	64	92	100	0	0	0	0	0
Bruck an der Mur	20	46	76	67	101	108	0	0	0	0	0
Mürzzuschlag	25	50	79	78	114	128	0	0	0	0	0
Ennstal und Steirisches Salzkammergut											
Liezen	20	49	78	70	105	121	0	0	0	0	0

Abbildung 58: Jahresauswertung Stickstoffdioxid, NO₂-Messstellen, geordnet nach Jahresmittelwerten

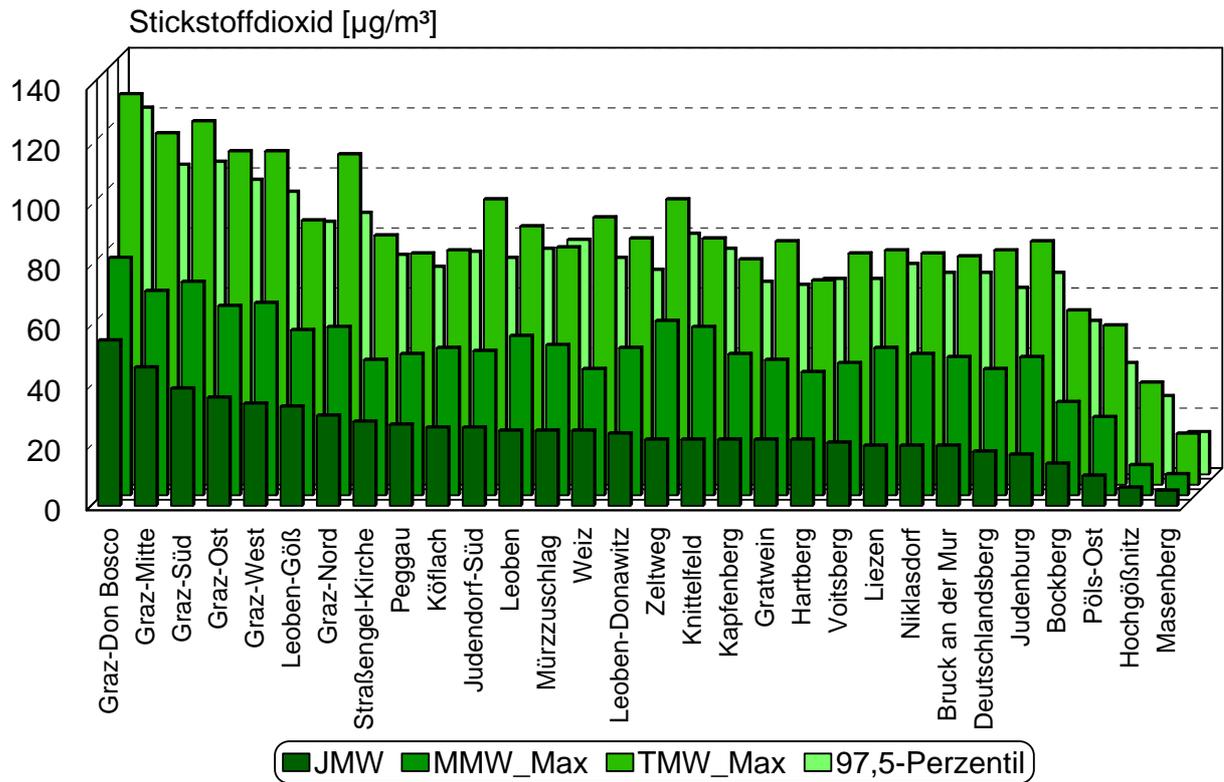
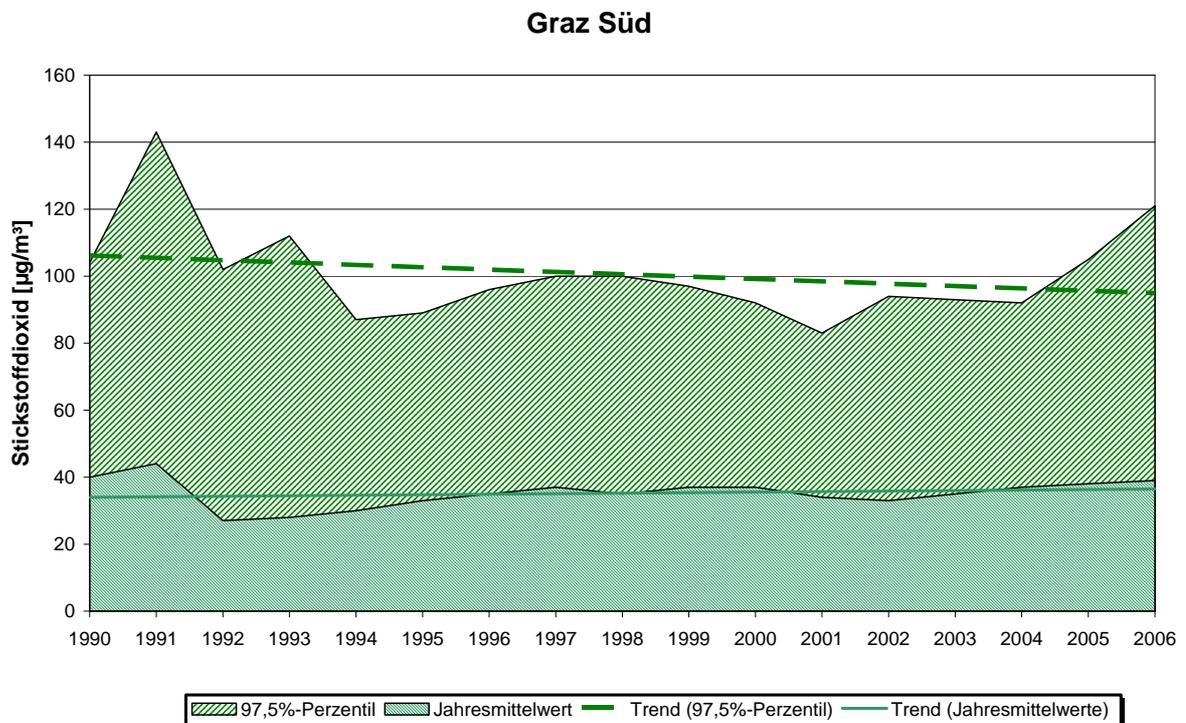
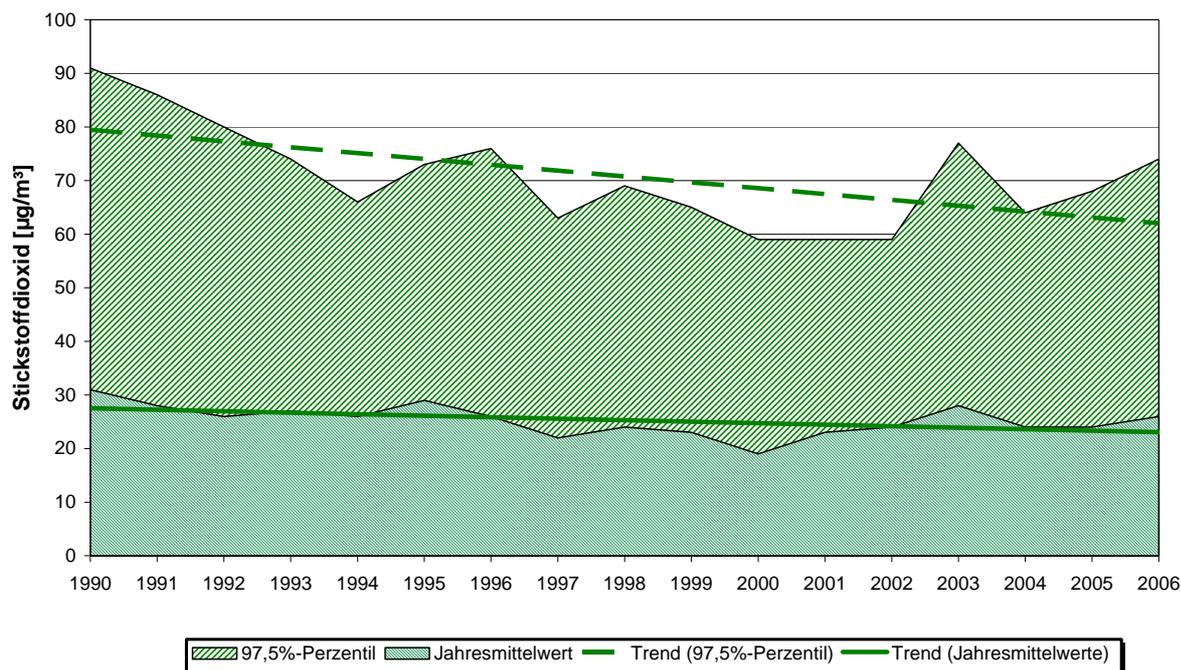


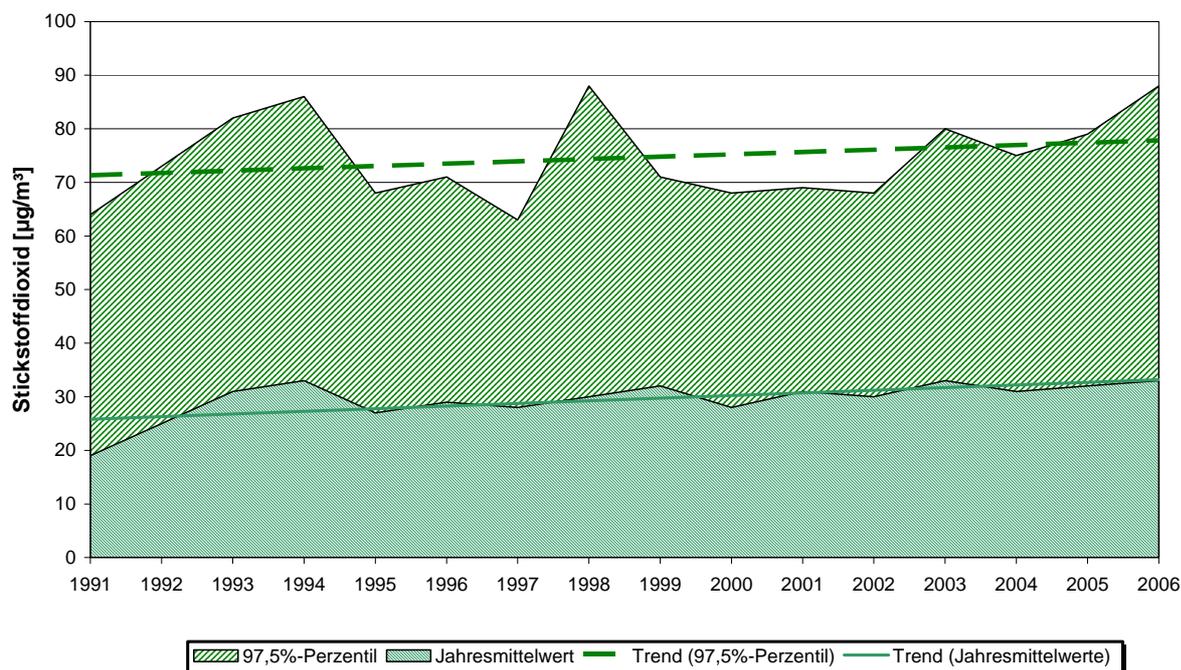
Abbildung 59: Stickstoffdioxid; Trendbetrachtungen (Jahresmittelwerte; 97,5%-Perzentile)



Köflach



Leoben-Göb



7.2.4 Partikel

7.2.4.1 Feinstaub (PM_{10})

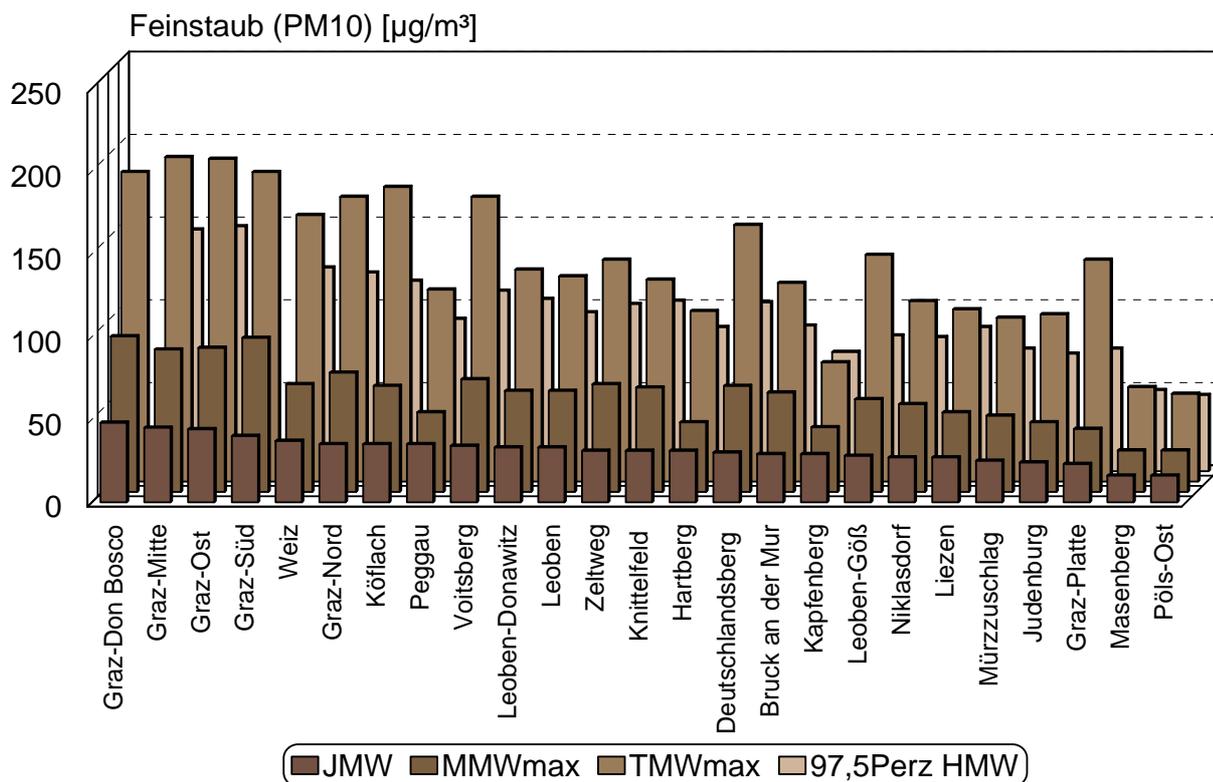
Bei der Umstellung der Partikelmessung im Laufe des Jahres werden die Anzahl der Überschreitungen und die Maximalwerte angegeben, ein gültiger Jahresmittelwert kann jedoch in vielen Fällen nicht angegeben werden. Weitere Informationen sind den Kapiteln 5.2 und 6.2 (Tabelle 11) zu entnehmen.

Tabelle 23: Jahresauswertung Feinstaub (PM₁₀) 2006

Station	JMW	MMWmax	TMWmax j	97,5 Perz	Ü_JMW	Ü_TMW
Graz Stadt						
Graz-Platte	23	38	134	74	0	14
Graz-Nord	35	72	172	120	0	65
Graz-West	-----	-----	-----	-----	-----	7
Graz-Mitte	45	86	196	146	1	103
Graz-Don Bosco *)	48	94	187	---	1	120
Graz-Süd *)	40	93	187	---	0	81
Graz-Ost	44	87	195	148	1	107
Mittleres Murtal						
Straßengel-Kirche	-----	-----	-----	-----	-----	3
Judendorf-Süd	-----	-----	-----	-----	-----	16
Peggau	35	48	116	92	0	37
Gratwein	----	----	----	----	-----	29
Voitsberger Becken						
Köflach	35	64	178	115	0	53
Voitsberg	34	68	172	109	0	54
Südweststeiermark						
Leibnitz	-----	-----	-----	-----	-----	14
Deutschlandsberg	30	64	155	102	0	32
Oststeiermark						
Masenberg	16	25	57	49	0	1
Weiz	37	65	161	123	0	65
Hartberg	31	42	103	87	0	38
Fürstenfeld	-----	-----	-----	-----	-----	6
Aichfeld, Pölstal und Oberes Murtal						
Zeltweg	31	65	134	101	0	55
Judenburg	24	42	101	71	0	13
Knittelfeld	31	63	122	103	0	52
Pöls-Ost	16	25	53	46	0	1
Raum Leoben						
Leoben-Göß	28	56	137	82	0	27
Leoben-Donawitz	33	11	128	104	0	44
Leoben	33	61	124	96	0	49
Niklasdorf	27	53	109	81	0	22
Raum Bruck / Mittleres Mürztal						
Kapfenberg	29	39	72	72	0	16
Bruck an der Mur	29	60	120	88	0	35
Mürzzuschlag	25	46	99	74	0	13
Ennstal und Steirisches Salzkammergut						
Liezen	27	48	104	87	0	28

*) Die Messergebnisse wurden mit der Referenzmethode (gravimetrische Bestimmung der Staubmasse) ermittelt

Abbildung 60: Jahresauswertung Feinstaub, PM₁₀-Messstellen, geordnet nach Jahresmittelwerten



7.2.4.2 Schwermetalle in PM₁₀

An den Messstationen Graz Süd und Graz Don Bosco werden die gesammelten Staubproben auf die Inhaltsstoffe Blei, Cadmium, Nickel und Arsen untersucht. Zur Bestimmung dieser Stoffe werden bestimmte Anteile aus den Filtern entnommen, zu Wochenproben vereinigt und nach einem sauren Druckaufschluss analysiert.

Ein Großteil der gemessenen Konzentrationen lag unter den Nachweisgrenzen der eingesetzten Messverfahren. Um dennoch Jahresmittelwerte berechnen zu können, wurden in diesen Fällen die halben Nachweisgrenzen eingesetzt.

Tabelle 24: Gehalte der Elemente Arsen, Cadmium und Nickel in PM₁₀, Jahresmittelwerte

	Arsen [ng/m ³]	Blei [ng/m ³]	Cadmium [ng/m ³]	Nickel [ng/m ³]
Graz Süd	0,903	32	1	6
Graz Don Bosco	0,924	31	2	6

7.2.4.3 Schwebstaub (TSP)

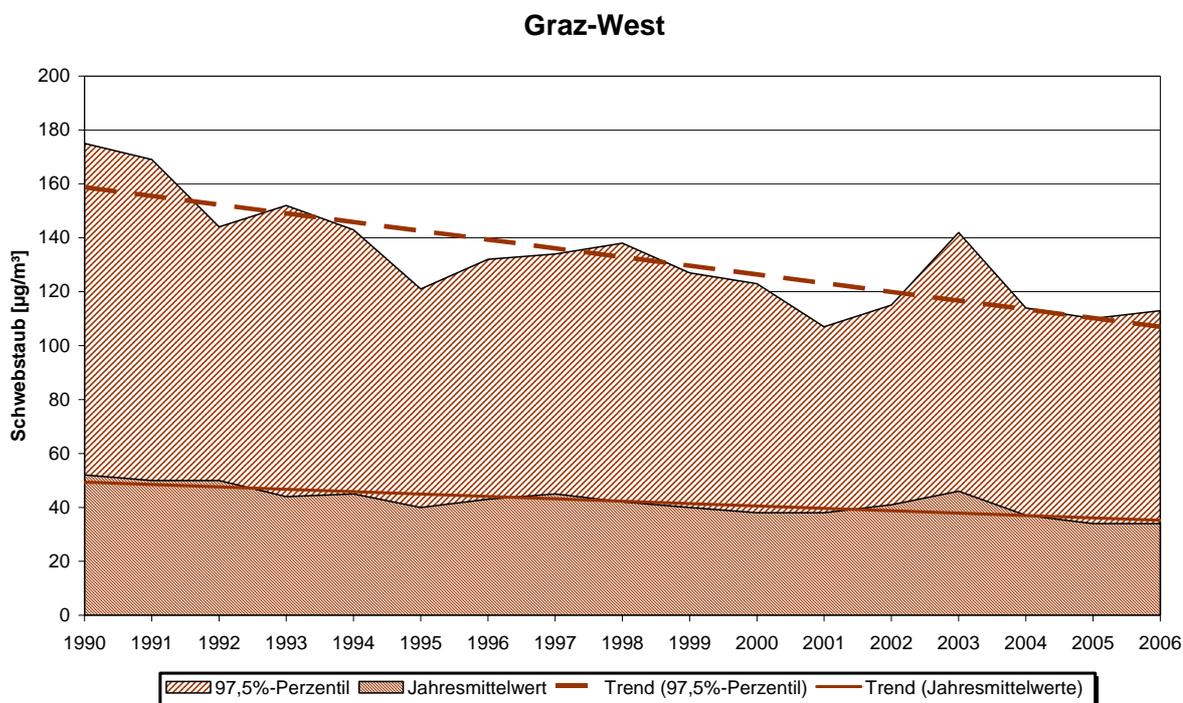
Tabelle 25: Jahresauswertung Schwebstaub (TSP) 2006

Station	JMW	MMWmax	TMWmax j	97,5 Perz	Ü_TMW (150µg/m ³)
Graz Stadt					
Graz-West	34	64	135	113	0
Südweststeiermark					
Bockberg	19	44	133	63	0

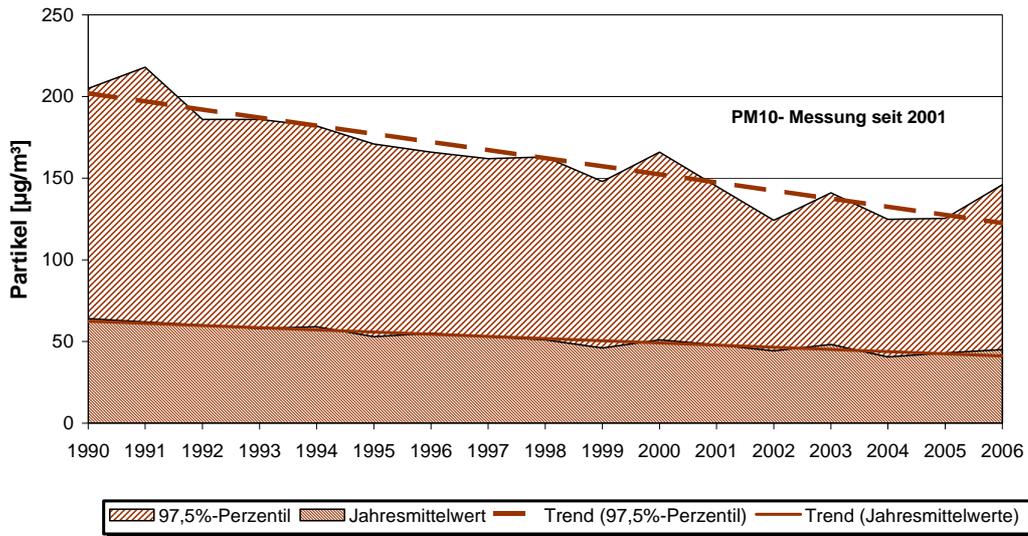
7.2.4.4 Trendbetrachtungen für Partikel

Da mit den PM₁₀-Messungen systematisch erst im Jahr 2001 begonnen wurden, liegen für diesen Schadstoff noch keine langen Messreihen vor. Geht man jedoch davon aus, dass die PM₁₀-Konzentrationen etwa den TSP-Konzentrationen entsprechen – dies trifft für Messstationen, die nicht direkt neben Emissionsquellen mit hohem Anteil an Wiederaufwirbelung liegen – so ist dieser Trend grundsätzlich auch für PM₁₀ anwendbar.

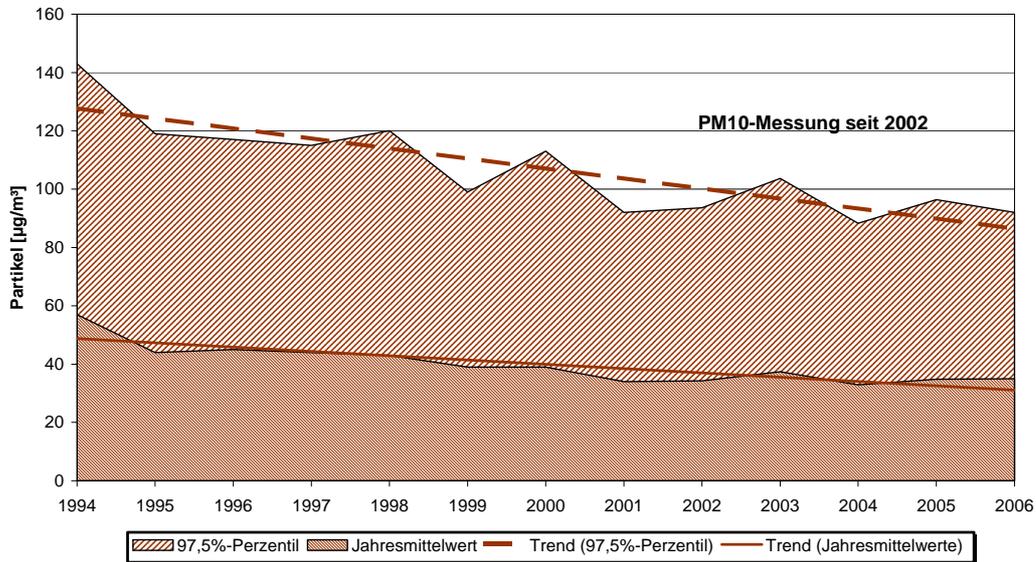
Abbildung 61: Partikel Trendbetrachtungen (Jahresmittelwerte; 97,5%-Perzentile)



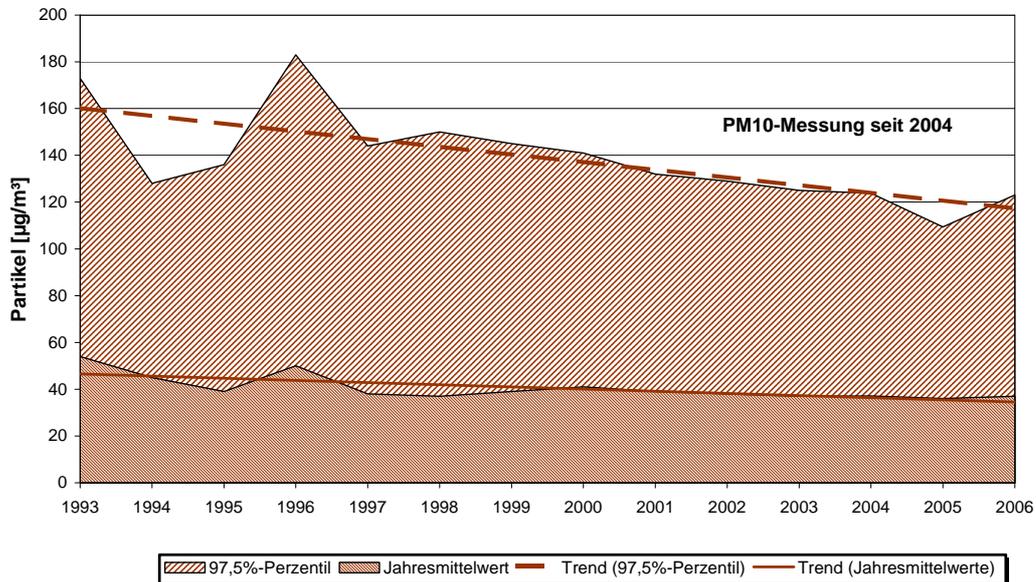
Graz-Mitte



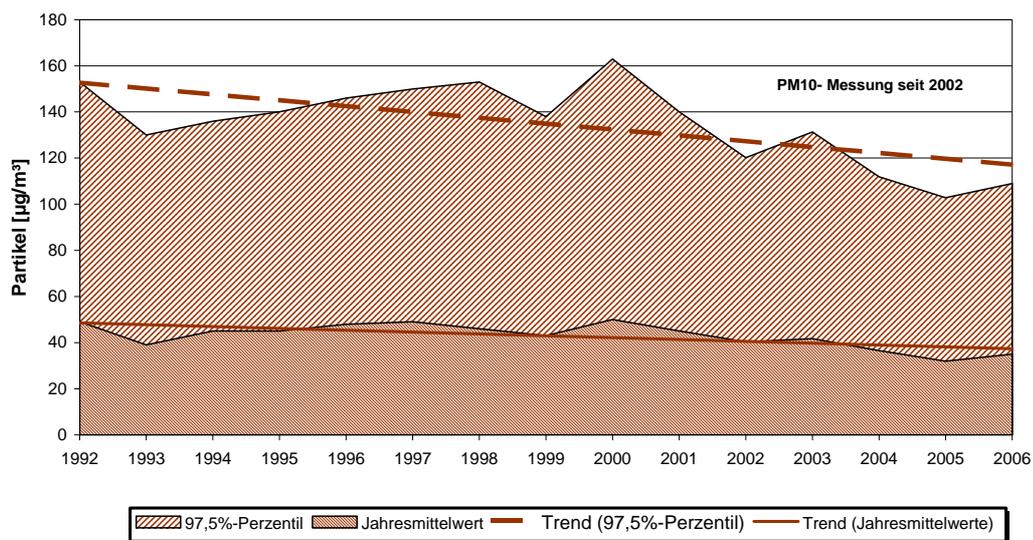
Peggau



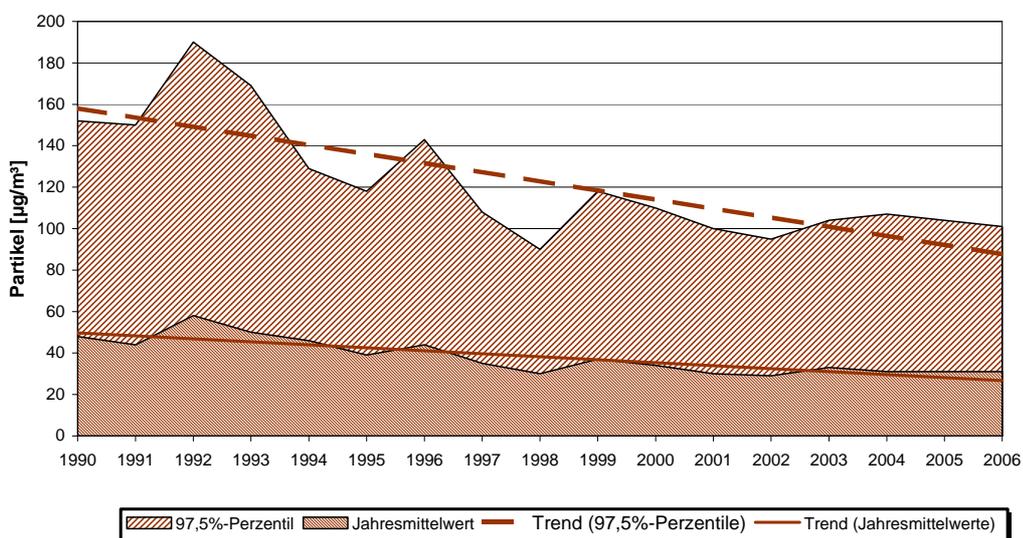
Weiz



Köflach



Zeltweg

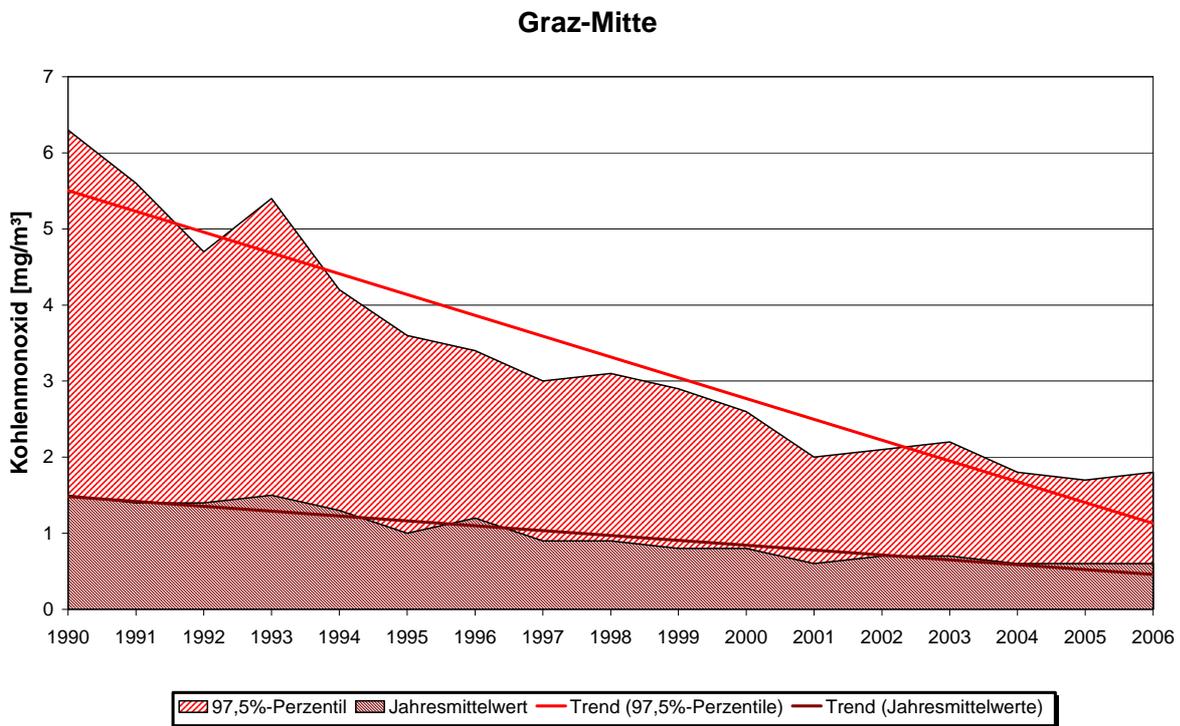
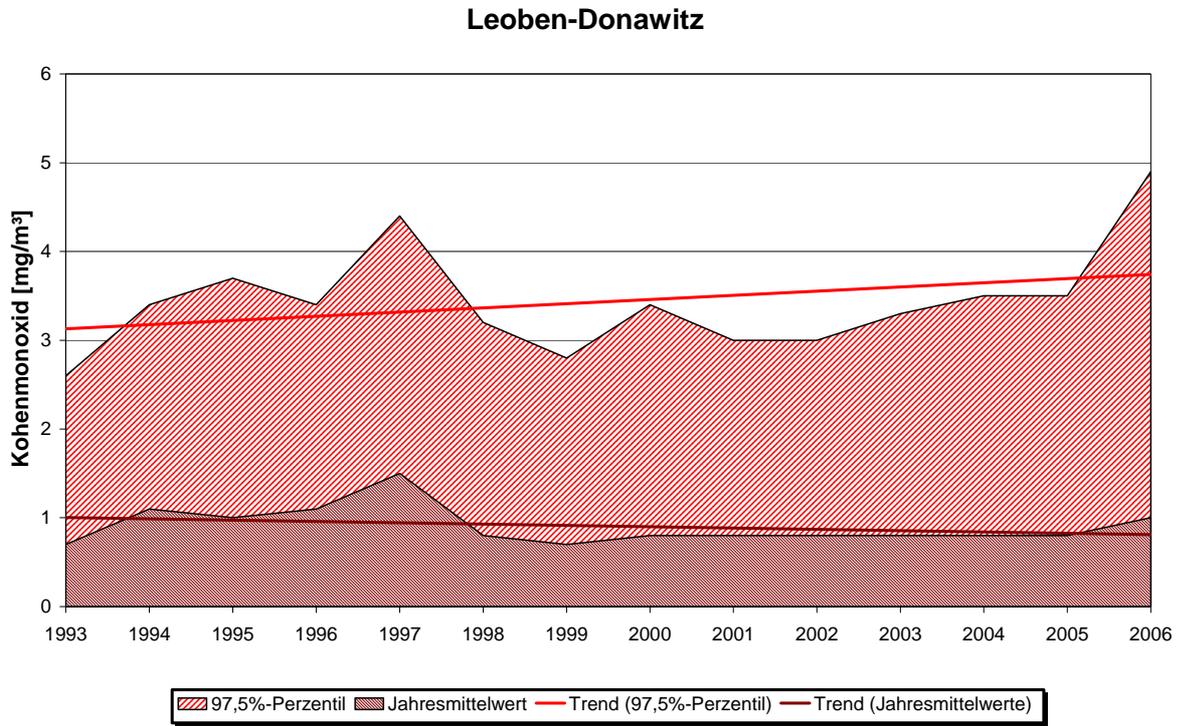


7.2.5 Kohlenmonoxid

Tabelle 26: Jahresauswertung Kohlenmonoxid 2006

Station	JMW	MMWmax	TMWmax j	97,5 Perz	MW8max j	HMWmax j	Ü_MW8	Ü_MW8max
Graz Stadt								
Graz-Mitte	0.6	1.1	2.0	1.8	2.5	3.2	0	0
Graz-Don Bosco	0.9	1.8	2.9	2.7	4.5	5.9	0	0
Graz-Süd	0.6	1.4	2.5	2.3	3.4	4.4	0	0
Raum Leoben								
Leoben-Donawitz	1.0	1.9	6.0	4.9	9.5	19.3	0	0

Abbildung 62: Kohlenmonoxid; Trendbetrachtungen (Jahresmittelwerte; 97,5%-Perzentile)



7.2.6 Benzol, Aromatische Kohlenwasserstoffe

Tabelle 27: Jahresauswertung Benzol, aromatische Kohlenwasserstoffe

Station	Benzol					Toluol				Xylol			
	JMW	MMWmax	TMWmax	97,5Perz	ü_JMW	JMW	MMWmax	TMWmax	97,5Perz	JMW	MMWmax	TMWmax	97,5Perz
Graz-Mitte	1.5	5.5	9.6	7.7	0	2.9	5.4	10.6	9.9	0	0.3	0.7	1.7
Graz-Don Bosco	1.7	3.8	6.2	6.1	0	0.5	5.1	10.1	5.8	0	0.1	0.8	2.1

Abbildung 63: Graz Mitte; Benzol

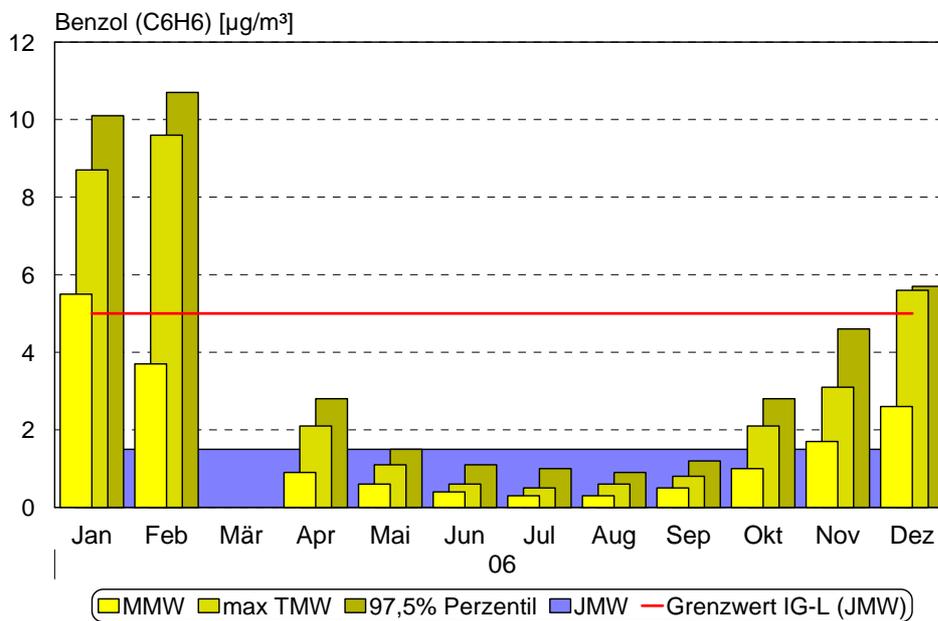


Abbildung 64: Graz Don Bosco; Benzol

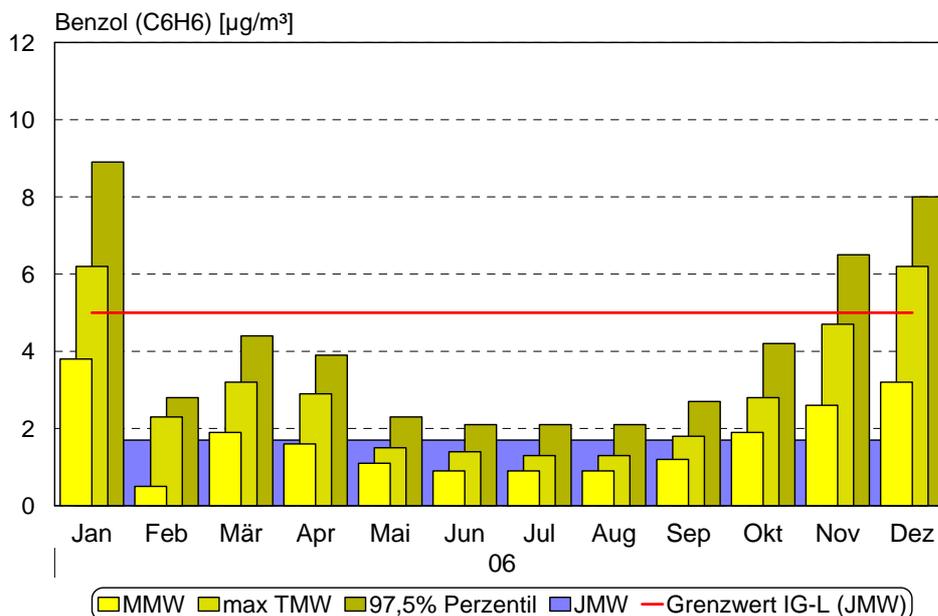
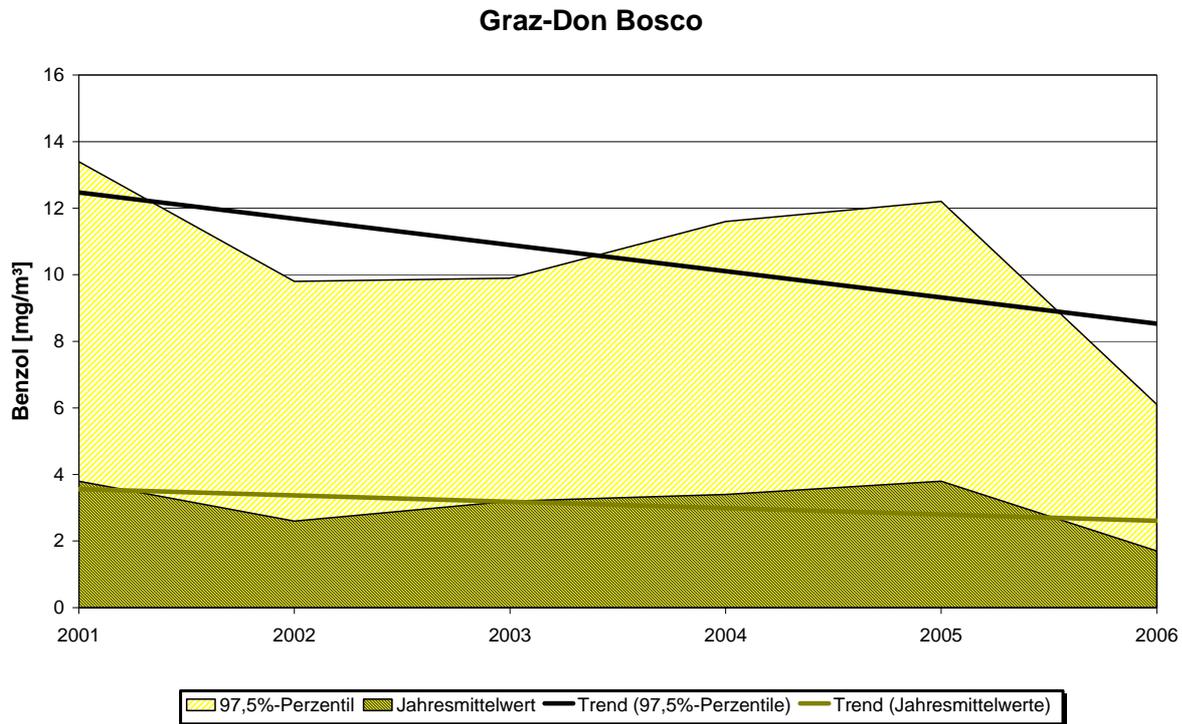


Abbildung 65: Benzol; Trendbetrachtungen (Jahresmittelwerte; 97,5%-Perzentile)



7.2.7 Ozon

Tabelle 28: Jahresauswertung Ozon 2006

Station	JMW	MMWmax	TMWmax	97,5 Perz	MW01max	HMWmax	Ü_MW01
Graz Stadt							
Graz-Schloßberg	49	82	114	126	182	182	1
Graz-Platte	74	111	153	137	173	174	0
Graz-Nord	39	74	110	122	170	173	0
Graz-Süd	39	74	113	130	185	192	1
Voitsberger Becken							
Voitsberg	38	68	108	123	180	181	0
Hochgößnitz	79	112	156	138	181	184	1
Südweststeiermark							
Deutschlandsberg	48	86	122	126	176	181	0
Bockberg	62	94	127	134	181	183	1
Arnfels-Remschnigg	77	111	149	138	184	188	2
Oststeiermark							
Masenberg	87	120	162	145	173	174	0
Weiz	50	85	125	127	176	177	0
Klöch	73	106	138	133	171	172	0
Hartberg	43	67	101	126	171	172	0
Fürstenfeld	-----	-----	-----	-----	76	77	0

Station	JMW	MMWmax	TMWmax	97,5 Perz	MW01max	HMWmax	Ü_MW01
Aichfeld und Pölstal							
Judenburg	44	68	112	117	163	164	0
Reiterberg	-----	-----	-----	-----	164	165	0
Grebenzen	-----	-----	-----	-----	160	162	0
Raum Leoben							
Leoben	38	64	108	115	181	184	1
Raum Bruck / Mittleres Mürztal							
Rennfeld	90	119	158	143	177	178	0
Mürzzuschlag	40	60	101	111	154	158	0
Ennstal und Steirisches Salzkammergut							
Grundlsee	74	93	139	126	172	173	0
Liezen	44	68	105	113	162	163	0
Hochwurzen	90	117	153	138	168	169	0

Tabelle 29: Jahresauswertung Ozon 2006, Zielwerte

Station	MW8 1max	AOT40 (Mai-Juli)	Ü_MW08	Ü_MW08max	Ü_AOT40 5-7
Graz Stadt					
Graz-Schloßberg	173	21531	180	28	1
Graz-Platte	168	25910	565	47	1
Graz-Nord	157	20096	126	26	1
Graz-Süd	171	24803	182	35	1
Voitsberger Becken					
Voitsberg	162	27628	129	25	1
Hochgößnitz	168	70933	579	48	1
Südweststeiermark					
Deutschlandsberg	165	34009	185	34	1
Bockberg	167	47460	275	44	1
Arnfels-Remschnigg	171	76054	619	67	1
Oststeiermark					
Masenberg	166	84518	848	56	1
Weiz	159	31774	171	29	1
Klöch	160	49469	377	42	1
Hartberg	162	33054	145	33	1
Fürstenfeld	73	---	---	---	---
Aichfeld und Pölstal					
Judenburg	152	24397	64	13	1
Reiterberg	157	15517	70	11	0
Grebenzen	145	---	61	4	---

Station	MW8 1max	AOT40 (Mai-Juli)	Ü_MW08	Ü_MW08max	Ü_AOT40 5-7
Raum Leoben					
Leoben	163	22823	79	17	1
Raum Bruck / Mittleres Mürztal					
Rennfeld	168	90613	844	59	1
Mürzzuschlag	137	18127	37	10	1
Ennstal und Steirisches Salzkammergut					
Grundlsee	163	43494	256	30	1
Liezen	157	21652	74	16	1
Hochwurzen	162	81178	636	43	1

Abbildung 66: Jahresauswertung Ozon, O₃-Messstellen, geordnet nach Jahresmittelwerten

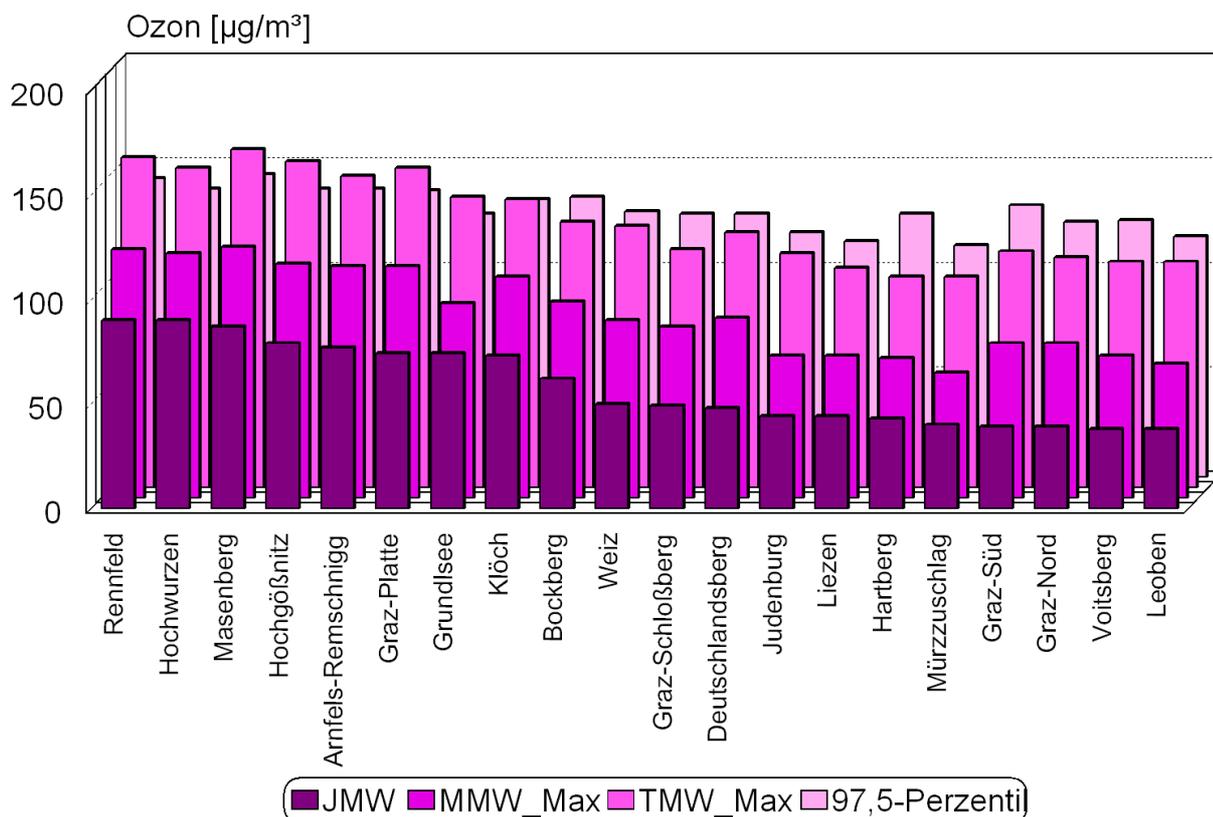


Abbildung 67: Ozon; Anzahl der Tage mit Zielwertüberschreitungen

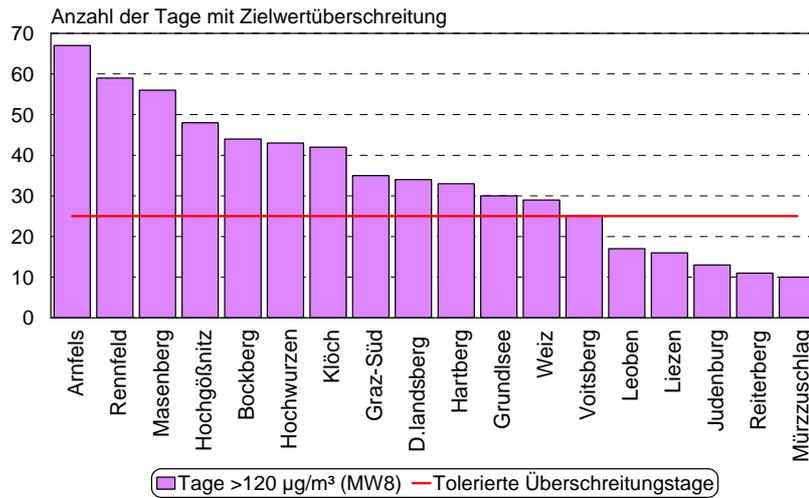
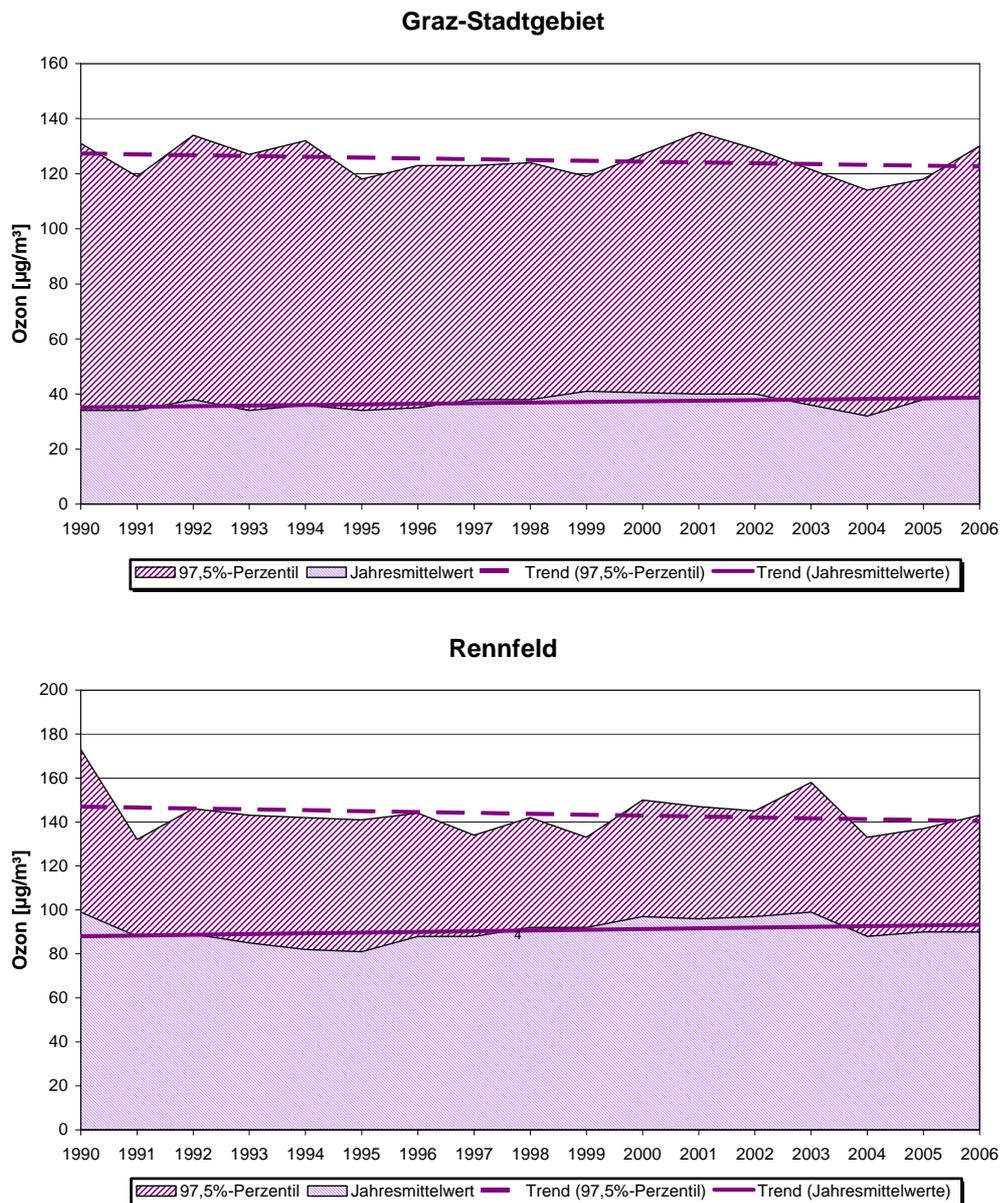
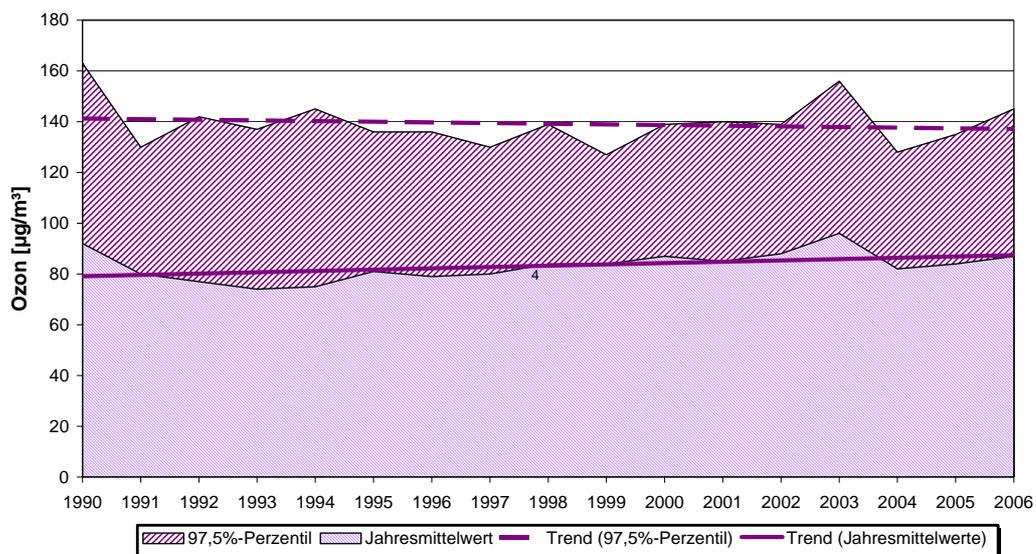


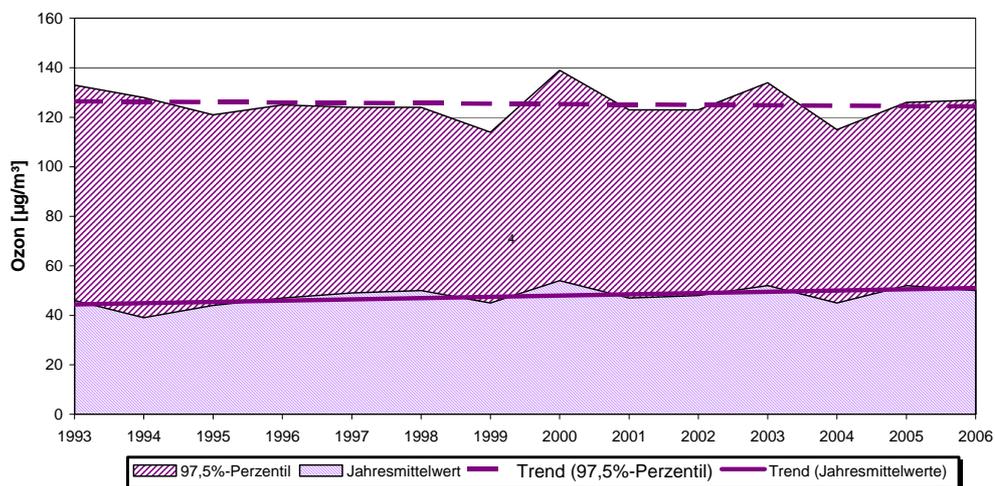
Abbildung 68: Ozon; Trendbetrachtungen (Jahresmittelwerte; 97,5%-Perzentile)



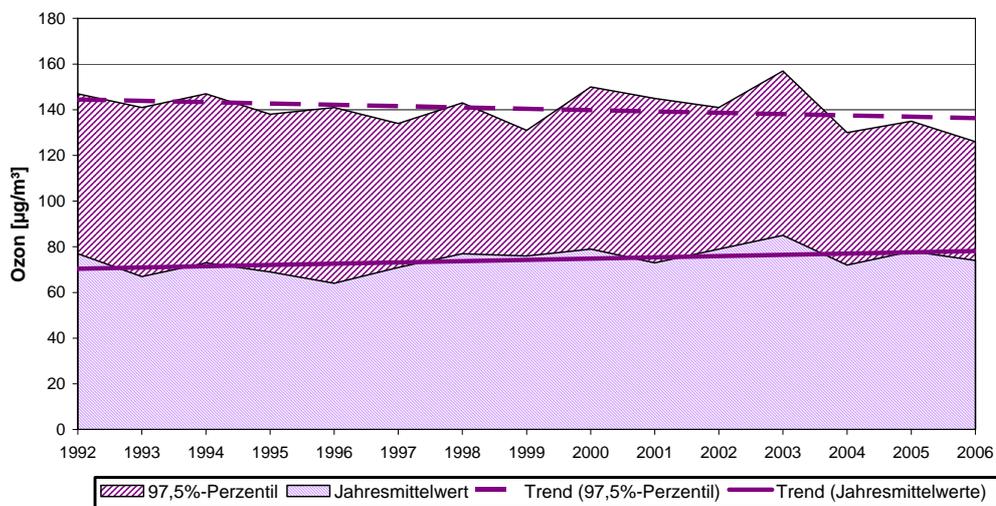
Masenberg



Weiz



Graz-Platte



7.3. Angaben zur Qualitätssicherung

7.3.1 Verfügbarkeit der Messdaten

Tabelle 30: Verfügbarkeit der Messdaten 2006

Messstelle	SO ₂	PM10	PM10grav.	PM2,5grav.	NO	NO ₂	CO	O ₃	H ₂ S	Benzol	LUTE	LUFÉ	LUDR	WIRI	WIGE	NIED	SOEIN	UVB
Stadt Graz																		
Graz-Schloßberg	---	---	---	---	---	---	---	92	---	---	100	100	---	100	100	---	---	---
Graz-Platte	---	96	---	---	---	---	---	98	---	---	100	100	---	100	100	---	100	---
Graz-Nord	98	100	---	---	98	98	---	98	---	---	100	100	100	100	100	100	100	100
Graz-West	98	4	---	---	98	98	---	---	---	---	100	100	---	100	100	---	---	---
Graz-Mitte	---	100	---	---	98	98	98	---	---	91	100	100	---	---	---	---	---	---
Graz-Don Bosco	98	98	100	---	98	98	98	---	---	96	100	100	---	---	---	---	---	---
Graz-Süd	98	97	98	---	97	97	98	98	---	---	100	100	---	100	100	---	---	---
Graz-Ost	---	100	---	---	98	98	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Mittleres Murtal																		
Straßengel-Kirche	98	98	---	---	98	98	---	---	---	---	100	---	---	100	100	---	---	---
Judendorf-Süd	98	97	---	---	98	98	---	---	---	---	100	100	---	100	100	100	100	---
Peggau	98	92	---	---	98	98	---	---	---	---	---	---	---	100	100	---	---	---
Gratwein	98	---	---	---	98	98	---	---	---	---	---	---	---	100	100	---	---	---
Voitsberger Becken																		
Köflach	98	100	---	---	98	98	---	---	---	---	100	100	---	100	100	---	---	---
Voitsberg	98	100	---	---	98	98	---	98	---	---	100	---	---	100	100	---	---	---
Hochgößnitz	98	---	---	---	98	98	---	98	---	---	100	100	100	100	100	100	100	---
Südweststeiermark																		
Arnfels	98	---	---	---	---	---	---	97	---	---	100	100	---	100	100	100	100	---
Bockberg	98	---	---	---	98	98	---	98	---	---	100	100	---	100	100	100	---	---
Leibnitz	---	15	---	---	---	---	---	---	---	---	15	15	---	10	10	---	---	---
Deutschlandsberg	98	100	59	---	98	98	---	98	---	---	100	100	100	100	100	---	100	---
Oststeiermark																		
Masenberg	98	98	---	---	98	98	---	98	---	---	100	100	100	100	100	100	100	---
Klöch	---	98	---	---	98	98	---	98	---	---	100	100	---	100	100	---	100	---
Weiz	98	99	---	---	---	---	---	98	---	---	100	---	---	100	100	---	---	---
Hartberg	98	95	---	---	98	98	---	98	---	---	100	100	---	100	100	---	---	---
Fürstenfeld	14	17	---	---	18	18	---	18	---	---	14	14	---	14	14	---	---	---
Aichfeld und Pölstal																		
Zeltweg	---	99	---	---	98	98	---	---	---	---	92	---	---	99	99	---	---	---
Judenburg	---	100	---	---	98	98	---	98	---	---	100	100	---	100	100	---	---	---
Knittelfeld	98	100	---	---	98	98	---	---	---	---	---	---	---	100	100	---	---	---
Pöls-Ost	94	100	---	---	96	96	---	---	98	---	100	100	100	100	100	100	---	---
Reiterberg	97	---	---	---	---	---	---	51	97	---	---	---	---	100	100	---	---	---
Grebenzen	98	---	---	---	---	---	---	43	---	---	100	100	---	100	100	---	---	---
Raum Leoben																		
Leoben-Göß	98	100	---	---	98	98	---	---	---	---	---	---	---	100	100	---	---	---
Leoben-Donawitz	98	97	48	---	98	98	98	---	---	---	100	---	---	100	100	---	---	---
Leoben	98	100	---	---	98	98	---	98	---	---	100	100	---	100	100	100	---	---
Niklasdorf	91	94	---	---	90	90	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Messstelle	SO ₂	PM10	PM10grav.	PM2,5grav.	NO	NO ₂	CO	O ₃	H ₂ S	Benzol	LUTE	LUFE	LUDR	WIRI	WIGE	NIED	SOEIN	UVB
Raum Bruck/Mittleres Mürztal																		
Kapfenberg	98	79	---	---	91	91	---	---	---	---	99	---	---	100	100	---	---	---
Rennfeld	98	---	---	---	---	---	---	97	---	---	100	100	94	75	75	---	100	---
Bruck an der Mur	98	98	---	---	98	98	---	---	---	---	100	---	---	100	100	---	---	---
Mürzzuschlag	---	100	---	---	93	93	---	98	---	---	81	21	---	95	95	100	---	---
Ennstal und Ausseer Land																		
Grundlsee	95	---	---	---	---	---	---	98	---	---	100	100	100	87	89	92	100	---
Liezen	98	100	---	---	97	97	---	98	---	---	100	98	---	100	100	---	---	---
Hochwurzen	---	---	---	---	---	---	---	98	---	---	100	98	100	100	100	---	100	---
Meteorologische Stationen ohne Schadstofffassung																		
Weinzöttl	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	100	100	---	---	---
Puchstraße	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	100	---	---	100	100	---	---	---
Kärntnerstraße	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	100	100	---	100	100	---	---	---
Kalkleiten	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	100	100	---	100	100	---	---	---
Plabutsch	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	100	100	---	100	100	---	---	---
Schöckl	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	100	100	---	100	100	---	---	---
Eurostar	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	100	100	---	100	100	---	---	---
EurostarKamin	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	100	100	---	100	100	---	---	---
Oeversee	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	100	100	---	100	100	---	---	---
Trofaiach	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	99	99	---	99	99	---	---	---

7.3.2 Berechnung der Messunsicherheit

Die „erweiterte kombinierte Messunsicherheit“ (in der Folge „**Messunsicherheit**“ genannt) wird für das automatische Luftgütemessnetz des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung (für alle gasförmigen Komponenten) nach dem „*Leitfaden zur Immissionsmessung nach dem Immissionschutzgesetz-Luft (IG-L)*“ berechnet.

Diese Messunsicherheit setzt sich aus den Unsicherheiten des Messverfahrens selbst, der bei der Kalibrierung eingesetzten Prüfgasquelle und der Probenahme der Messstelle zusammen. Ein Teil dieser Unsicherheiten wurde experimentell bestimmt, ein Teil wurde aufgrund von Herstellerangaben oder sonstigen Informationen festgelegt.

Als Unsicherheitskomponenten wurden somit die Abweichung und die Streuung der täglichen automatischen Funktionskontrollen als Maß für die **zeitliche Stabilität** der Messung sowie Terme für die **Unsicherheit der Probenahme** und der **Kalibrierung** berechnet.

Zur Plausibilitätsprüfung der Unsicherheitskomponente: „**zeitliche Stabilität der Messung**“ wurden automatisierte Excel - Sheets mit Filterfunktionen entwickelt, die die täglichen Funktionsprüfwerte (Soll / Ist – Ergebnisse) hinreichend verifizierte.

Für die einzelnen automatisch gemessenen Schadstoffe des Messnetzes Steiermark ist mit den in der folgenden Tabelle dargestellten Durchschnittswerten für 2006 zu rechnen.

Die neuen europäischen Messgerätenormen sehen in Zukunft eine Berechnung der Messunsicherheit nach den Spezifikationen der Normen ENV 13005 und EN ISO

14956 vor. Zurzeit wird im Arbeitskreis Qualitätssicherung bei Immissionsmessungen, in dem alle Messnetzbetreiber Österreichs vertreten sind, der „Leitfaden zur Immissionsmessung“ dahingehend überarbeitet.

Tabelle 31: Messunsicherheit für gasförmige Luftschadstoffe,

Schadstoff	Messunsicherheit *) (Vertrauensbereich 95%)			Anzahl der Mess- stationen
	2004	2005	2006	
SO ₂	8,94%	8,48%	8,91%	32
NO	8,24%	8,44%	8,09%	31
NO _x	8,49%	8,06%	7,94%	31
O ₃	7,84%	8,26%	8,81%	22
CO	7,73%	8,72%	8,27%	4
H ₂ S	10,10%	10,68%	9,49%	2

*) Die Messunsicherheiten wurden ausschließlich für das automatische Messnetz ermittelt, die beiden mobilen Messstationen wurden dabei nicht berücksichtigt, hierfür ist aber mit ähnlichen Werten zu rechnen.

7.4. Ergebnisse aus den integralen Messnetzen

Neben den fixen und mobilen Luftgütemessungen werden auch eine Reihe von integralen Messnetzen betrieben. Einige davon basieren auf den Vorgaben des IG-L. Zur Verdeutlichung der längerfristigen Entwicklungen werden alle Werte seit der Inbetriebnahme der Messnetze präsentiert.

Tabelle 32: Depositionsmessnetze auf Basis des IG-L

Messnetz	Zahl der Mess- punkte	Messziel	Messbeginn	erfasste Komponenten
Kapfenberg	8	IG-L	21.08.1996	Staubdeposition, Pb, Cd
Leoben-Niklasdorf *)	18	IG-L	07.11.1996	Staubdeposition, Pb, Cd
Niklasdorf *)	7	IG-L	03.04.2002	Staubdeposition, Pb, Cd
Graz	11	IG-L	22.11.2000	Staubdeposition, Pb, Cd

*) Im Jahr 2002 wurde das Messnetz Leoben – Niklasdorf auf Grund der Errichtung einer Abfallverbrennungsanlage erweitert.

7.4.1 Messnetz Graz

Abbildung 69: Lage der Messpunkte

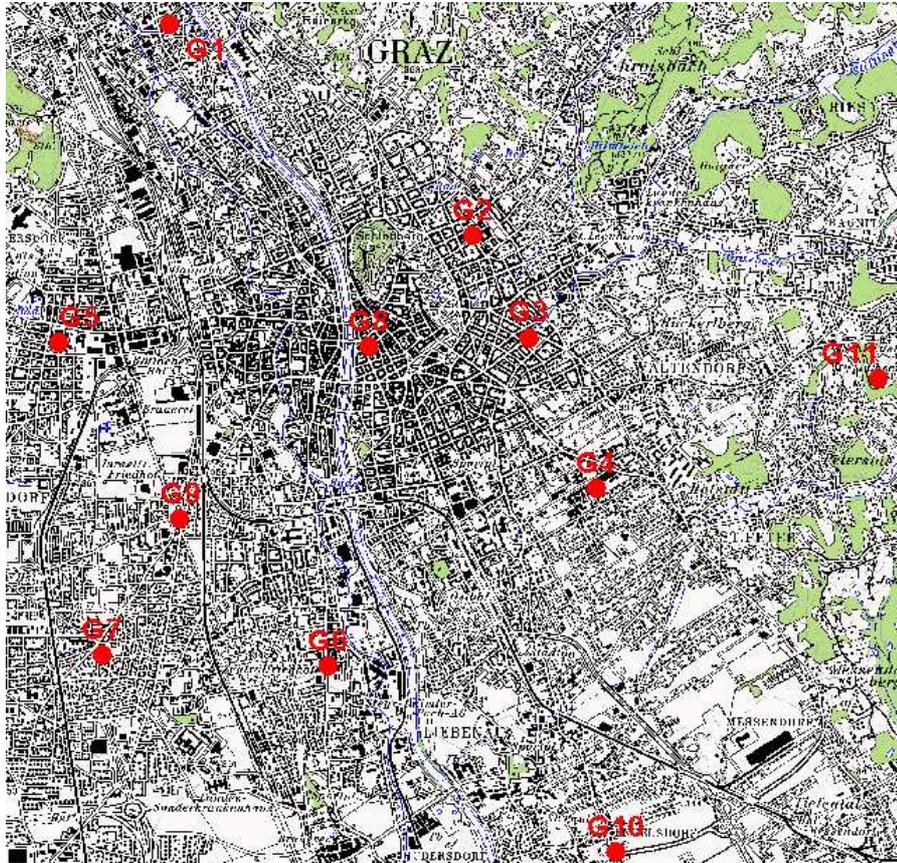


Tabelle 33: Messnetz Graz; Depositionswerte 2006

		Staub [mg/(m ² .d)]		Blei [µg/(m ² .d)]		Cadmium [µg/(m ² .d)]	
		JMW 2006	Verfügbarkeit [%]	JMW 2006	Verfügbarkeit [%]	JMW 2006	Verfügbarkeit [%]
Messstation Graz-Nord	G1	81	100%	23,0	100%	0,92	100%
Universität Graz, Meteomesstelle	G2	71	100%	23,0	100%	0,92	100%
St.Leonhard, Herz Jesu Kirche	G3	74	79%	23,0	79%	0,92	79%
TU-Graz, Inffeldgasse	G4	100	100%	23,0	100%	0,92	100%
FH Joanneum	G5	97	71%	27,8	71%	1,02	71%
Messstation Graz-Süd	G6	124	93%	23,0	93%	0,92	93%
BG Klusemannstrasse	G7	76	100%	25,0	100%	0,92	100%
Messstation Graz-Mitte	G8	180	79%	22,9	79%	0,91	79%
Messstation Graz-Don Bosco	G9	164	93%	41,5	93%	1,07	93%
3.Südgürtel/Liebenauer Hauptstr.	G10	208	100%	23,0	100%	0,92	100%
Lustbühel	G11	116	93%	23,0	93%	0,92	93%

Tabelle 34: Messnetz Graz; Zeitreihe der Staubdepositionen [mg/(m².d)]

Messpunkt		JMW 2001	JMW 2002	JMW 2003	JMW 2004	JMW 2005	JMW 2006
Messstation Graz-Nord	G1	56	83	74	72	97	81
Universität Graz, Meteomesstelle	G2	45	53	69	69	80	71
St.Leonhard, Herz Jesu Kirche	G3	60	69	74	136	142	74
TU-Graz, Inffeldgasse	G4	64	90	261*)	107	126	100
FH Joanneum **)	G5	100	98	149	189	94	97
Messstation Graz-Süd	G6	72	83	117	123	130	124
BG Klusemannstrasse	G7	54	81	84	77	104	76
Messstation Graz-Mitte	G8	98	108	130	114	128	180
Messstation Graz-Don Bosco	G9	167	177	151	174	181	164
3.Südgürtel/Liebenauer Hauptstr.	G10	207	158	147	188	194	208
Lustbühel	G11	71	89	69	74	68	116

*) Die hohen Belastungen am Punkt G4 (Inffeldgasse) im Jahr 2003 wurden durch eine naheliegende Baustelle verursacht.

**) seit 2005; davor Messstation Graz West

Abbildung 70: Messnetz Graz; Jahresmittelwerte der Staubdeposition 2001 - 2006

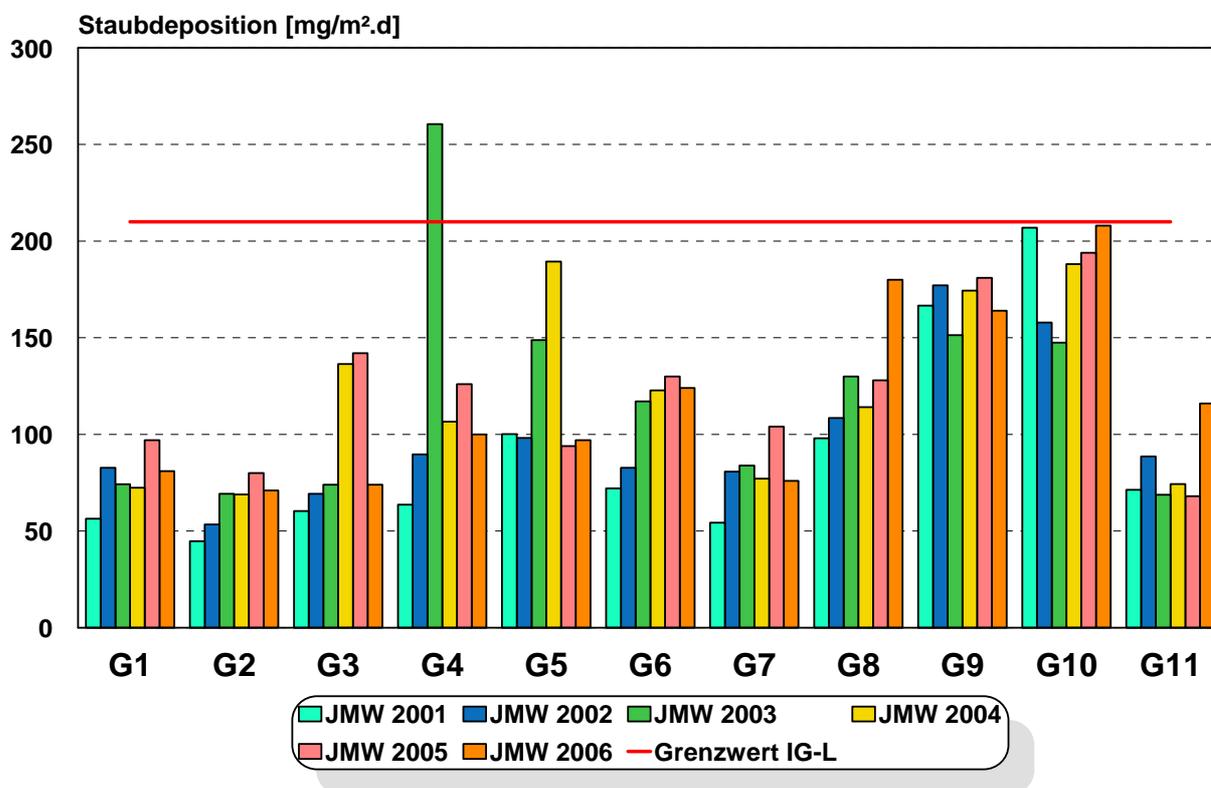


Tabelle 35: Messnetz Graz; Bleidepositionen [$\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$]

Messpunkt		JMW 2001	JMW 2002	JMW 2003	JMW 2004	JMW 2005*)	JMW 2006*)
Messstation Graz-Nord	G1	5,0	8,0	3,9	7,8	22,6	23,0
Universität Graz, Meteomesstelle	G2	3,2	5,4	8,7	7,2	22,4	23,0
St.Leonhard, Herz Jesu Kirche	G3	5,6	3,6	3,6	13,8	22,4	23,0
TU-Graz, Inffeldgasse	G4	2,7	4,1	4,4	6,3	22,6	23,0
Messstation Graz-West	G5	13,9	22,1	7,3	9,2	23,0	27,8
Messstation Graz-Süd	G6	10,9	12,6	10,7	11,3	23,1	23,0
BG Klusemannstrasse	G7	7,1	14,9	6,2	11,4	22,5	25,0
Messstation Graz-Mitte	G8	51,0	25,4	32,3	34,2	22,6	22,9
Messstation Graz-Don Bosco	G9	64,2	64,9	25,2	24,1	38,8	41,5
3.Südgürtel/Liebenauer Hauptstr.	G10	21,1	19,7	9,7	11,6	22,5	23,0
Lustbühel	G11	2,6	4,2	3,2	6,9	22,2	23,0

*) 2005 wurden die Nachweisgrenzen für das Messgerät geändert; fast alle Pb-Werte lagen unter der Nachweisgrenze, wurden aber mit der halben NG für die Deposition berechnet, dadurch ergaben sich höhere Werte als in den Jahren davor !

Tabelle 36: Messnetz Graz; Cadmiumdepositionen [$\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$]

Messpunkt		JMW 2001	JMW 2002	JMW 2003	JMW 2004	JMW 2005*)	JMW 2006*)
Messstation Graz-Nord	G1	0,43	0,42	0,46	0,46	0,91	0,92
Universität Graz, Meteomesstelle	G2	0,44	0,42	0,46	0,46	0,91	0,92
St.Leonhard, Herz Jesu Kirche	G3	0,44	0,43	0,46	0,46	0,91	0,92
TU-Graz, Inffeldgasse	G4	0,46	0,44	0,46	0,46	0,91	0,92
Messstation Graz-West	G5	0,44	0,61	0,75	0,46	0,92	1,02
Messstation Graz-Süd	G6	0,45	0,43	0,46	0,50	0,92	0,92
BG Klusemannstrasse	G7	0,44	0,42	0,46	0,46	0,90	0,92
Messstation Graz-Mitte	G8	0,45	0,43	0,46	0,46	0,91	0,91
Messstation Graz-Don Bosco	G9	0,70	0,94	0,46	0,57	0,91	1,07
3.Südgürtel/Liebenauer Hauptstr.	G10	0,45	0,43	0,46	0,46	0,91	0,92
Lustbühel	G11	0,44	0,42	0,46	0,60	0,90	0,92

*) 2005 wurden die Nachweisgrenzen für das Messgerät geändert; fast alle Cd-Werte lagen unter der Nachweisgrenze, wurden aber mit der halben NG für die Deposition berechnet, dadurch ergaben sich höhere Werte als in den Jahren davor !

7.4.2 Messnetz Leoben

Tabelle 37: Messnetz Leoben; Depositionswerte 2006

		Staub [mg/(m ² .d)]		Blei [µg/(m ² .d)]		Cadmium [µg/(m ² .d)]	
		JMW 2006	Verfügbarkeit [%]	JMW 2006	Verfügbarkeit [%]	JMW 2006	Verfügbarkeit [%]
Utschmoar	Do1	90	79	22,8	71	0,92	79
Niklasdorf - Bahnhof	Do2	91	86	22,9	86	0,91	86
Köllach	Do3	166	100	22,9	100	0,92	100
Proleb	Do4	149	86	22,9	86	0,92	86
Niklasdorf - WIFI	Do5	90	93	22,8	93	0,91	93
Mühltal	Do6	148	100	23,1	100	0,92	100
Station Leoben	Do7	170	93	36,7	93	0,91	93
Judendorf	Do8	191	93	22,9	93	0,91	93
Tivoli - Stadion	Do9	193	100	39,3	100	0,92	100
Judaskreuzsiedlung	Do10	401	79	83,4	79	0,92	79
Station Donawitz	Do11	294	100	56,8	100	0,92	100
BFI	Do12	372	86	56,2	86	0,92	86
Zellenfeldgasse	Do13	206	100	29,0	100	0,92	100
St.Peter/Freienstein	Do14	187	93	22,9	93	0,91	93
Kittenwaldstraße	Do15	152	100	22,9	100	0,92	100
Traidersberg LEO 3	Do16	64	29	22,8	29	0,91	29
Traidersberg LEO 8	Do17	85	50	22,7	43	0,91	43
Traidersberg LEO 3-8	Do18	106	57	23,2	57	0,93	57
Haubenberg	Do19	80	93	22,8	93	0,91	93
Mötschlach	Do20	122	93	22,9	86	0,92	86
Köllach - Berg	Do21	85	86	22,9	86	0,91	86
Proleb - Berg	Do22	120	71	23,1	71	0,92	71
Sportplatz - Niklasdorf	Do23	100	93	22,9	93	0,91	93
Buschenschank - Lanner Huab`n	Do24	77	86	22,9	86	0,91	86
Kraftwerk Niklasdorf	Do25	124	93	22,9	86	0,91	86

Tabelle 38: Messnetz Leoben; Staubdepositionen [mg/(m².d)]

Messpunkt		JMW 1997	JMW 1998	JMW 1999	JMW 2000	JMW 2001	JMW 2002	JMW 2003	JMW 2004	JMW 2005	JMW 2006
Utschmoar	Do1	89	106	65	126	83	57	72	206	94	90
Niklasdorf - Bahnhof	Do2	62	62	66	60	68	68	70	84	98	91
Köllach	Do3	100	106	127	118	123	165	178	124	156	166
Proleb	Do4	117	114	127	117	97	86	115	90	103	149
Niklasdorf - WIFI	Do5	59	70	66	69	79	31	49	153	130	90
Mühltal	Do6	92	116	109	101	117	92	133	133	149	148
Station Leoben	Do7	229	206	147	119	121	100	143	144	179	170
Judendorf	Do8	148	123	106	89	70	74	91	149	136	191
Tivoli - Stadion	Do9	195	200	148	132	116	112	142	144	158	193
Judaskreuzsiedlung	Do10	282	284	248	216	261	249	264	316	319	401
Station Donawitz	Do11	449	377	320	378	278	181	329	331	266	294
BFI	Do12	665	501	432	378	351	344	405	438	353	372
Zellenfeldgasse	Do13	369	323	243	222	194	242	266	256	209	206
St.Peter/Freienstein	Do14	197	185	142	123	147	126	137	160	137	187
Kittenwaldstraße	Do15	206	146	135	126	173	105	138	111	127	152
Traidersberg LEO 3	Do16	69	46	66	95	113	88	128	92	159	64
Traidersberg LEO 8	Do17	78	70	68	68	60	47	77	84	130	85
Traidersberg LEO 3-8	Do18	105	78	88	63	69	54	84	83	123	106

Tabelle 39: Messnetz Leoben; Bleidepositionen [$\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$]

Messpunkt		JMW 1997	JMW 1998	JMW 1999	JMW 2000	JMW 2001	JMW 2002	JMW 2003	JMW 2004	JMW 2005*)	JMW 2006*)
Utschmoar	Do1	23,8	39,0	14,3	10,6	3,0	2,9	5,0	10,3	23,0	22,8
Niklasdorf - Bahnhof	Do2	20,9	24,7	22,3	17,8	4,2	6,1	6,9	12,9	23,0	22,9
Köllach	Do3	42,4	46,6	32,1	17,7	3,8	4,4	7,6	13,6	23,0	22,9
Proleb	Do4	39,9	46,0	23,9	14,4	4,0	3,5	9,2	13,2	23,1	22,9
Niklasdorf - WIFI	Do5	26,6	26,6	11,8	10,1	2,5	2,1	5,7	12,6	23,0	22,8
Mühltal	Do6	66,6	60,3	37,8	19,0	5,8	4,7	11,4	26,5	24,9	23,1
Station Leoben	Do7	160,6	213,8	51,2	35,9	13,9	9,1	32,3	50,0	59,2	36,7
Judendorf	Do8	68,5	63,6	26,8	19,8	5,5	4,3	10,6	22,3	25,1	22,9
Tivoli - Stadion	Do9	135,4	134,8	51,9	36,6	10,1	11,1	28,4	44,5	50,4	39,3
Judaskreuzsiedlung	Do10	329,6	249,4	105,4	71,7	29,9	30,7	56,2	120,6	127,5	83,4
Station Donawitz	Do11	215,8	170,6	100,3	89,6	32,3	17,2	46,8	86,9	72,3	56,8
BFI	Do12	279,7	200,2	141,7	69,5	36,5	31,3	47,6	81,3	91,9	56,2
Zellenfeldgasse	Do13	112,7	111,6	56,6	43,7	28,7	25,6	27,3	52,1	43,6	29,0
St.Peter/Freienstein	Do14	66,0	51,5	33,6	30,4	19,9	21,4	22,0	44,2	26,9	22,9
Kittenwaldstraße	Do15	95,2	72,1	32,7	23,6	11,6	7,4	14,3	28,7	25,7	22,9
Traidersberg LEO 3	Do16	53,8	30,1	15,3	10,6	3,7	3,0	6,9	13,7	23,1	22,8
Traidersberg LEO 8	Do17	37,5	25,5	20,0	13,5	3,9	3,4	3,2	12,7	23,0	22,7
Traidersberg LEO 3-8	Do18	57,9	31,9	27,8	21,4	5,3	4,1	5,1	14,3	23,0	23,2

*) 2005 wurden die Nachweisgrenzen für das Messgerät geändert; die meisten Pb-Werte lagen unter der Nachweisgrenze, wurden aber mit der halben NG für die Deposition berechnet, dadurch ergaben sich höhere Werte als in den Jahren davor. Werte im Bereich des Grenzwertes werden dadurch nicht beeinflusst.

Tabelle 40: Messnetz Leoben; Cadmiumdepositionen [$\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$]

Messpunkt		JMW 1997	JMW 1998	JMW 1999	JMW 2000	JMW 2001	JMW 2002	JMW 2003	JMW 2004	JMW 2005*)	JMW 2006*)
Utschmoar	Do1	0,53	0,97	0,52	0,52	0,46	0,44	0,46	0,46	0,92	0,92
Niklasdorf - Bahnhof	Do2	0,37	0,46	0,57	0,92	0,46	0,44	0,99	0,53	0,92	0,91
Köllach	Do3	0,58	0,80	0,53	0,49	0,45	0,43	0,46	0,57	0,92	0,92
Proleb	Do4	0,75	1,25	0,65	0,49	0,48	0,46	0,46	0,46	0,92	0,92
Niklasdorf - WIFI	Do5	0,44	0,73	0,44	0,48	0,49	0,42	0,46	0,65	0,92	0,91
Mühlthal	Do6	1,23	1,54	1,06	0,48	0,45	0,44	0,49	0,46	0,99	0,92
Station Leoben	Do7	3,30	4,58	2,20	1,17	0,63	0,48	0,49	0,92	0,92	0,91
Judendorf	Do8	1,38	1,70	1,12	0,52	0,48	0,43	0,46	0,46	0,92	0,91
Tivoli - Stadion	Do9	2,62	3,36	1,96	0,76	0,45	0,48	0,54	0,60	0,92	0,92
Judaskreuzsiedlung	Do10	5,69	6,05	4,36	2,19	1,57	0,96	0,69	1,80	1,07	0,92
Station Donawitz	Do11	4,56	4,53	4,29	1,72	0,98	0,55	0,57	1,10	0,99	0,92
BFI	Do12	5,95	4,72	5,07	1,76	1,14	0,71	0,65	1,34	1,11	0,92
Zellenfeldgasse	Do13	2,72	3,17	2,15	1,07	0,68	0,55	0,46	0,79	0,92	0,92
St.Peter/Freienstein	Do14	1,45	1,62	1,29	0,60	0,50	0,69	0,50	0,58	0,92	0,91
Kittenwaldstraße	Do15	1,96	2,69	1,32	0,63	1,67	0,44	0,46	0,50	1,06	0,92
Traidersberg LEO 3	Do16	1,04	0,83	0,85	0,53	0,67	0,43	0,45	0,46	0,93	0,91
Traidersberg LEO 8	Do17	0,73	0,77	0,89	0,52	0,45	0,45	0,46	0,62	0,92	0,91
Traidersberg LEO 3-8	Do18	1,09	0,90	1,02	0,64	0,51	0,45	0,46	0,58	0,92	0,93

*) 2005 wurden die Nachweisgrenzen für das Messgerät geändert; die meisten Cd-Werte lagen unter der Nachweisgrenze, wurden aber mit der halben NG für die Deposition berechnet, dadurch ergaben sich höhere Werte als in den Jahren davor. Werte im Bereich des Grenzwertes werden dadurch nicht beeinflusst.

Abbildung 71: Messnetz Leoben, Karte der Messpunkte

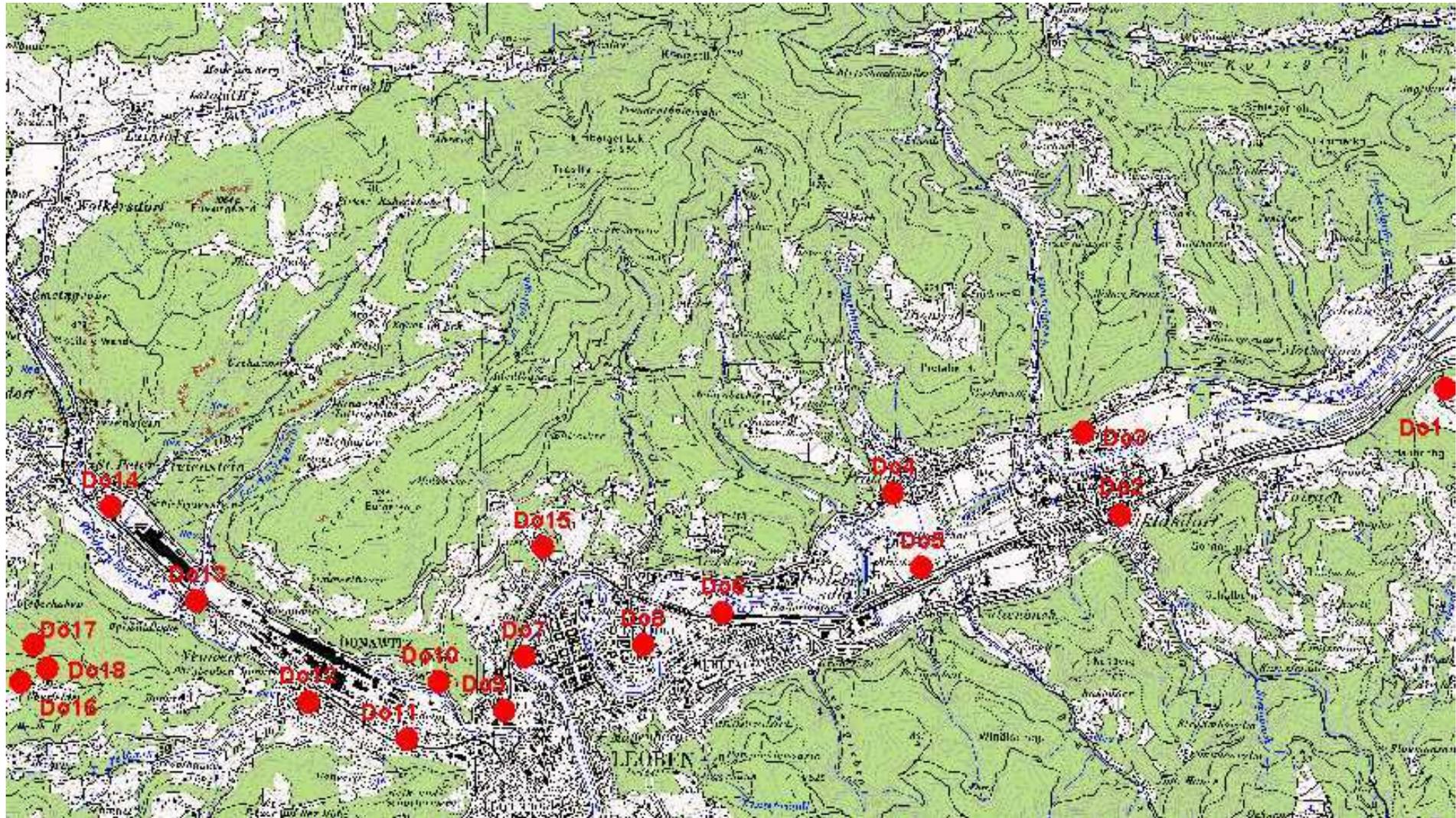
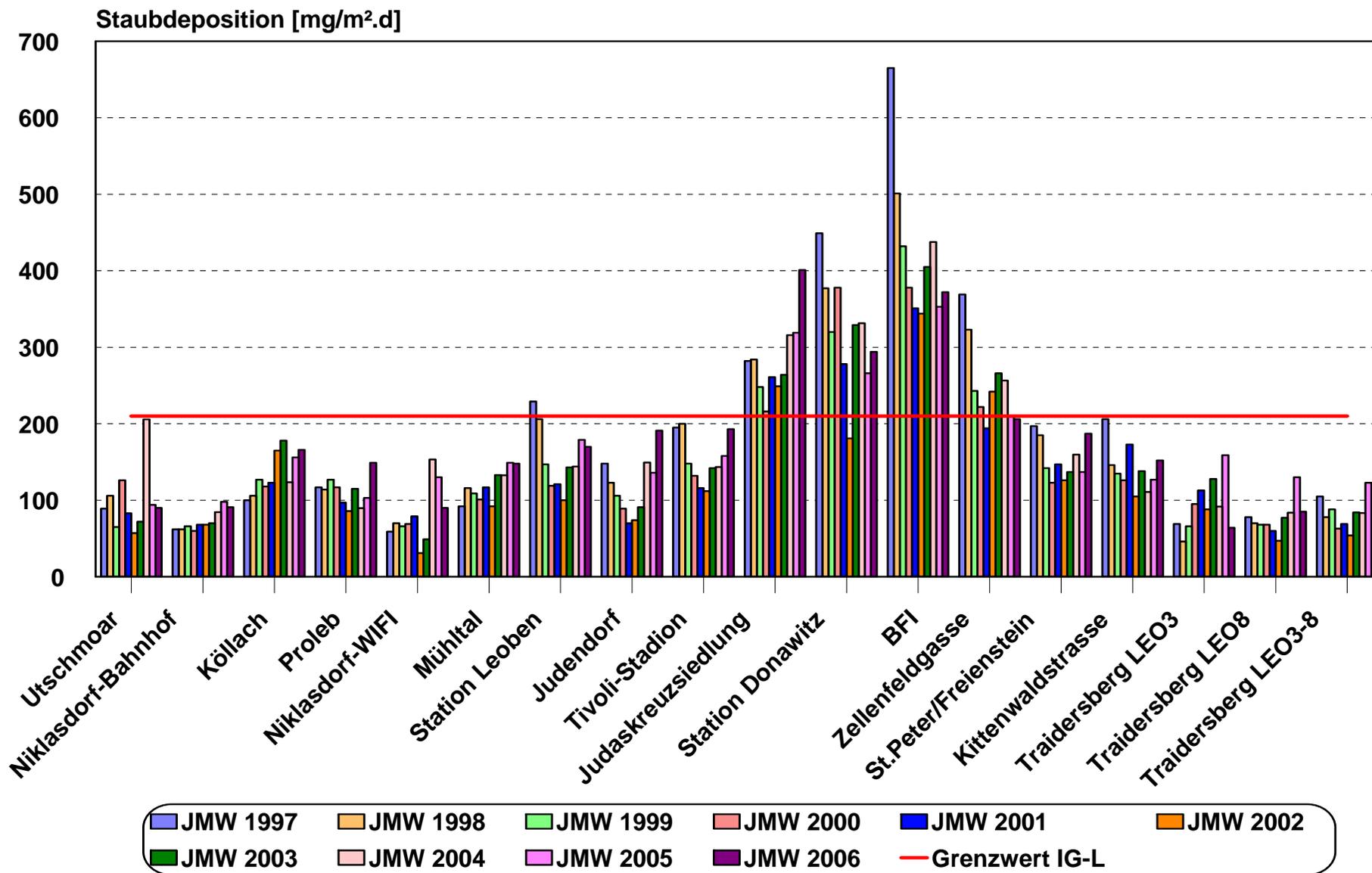


Abbildung 72: Messnetz Leoben, Jahresmittelwerte der Staubdeposition 1997 – 2006



Seit Beginn des Jahres 2004 wird auch das Schwermetall Quecksilber im Schwebstaub bestimmt. Bekannt ist, dass Quecksilber aus geogenen Quellen bei der Verhüttung von steirischem Erz freigesetzt wird.

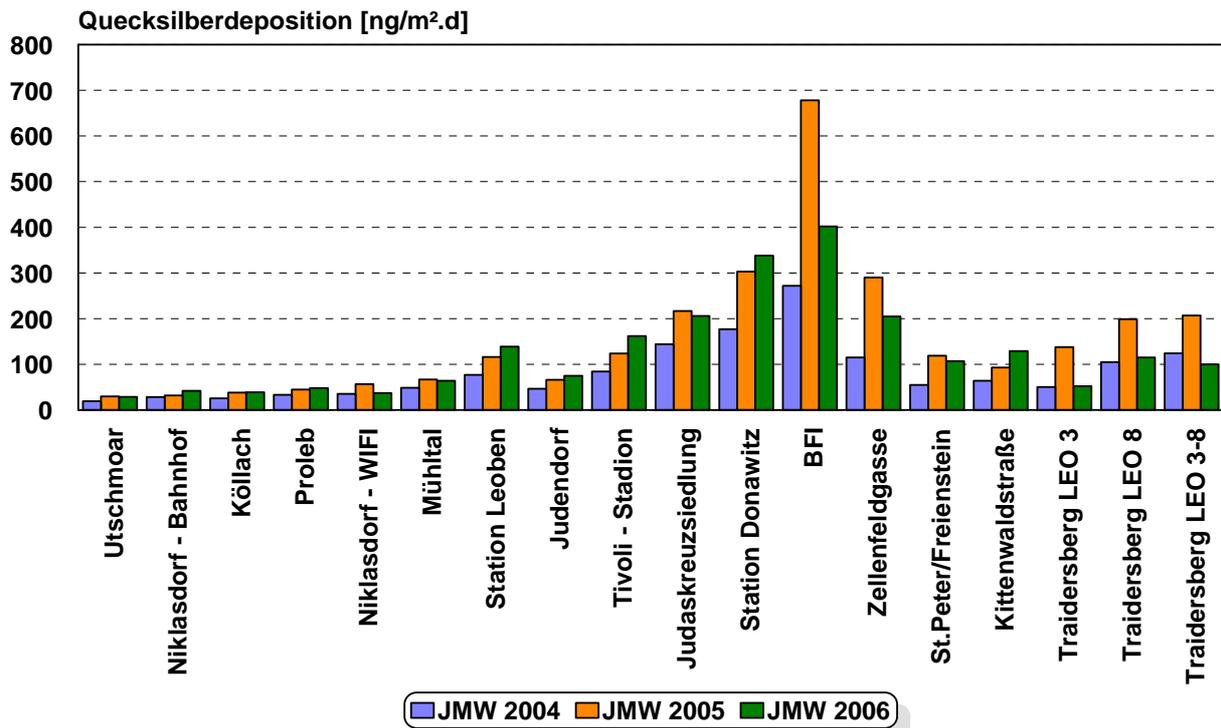
Zu beachten ist, dass die Depositionen von Quecksilber in der Einheit **ng/(m².d)** angegeben werden.

Aus dem zeitlichen Verlauf der Belastung sind keine Besonderheiten herauszulesen; mehrere Messperioden mit höherer Belastung wechseln mit aufeinander folgenden Messperioden mit niedriger Belastung ab, ein Jahresgang wie bei der Staubdeposition ist jedoch nicht erkennbar.

Tabelle 41: Messnetz Leoben; Quecksilberdeposition [ng/(m².d)]

Messpunkt		JMW 2004	JMW 2005	JMW 2006	Verfügbarkeit [%]
Utschmoar	Do1	19	30	29	79
Niklasdorf - Bahnhof	Do2	29	32	42	86
Köllach	Do3	26	38	39	100
Proleb	Do4	33	45	48	86
Niklasdorf - WIFI	Do5	35	57	37	93
Mühltal	Do6	49	67	64	100
Station Leoben	Do7	77	116	139	93
Judendorf	Do8	47	66	75	93
Tivoli - Stadion	Do9	84	124	162	100
Judaskreuzsiedlung	Do10	144	217	206	79
Station Donawitz	Do11	177	303	338	100
BFI	Do12	272	678	402	86
Zellenfeldgasse	Do13	115	290	205	100
St.Peter/Freienstein	Do14	55	119	107	93
Kittenwaldstraße	Do15	64	93	129	100
Traidersberg LEO 3	Do16	50	138	52	29
Traidersberg LEO 8	Do17	105	199	115	43
Traidersberg LEO 3-8	Do18	124	207	100	57

Abbildung 73: Messnetz Leoben, Jahresmittelwerte der Quecksilberdeposition 2004-2006



7.4.3 Messnetz Niklasdorf

Abbildung 74: Messnetz Niklasdorf, Karte der Messpunkte

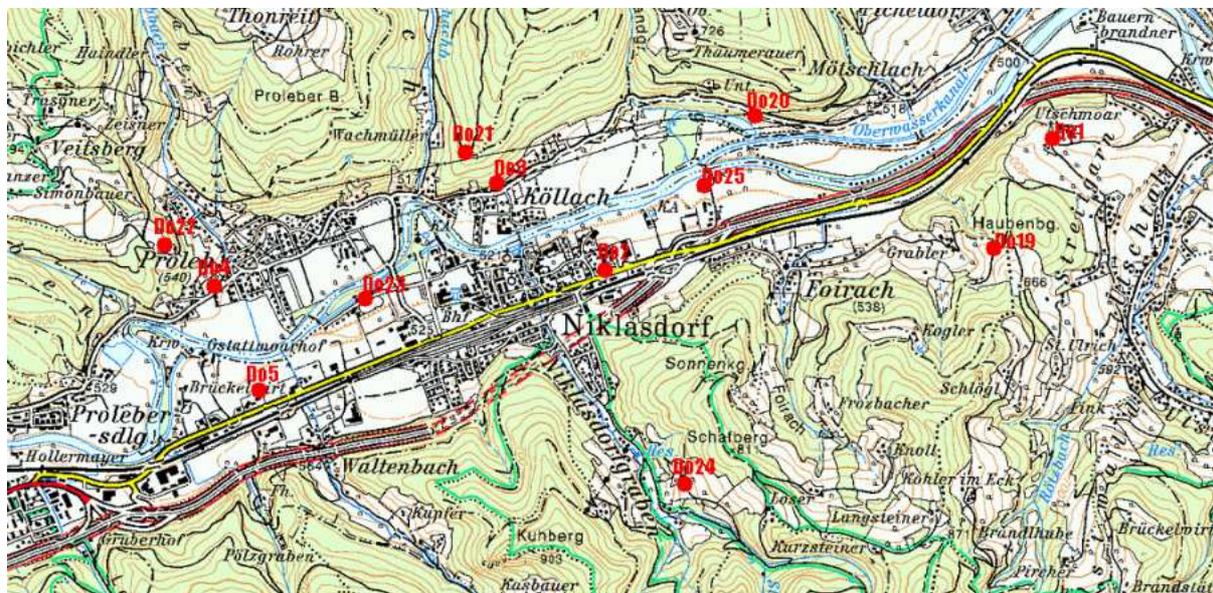


Tabelle 42: Messnetz Niklasdorf; Depositionswerte 2006

		Staub [mg/(m ² .d)]		Blei [µg/(m ² .d)]		Cadmium [µg/(m ² .d)]	
		JMW 2006	Verfügbarkeit [%]	JMW 2006	Verfügbarkeit [%]	JMW 2006	Verfügbarkeit [%]
Utschmoar	Do1	90	79	22,8	71	0,92	79
Niklasdorf - Bahnhof	Do2	91	86	22,9	86	0,91	86
Köllach	Do3	166	100	22,9	100	0,92	100
Proleb	Do4	149	86	22,9	86	0,92	86
Niklasdorf - WIFI	Do5	90	93	22,8	93	0,91	93
Haubenberg	Do19	80	93	22,8	93	0,91	93
Mötschlach	Do20	122	93	22,9	86	0,92	86
Köllach - Berg	Do21	85	86	22,9	86	0,91	86
Proleb - Berg	Do22	120	71	23,1	71	0,92	71
Sportplatz - Niklasdorf	Do23	100	93	22,9	93	0,91	93
Buschenschank - Lanner Huab`n	Do24	77	86	22,9	86	0,91	86
Kraftwerk Niklasdorf	Do25	124	93	22,9	86	0,91	86

Tabelle 43: Messnetz Niklasdorf; Staubdepositionen; Jahresmittelwerte [mg/m².d]

Messpunkte		JMW 2002	JMW 2003	JMW 2004	JMW 2005	JMW 2006
Utschmoar	Do1	60	72	206	94	90
Niklasdorf - Bahnhof	Do2	71	70	84	98	91
Köllach	Do3	179	178	124	156	166
Proleb	Do4	85	115	90	103	149
Niklasdorf - WIFI	Do5	33	49	153	130	90
Haubenberg	Do19	98	70	80	74	80
Mötschlach	Do20	53	69	144	128	122
Köllach - Berg	Do21	72	64	85	125	85
Proleb - Berg	Do22	75	125	122	122	120
Sportplatz - Niklasdorf	Do23	51	97	69	84	100
Buschenschank-Lanner Huab`n	Do24	53	66	60	56	77
Kraftwerk Niklasdorf	Do25	88	71	117	87	124

Abbildung 75: Messnetz Niklasdorf; Jahresmittelwerte der Staubdeposition 2002 - 2006

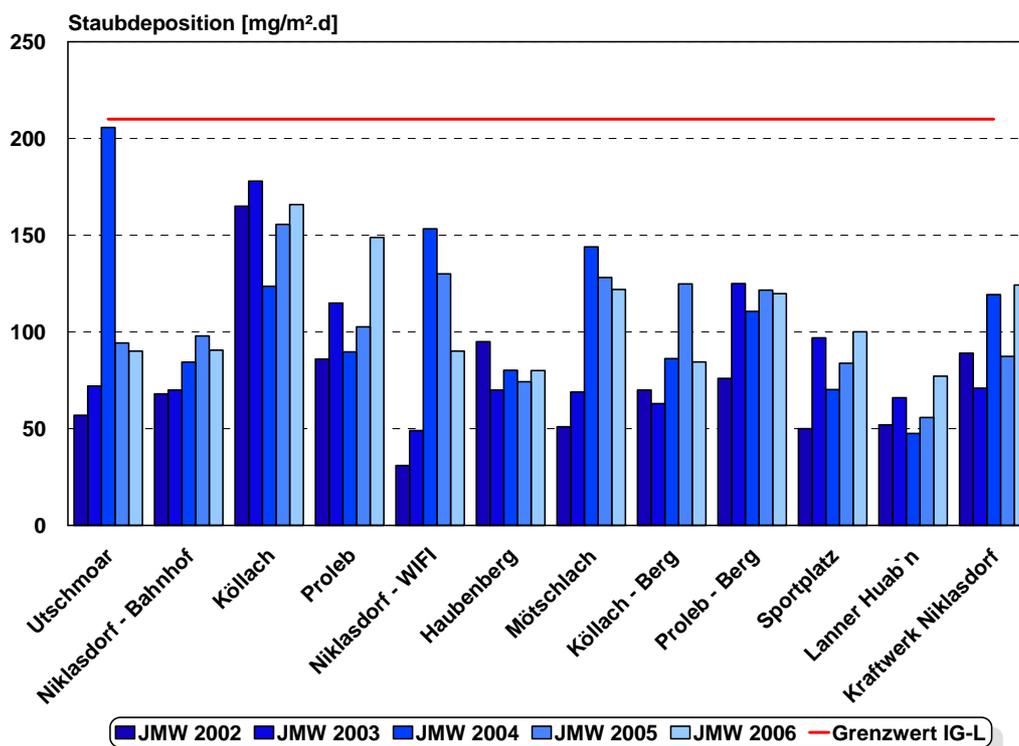


Tabelle 44: Messnetz Niklasdorf; Bleidepositionen [$\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{d})$]

Messpunkte		JMW 2002	JMW 2003	JMW 2004	JMW 2005*)	JMW 2006*)
Utschmoar	Do1	3	5	10	23	23
Niklasdorf - Bahnhof	Do2	7	7	13	23	23
Köllach	Do3	5	8	14	23	23
Proleb	Do4	4	9	13	23	23
Niklasdorf - WIFI	Do5	2	6	13	23	23
Haubenberg	Do19	4	5	11	23	23
Mötschlach	Do20	3	4	10	23	23
Köllach - Berg	Do21	3	4	11	23	23
Proleb - Berg	Do22	3	8	20	23	23
Sportplatz - Niklasdorf	Do23	2	5	12	23	23
Buschenschank-Lanner Huab'n	Do24	3	2	4	23	23
Kraftwerk Niklasdorf	Do25	3	3	8	23	23

*) 2005 wurden die Nachweisgrenzen für das Messgerät geändert; die meisten Pb-Werte lagen unter der Nachweisgrenze, wurden aber mit der halben NG für die Deposition berechnet, dadurch ergaben sich höhere Werte als in den Jahren davor. Werte im Bereich des Grenzwertes werden dadurch nicht beeinflusst.

Tabelle 45: Messnetz Niklasdorf; Cadmiumdepositionen [$\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$]

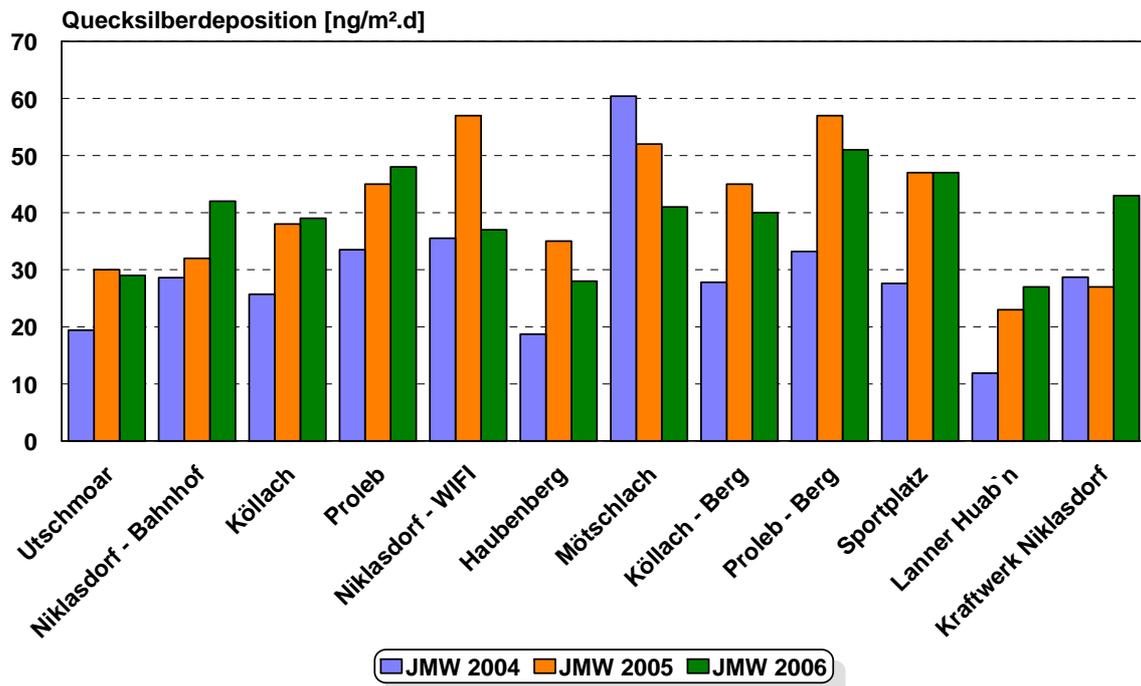
Messpunkte		JMW 2002	JMW 2003	JMW 2004	JMW 2005*)	JMW 2006*)
Utschmoar	Do1	0,48	0,46	0,46	0,92	0,92
Niklasdorf - Bahnhof	Do2	0,48	0,99	0,53	0,92	0,91
Köllach	Do3	0,47	0,46	0,57	0,92	0,92
Proleb	Do4	0,48	0,46	0,46	0,92	0,92
Niklasdorf - WIFI	Do5	0,48	0,46	0,65	0,92	0,91
Haubenberg	Do19	0,45	0,46	0,47	0,92	0,91
Mötschlach	Do20	0,46	0,46	0,46	1,07	0,92
Köllach - Berg	Do21	0,46	0,46	0,46	0,92	0,91
Proleb - Berg	Do22	0,47	0,46	0,46	0,92	0,92
Sportplatz - Niklasdorf	Do23	0,46	0,57	0,46	0,92	0,91
Buschenschank-Lanner Huab´n	Do24	0,46	0,46	0,51	0,92	0,91
Kraftwerk Niklasdorf	Do25	0,47	0,46	0,50	0,92	0,91

*) 2005 wurden die Nachweisgrenzen für das Messgerät geändert; die meisten Cd-Werte lagen unter der Nachweisgrenze, wurden aber mit der halben NG für die Deposition berechnet, dadurch ergaben sich höhere Werte als in den Jahren davor. Werte im Bereich des Grenzwertes werden dadurch nicht beeinflusst.

Tabelle 46: Messnetz Niklasdorf; Quecksilberdepositionen [$\text{ng}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$]

Messpunkte		JMW 2004	JMW 2005	JMW 2006
Utschmoar	Do1	19	30	29
Niklasdorf - Bahnhof	Do2	29	32	42
Köllach	Do3	26	38	39
Proleb	Do4	33	45	48
Niklasdorf - WIFI	Do5	35	57	37
Haubenberg	Do19	19	35	28
Mötschlach	Do20	60	52	41
Köllach - Berg	Do21	28	45	40
Proleb - Berg	Do22	33	57	51
Sportplatz - Niklasdorf	Do23	28	47	47
Buschenschank-Lanner Huab´n	Do24	12	23	27
Kraftwerk Niklasdorf	Do25	29	27	43

Abbildung 76: Messnetz Niklasdorf; Jahresmittelwerte der Quecksilberdeposition, 2004 – 2006



7.4.4 Messnetz Kapfenberg

Abbildung 77: Messnetz Kapfenberg; Lage der Messpunkte

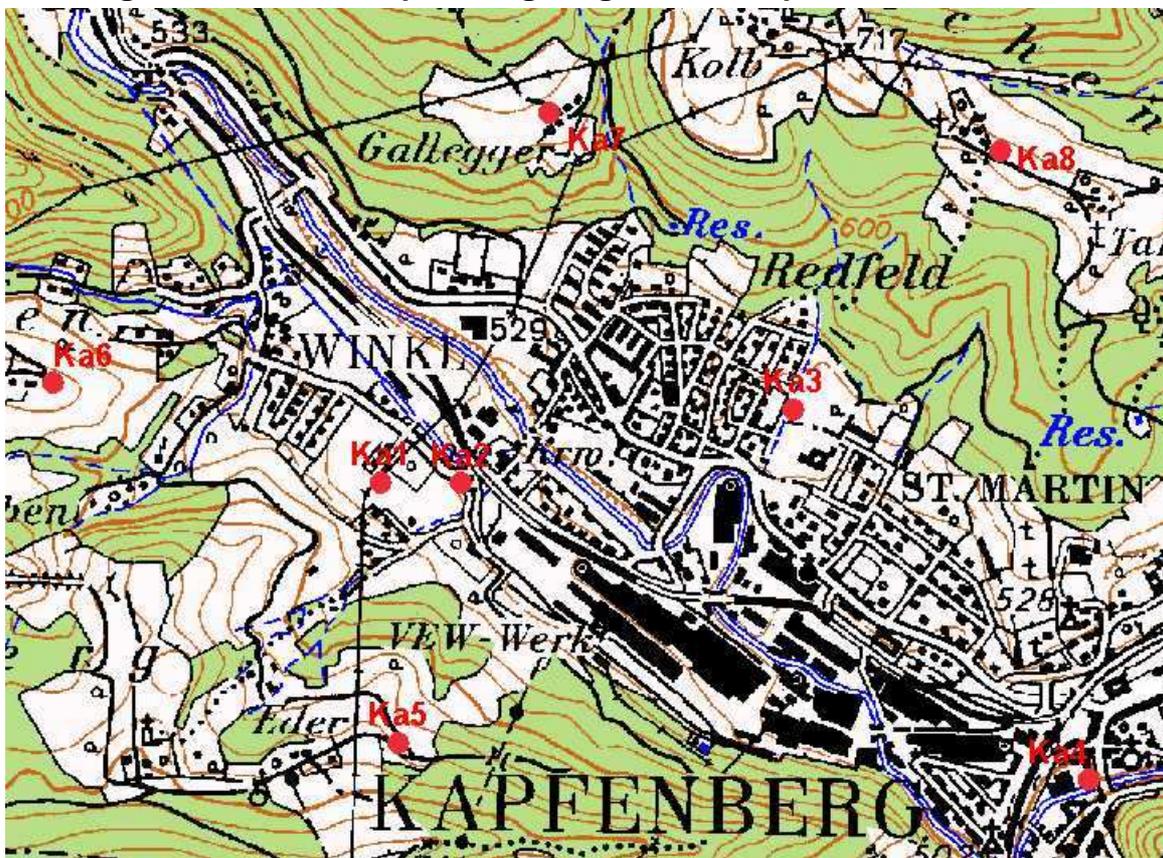


Tabelle 47: Messnetz Kapfenberg; Depositionswerte 2006

		Staub [mg/(m ² .d)]		Blei [µg/(m ² .d)]		Cadmium [µg/(m ² .d)]	
		JMW 2006	Verfügbarkeit [%]	JMW 2006	Verfügbarkeit [%]	JMW 2006	Verfügbarkeit [%]
Finkenweg	Ka1	101	93	25,1	93	0,93	93
Winklerstraße *)	Ka2	272*	100	23,0	100	0,93	100
W.v.d.Vogelweiderstraße	Ka3	126	57	23,2	57	0,94	57
Volksschule Wienerstraße	Ka4	79	100	23,0	100	0,93	100
Gehöft Eder	Ka5	290	86	22,9	86	0,92	86
Lanzgraben	Ka6	70	93	23,0	93	0,93	93
Zoisergraben	Ka7	76	71	23,2	64	0,94	64
Pötschengraben	Ka8	92	100	23,0	100	0,93	100

*) Bauarbeiten im Bereich des Messpunktes

Tabelle 48: Messnetz Kapfenberg; Staubdepositionen [mg/(m².d)]

Messpunkt		JMW 1997	JMW 1998	JMW 1999	JMW 2000	JMW 2001	JMW 2002	JMW 2003	JMW 2004	JMW 2005	JMW 2006
		Finkenweg	Ka1	81	78	76	120	139	103	165	231
Winklerstraße	Ka2	111	118	102	124	149	126	147	206	151	272*
W.v.d.Vogelweiderstraße	Ka3	128	122	78	102	98	96	99	127	140	126
Volksschule Wienerstraße	Ka4	110	87	69	104	195	137	90	83	121	79
Gehöft Eder	Ka5	----	538	675	480	514	328	315	429	302	290
Lanzgraben	Ka6	----	86	117	55	70	54	106	106	109	70
Zoisergraben	Ka7	----	98	62	75	78	124	166	181	103	76
Pötschengraben	Ka8	----	94	158	89	114	156	140	130	132	92

*) Bauarbeiten im Bereich des Messpunktes

Abbildung 78: Messnetz Kapfenberg; Jahresmittelwerte der Staubdeposition 1997 - 2006

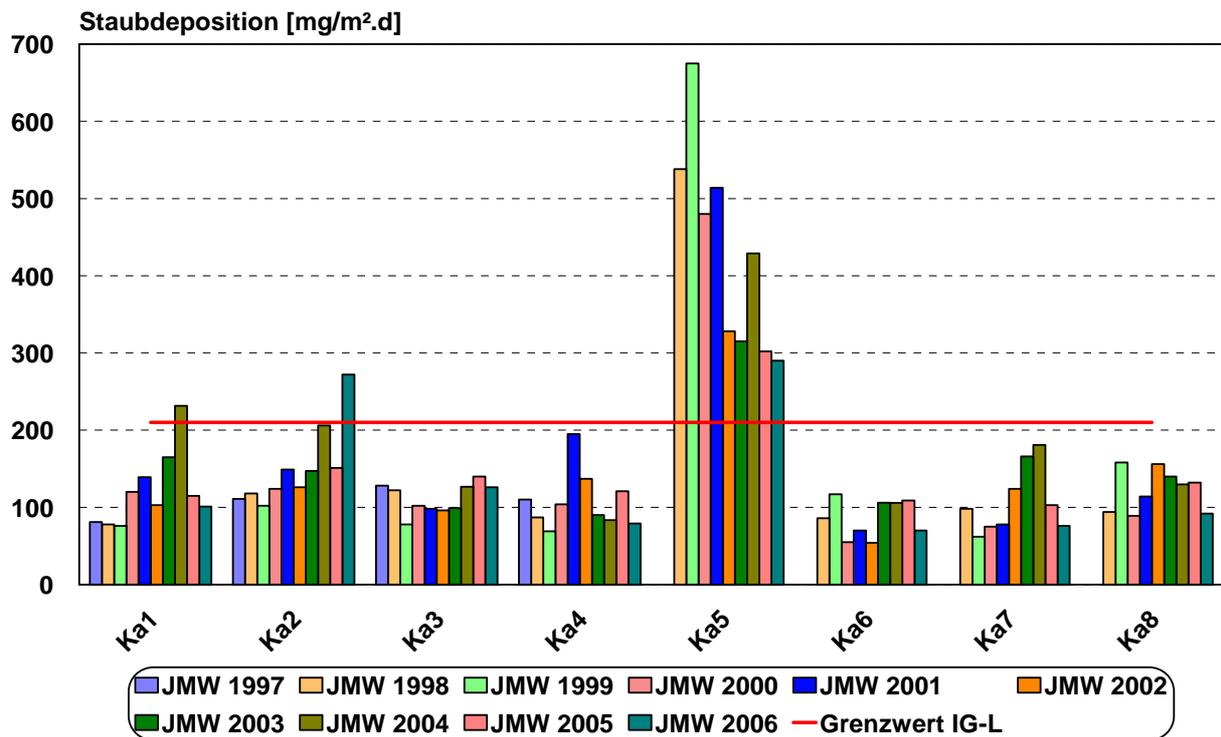


Tabelle 49: Messnetz Kapfenberg; Bleidepositionen [$\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{d})$]

Messpunkt		JMW 1997	JMW 1998	JMW 1999	JMW 2000	JMW 2001	JMW 2002	JMW 2003	JMW 2004	JMW 2005 *)	JMW 2006 *)
Finkenweg	Ka1	8,8	26,0	10,9	14,6	8,8	5,3	5,3	8,7	21,6	25,1
Winklerstraße	Ka2	10,4	17,5	11,2	16,4	6,1	6,6	6,2	10,9	23,1	23,0
W.v.d.Vogelweiderstraße	Ka3	31,9	23,7	16,3	11,7	4,3	2,4	2,8	5,7	23,2	23,2
Volksschule Wienerstraße	Ka4	4,9	13,8	11,8	11,2	6,9	3,7	4,7	6,1	22,0	23,0
Gehöft Eder	Ka5	----	25,3	32,1	32,2	17,2	15,5	11,6	17,5	23,1	22,9
Lanzgraben	Ka6	----	7,7	15,0	13,1	3,1	2,4	2,8	5,3	22,0	23,0
Zoisergraben	Ka7	----	12,8	14,0	41,1	8,7	4,6	4,0	4,6	21,9	23,2
Pötschengraben	Ka8	----	8,5	8,9	12,9	3,6	2,8	2,4	5,6	21,6	23,0

*) 2005 wurden die Nachweisgrenzen für das Messgerät geändert; die meisten Pb-Werte lagen unter der Nachweisgrenze, wurden aber mit der halben NG für die Deposition berechnet, dadurch ergaben sich höhere Werte als in den Jahren davor. Werte im Bereich des Grenzwertes werden dadurch nicht beeinflusst

Tabelle 50: Messnetz Kapfenberg; Cadmiumdepositionen [$\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$]

Messpunkt		JMW 1997	JMW 1998	JMW 1999	JMW 2000	JMW 2001	JMW 2002	JMW 2003	JMW 2004	JMW 2005 *)	JMW 2006 *)
Finkenweg	Ka1	0,19	0,22	0,42	0,40	0,51	0,40	0,51	0,81	0,89	0,93
Winklerstraße	Ka2	0,19	0,22	0,40	0,40	0,44	0,41	0,46	0,46	0,93	0,93
W.v.d.Vogelweiderstraße	Ka3	0,19	0,32	0,85	0,67	0,43	0,41	0,46	0,51	0,93	0,94
Volksschule Wienerstraße	Ka4	0,18	0,28	0,44	0,40	0,44	0,41	0,46	0,46	0,90	0,93
Gehöft Eder	Ka5	----	0,58	1,23	0,49	0,44	0,42	0,46	0,49	0,93	0,92
Lanzgraben	Ka6	----	0,45	0,38	0,52	0,44	0,41	0,47	0,52	0,90	0,93
Zoisergraben	Ka7	----	0,48	0,41	0,41	0,44	0,41	0,46	0,64	0,90	0,94
Pötschengraben	Ka8	----	0,45	0,66	0,44	0,48	0,41	0,45	0,64	0,89	0,93

*) 2005 wurden die Nachweisgrenzen für das Messgerät geändert; die meisten Pb-Werte lagen unter der Nachweisgrenze, wurden aber mit der halben NG für die Deposition berechnet, dadurch ergaben sich höhere Werte als in den Jahren davor. Werte im Bereich des Grenzwertes werden dadurch nicht beeinflusst

8. Überschreitungen von Grenz- und Zielwerten im Jahr 2006

8.1. Grenzwertüberschreitungen nach dem Immissionsschutzgesetz Luft

Der mit der Novelle des IG-L 2001 eingeführte Grenzwert für PM₁₀ wurde in diesem Jahr bereits im Graz und in Köflach überschritten. Bisher wurden nur für den Großraum Graz und das Voitsberger Becken die entsprechenden Stuserhebungen durchgeführt und ein Maßnahmenkatalog gemäß § 10 IG-L verordnet. Die Ergänzung der Stuserhebungen wurde im April 2006 veröffentlicht.

Tabelle 51: PM₁₀; Anzahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ (Kriterium: mehr als 30 Überschreitungstage) für 2006

Station	Schadstoff	Mittelungszeitraum	Anzahl der Überschreitungen
Graz-Nord	PM ₁₀	TMW	65
Graz-Mitte	PM ₁₀	TMW	103
Graz-Don Bosco*)	PM ₁₀	TMW	120
Graz-Süd*)	PM ₁₀	TMW	81
Graz-Ost	PM ₁₀	TMW	107
Peggau	PM ₁₀	TMW	37
Köflach	PM ₁₀	TMW	53
Voitsberg	PM ₁₀	TMW	54
Weiz	PM ₁₀	TMW	65
Hartberg	PM ₁₀	TMW	38
Zeltweg	PM ₁₀	TMW	55
Knittelfeld	PM ₁₀	TMW	52
Leoben	PM ₁₀	TMW	49
Leoben-Donawitz	PM ₁₀	TMW	44
Deutschlandsberg	PM ₁₀	TMW	32
Bruck an der Mur	PM ₁₀	TMW	35

*) Die Messergebnisse wurden mit der Referenzmethode (gravimetrische Bestimmung der Staubmasse) ermittelt

Tabelle 52: Überschreitungen des PM₁₀-Jahresmittelwertes

Station	Schadstoff	Mittelungszeitraum	Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Graz-Mitte	PM ₁₀	JMW	45
Graz-Don Bosco	PM ₁₀	JMW	48
Graz-Ost	PM ₁₀	JMW	44

Tabelle 53: NO₂-Grenzwertüberschreitungen 2006, Halbstundenmittelwert

Station	Mittelungszeitraum	höchster Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Anzahl der Werte > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Tage mit Überschreitung
Graz-Don Bosco	HMW	235	12	4

Tabelle 54: NO₂-Grenzwertüberschreitungen 2006, Jahresmittelwert

Station	Schadstoff	Mittelungszeitraum	Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Graz-Mitte *)	NO ₂	JMW	46
Graz-Don Bosco*)	NO ₂	JMW	55
Graz-West	NO ₂	JMW	34
Graz-Süd	NO ₂	JMW	39
Graz-Ost	NO ₂	JMW	36
Leoben-Göß	NO ₂	JMW	33

*) Überschreitung des Grenzwertes + Toleranzmarge (2006: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tabelle 55: Überschreitungen des Grenzwertüberschreitungen Staubdeposition 2006

Messpunkt	Schadstoff	Messwert [$\text{mg}/\text{m}^2.\text{d}$]
Messnetz Leoben		
Judaskreuzsiedlung	Do10	Deposition 401
Station Donawitz	Do11	Deposition 294
BFI	Do12	Deposition 372
Messnetz Kapfenberg		
Winklerstraße	Ka2	Deposition 272
Gehöft Eder	Ka5	Deposition 290

8.2. Überschreitungen von Zielwerten nach dem IG-L

Tabelle 56 NO₂ Zielwertüberschreitungen 2006

Station	Schadstoff	Mittelungszeitraum	Anzahl der Überschreitungen
Graz-Nord	NO ₂	TMW	7
Graz-West	NO ₂	TMW	16
Graz-Mitte	NO ₂	TMW	17
Graz-Don Bosco	NO ₂	TMW	42
Graz-Süd	NO ₂	TMW	25
Graz-Ost	NO ₂	TMW	13
Straßengel-Kirche	NO ₂	TMW	2
Judendorf-Süd	NO ₂	TMW	5
Gratwein	NO ₂	TMW	1
Weiz	NO ₂	TMW	2
Zeltweg	NO ₂	TMW	6
Judenburg	NO ₂	TMW	1
Knittelfeld	NO ₂	TMW	1
Leoben-Göß	NO ₂	TMW	5
Leoben-Donawitz	NO ₂	TMW	1
Leoben	NO ₂	TMW	5

8.3. Überschreitungen von Grenzwerten nach dem Ozon-gesetz

Tabelle 57: Ozon; Überschreitung der Informationsschwelle von 180 µg/m³

Station	Überschreitung des Wertes der Informationsschwelle	
	Anzahl	Tage mit Überschreitung
Graz-Schlossberg	1	1
Graz-Süd	1	1
Hochgößnitz	1	1
Bockberg	1	1
Arnfels-Remschnigg	2	1
Leoben	1	1

8.4. Überschreitung von Zielwerten nach dem Ozongesetz

Tabelle 58 Ozon; Überschreitung des Zielwertes von 120 µg/m³

Station	Überschreitung des Zielwertes	
	Anzahl	Tage mit Überschreitung
Graz-Schloßberg	180	28
Graz-Platte	565	47
Graz-Nord	126	26
Graz-Süd	182	35
Voitsberg	129	25
Hochgößnitz	579	48
Deutschlandsberg	185	34
Bockberg	275	44
Arnfels	619	67
Masenberg	848	56
Weiz	171	29
Klöch	377	42
Hartberg	145	33
Judenburg	64	13
Reiterberg	70	11
Grebenzen	61	4
Leoben	79	17
Rennfeld	844	59
Mürzzuschlag	37	10
Grundlsee	256	30
Liezen	74	16
Hochwurzen	636	43

8.5. Überschreitung von Grenzwerten nach dem Forstgesetz

Tabelle 59 Überschreitungen von Grenzwerten nach dem Forstgesetz 2006

Station	Schadstoff	Mittelungszeitraum	Überschreitungen
Straßengel-Kirche	SO ₂	97,5%	ja
	SO ₂	HMW	8

9. Anhänge

9.1. Abkürzungen

Luftschadstoffe

SO ₂	Schwefeldioxid
PM ₁₀	Feinstaub; Partikel, die einen Lufteinlass passieren, der für einen Partikeldurchmesser von 10µm eine Abscheidewirksamkeit von 50% aufweist
TSP	Schwebstaub
NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
O ₃	Ozon
CO	Kohlenmonoxid
H ₂ S	Schwefelwasserstoff
C ₆ H ₆	Benzol
BTX	aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylol)

Meteorologische Parameter

LUTE	Lufttemperatur
LUFE	Luftfeuchte
SOEIN	Globalstrahlung
NIED	Niederschlag
WADOS	Nasse Deposition (Wet And Dry Only Sampler)
WIGE	Windgeschwindigkeit
WIRI	Windrichtung
LUDR	Luftdruck
UVB	Erythemwirksame Strahlung (280-400 nm)

Mittelungszeiträume

HMW	Halbstundenmittelwert
HMWmax	maximaler Halbstundenmittelwert
JMW	Jahresmittelwert
MMW	Monatsmittelwert
MMWmax	maximaler Monatsmittelwert
TMW	Tagesmittelwert
TMWmax	maximaler Tagesmittelwert
MW3	gleitender Dreistundenmittelwert
MW3max	maximaler gleitender Dreistundenmittelwert
MW01	Einstundenmittelwert
MW01max	maximaler Einstundenmittelwert
MW8	Achtstundenmittelwert
MW8max	maximaler Achtstundenmittelwert
MW08_1	gleitender Achtstundenmittelwert, basierend auf Einstundenmittelwerten
MW08_1max	maximaler gleitender Achtstundenmittelwert, basierend auf Einstundenmittelwerten
97,5 Perz	97,5-Perzentil basierend auf allen Halbstundenmittelwerten eines Monats
AOT	Dosis der Belastung als Summe über einen Schwellenwert (accumulation over theshold)

9.2. Übersicht über in Österreich erlassene Maßnahmenverordnungen

9.2.1 § 13 IG-L Maßnahmen für Anlagen

1. Partikelfilterpflicht für Geräte, Maschinen und Anlagen (z. B. Baumaschinen) mit mehr als 18 kW:

	Geltungszeitraum	Inkrafttreten	Örtlicher Geltungsbereich (IG-L-Sanierungsgebiet)
Burgenland			
	November bis März	1.1.2010; Übergangsregel: bis 1.1.2015	großflächige Ausweisung (Nord- und Mittelburgenland)
Kärnten			
	ganzzjährig	über 37 kW: 10.1.2007; 18 kW bis 37 kW: 10.1.2009	Stadtgebiet von Klagenfurt
Niederösterreich			
	ganzzjährig	1.1.2011	großflächige Ausweisung, 18 Bezirke (von 21) betroffen
Steiermark			
	ganzzjährig	über 37 kW: 1.1.2008; 18 kW bis 37 kW: 1.1.2009	großflächige Ausweisung: 4 Sanierungsgebiete (333 Gemeinden von 542)
Tirol			
	ganzzjährig	über 37 kW: 31.10.2005; 18 kW bis 37 kW: 31.10.2007	65 Gemeinden, (von Absam bis Zirl)
	ganzzjährig	über 37 kW: 2.5.2005; 18 kW bis 37 kW: 1.5.2008	10 Gemeinden in Osttirol
	ganzzjährig	über 37 kW: 1.1.2007; 18 kW bis 37 kW: 1.12.2008	10 Gemeinden (von Roppen bis Landeck)
Wien			
	ganzzjährig	über 37 kW: 1.9.2006; 18 kW bis 37 kW: 1.1.2008	Flächendeckend gesamte Bundeshauptstadt Wien

2. Einsatz emissionsärmere Brennstoffe:

	Geltungszeit- raum	Inkrafttreten	Örtlicher Geltungsbereich (IG-L-Sanierungsgebiet)
Burgenland			
	ganzjährig	1.9.2006	großflächige Ausweisung (Nord- und Mittelburgenland)
Wien			
	ganzjährig	1.9.2007	Flächendeckend gesamte Bundeshauptstadt Wien

3. Sanierung von bestimmten Großanlagen:

	Maßnahme	Geltungszeitraum	Inkrafttreten	Örtlicher Geltungsbereich (IG-L-Sanierungsgebiet)
Oberösterreich				
	Sanierungsaufträge für Betrieb VOEST	ganzjährig	Umsetzung bis 1.1.2007	Stadt Linz und Steyregg

9.2.2 § 14 IG-L Maßnahmen für den Verkehr

1. Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Autobahnen:

	Maßnahme	Geltungszeitraum	Inkrafttreten	Örtlicher Geltungsbereich (IG-L-Sanierungsgebiet)
Kärnten				
	Tempo100 km/h	von November bis März	1.11.2007	Stadtgebiet von Klagenfurt, 23,5 km lang innerhalb der Stadt Klagenfurt (km 305,0 bis km 328,5)
Oberösterreich				
	Tempo100 km/h	ganzjährig von 5 Uhr bis 23 Uhr	4.1.2007	A 1 Anschluss-Stelle Enns-Steyr und Knoten Haid, ca. 25 km
Salzburg				
	Tempo100 km/h	ganzjährig	4.4.2005	A 10 Tauernautobahn, ca. 53 km
Steiermark				
	Tempo100 km/h auf Autobahnen mit DTV über 30.000	vom 15. November bis 14. März	1.12.2006	A 2 und A 9, ca. 92 km je Richtung
Tirol				
	Tempo100 km/h	ganzjährig	14.7.2006	A 12 Inntalautobahn: Autobahnabschnitt zwischen km 131,204 Karrösten und km 145,500 Zams, ca. 27 km
	Tempo100 km/h	vom 1. November 2006 bis 30. April 2007	1.11.2006	beidseits 100 m Gebietsstreifen Straßenachse A 12 zwischen km 0,00 an österreichischen Grenze zu BRD und westlichen Grenze der Gemeinde Zirl, ca. 89 km je Richtung
Vorarlberg				
	Tempo100 km/h	ganzjährig	19.8.2005	Gemeindegebiet Feldkirch, ca. 1 km je Richtung
	Tempo100 km/h	nur bis 28. Feber 2006	30.11.2005	Dornbirn laut Plan (Anhang), ca. 4 km je Richtung

2. Geschwindigkeitsbeschränkungen auf sonstigen Freilandstraßen:

	Maßnahme	Geltungszeitraum	Inkrafttreten	Örtlicher Geltungsbereich (IG-L-Sanierungsgebiet)
Kärnten				
	Tempo 30 km/h	von November bis März	1.11.2007	Stadtgebiet von Klagenfurt, innerer Rand Völkermarkter, Viktringer, Villacher und St. Veiter Ring
Steiermark				
	Tempo 80 km/h	vom 15. November bis 14. März	1.12.2006	großflächige Ausweisung: 4 Sanierungsgebiete (333 Gemeinden von 542)
Vorarlberg				
	Tempo 50 km/h auf diversen Abschnitten von Landesstraßen	ganzjährig	30.11.2005	Dornbirn laut Plan (Anhang)
Wien				
	Tempo 50 km/h, ausgenommen Autobahnen und Autostraßen sowie 4 ex lege ausgenommene Bundesstraßen	ganzjährig	16.2.2006	Flächendeckend gesamte Bundeshauptstadt Wien

3. Fahrverbote für alte Schwerfahrzeuge über 7,5 t:

	Kriterien	Geltungszeitraum	Inkrafttreten	Örtlicher Geltungsbereich (IG-L-Sanierungsgebiet)
Burgenland				
	Erstzulassung vor 1.1.1992	ganzjährig	1.7.2008	großflächige Ausweisung, (gesamtes Nord- und Mittelburgenland)
Steiermark				
	Erstzulassung vor 1.1.1992	ganzjährig	1.7.2007	großflächige Ausweisung: 4 Sanierungsgebiete (333 Gemeinden von 542)

	Kriterien	Geltungszeitraum	Inkrafttreten	Örtlicher Geltungsbereich (IG-L-Sanierungsgebiet)
	Erstzulassung vor 1.1.1995	ganzjährig	1.1.2010	wie oben
Tirol				
	Sektorales LKW-Fahrverbot	Mai - Oktober: 22.00 - 5.00 (Sonn-/Feiertage: 23.00 - 5.00) November - April: 20.00 bis 5.00 (Sonn-/Feiertage: 23.00 - 5.00)	1.11.2004	A 12 Inntalautobahn Autobahnstrecken zwischen km 20,359 Kundl und km 66,780 Ampass, ca. 46 km
	Sattelkraftfahrzeuge und LKW mit Anhänger über 7,5 t, deren NOx-Wert über 7,0 g/kWh (Euro 0 und Euro 1)	ganzjährig	1.1.2007	beidseits 100 m Gebietsstreifen Straßenachse A 12 zwischen km 0,00 an österreichischen Grenze zu BRD und westlichen Grenze der Gemeinde Zirl, ca. 89 km je Richtung
	LKW ohne Anhänger und Sattelzugfahrzeuge über 7,5 t (Euro 0 und Euro 1)	ganzjährig	1.11.2009	wie oben
	Sattelkraftfahrzeuge und LKW mit Anhänger über 7,5 t, deren NOx-Wert über 5,0 g/kWh (Euro 2)	ganzjährig	1.11.2008	wie oben
	Nachtfahrverbot LKW und Sattelkraftfahrzeuge über 7,5 t; werktags: 22.00 - 5.00; Sonn-/Feiertage: 23.00 - 5.00	vom 1. Mai bis 31. Oktober	1.1.2007	wie oben
	LKW und Sattelkraftfahrzeuge über 7,5 t; werktags: 20.00 - 5.00; Sonn-/Feiertage: 23.00 - 5.00	vom 1. November bis 30. April	1.1.2007	wie oben
Wien				
	Erstzulassung vor 1.1.1992	ganzjährig	1.1.2008	Flächendeckend gesamte Bundeshauptstadt Wien

4. Fahrverbote an hoch belasteten Tagen:

	Maßnahme	Geltungszeitraum	Inkrafttreten	Örtlicher Geltungsbereich (IG-L-Sanierungsgebiet)
Kärnten				
	Fahrverbote für Diesel- und benzinbetriebene KFZ für bestimmte Straßen und Plätze (§ 2 Abs. 1 lit. b bis d: 3 Bereiche)	§ 2 Abs. 1 lit. b ganztags von November bis März	1.11.2007	Stadtgebiet von Klagenfurt
	§ 2 lit. c und lit. d nur bei bestimmten Voraussetzungen: lit. c: Überschreitung 50µg/m³/PM ₁₀ -TMW an mindestens 5 Tagen an einer Messstelle und Wetterprognose: Fortbestehen der hohen Belastung	§ 2 Abs. 1 lit. c und d: von 7.00 bis 19.00	10.1.2008	wie oben
	lit. d: Überschreitung 50µg/m³/PM ₁₀ -TMW an mindestens 10 Tagen an einer Messstelle und Wetterprognose: Fortbestehen der hohen Belastung	§ 2 Abs. 1 lit. c und d: von 7.00 bis 19.00	10.1.2008	wie oben
Steiermark				
	Diesel-PKW ohne PF im SG Großraum Graz unter konkreten Voraussetzungen: <u>§ 8: Winter 2006/2007:</u> Überschreitung 75µg/m³/PM ₁₀ -TMW an mind. 5 Tagen an <u>zwei</u> Messstellen und Wetter- und Immissionsprognose: Fortbestehen der sehr hohen Belastung	vom 15. Dezember 2006 bis 14. März 2007	1.12.2006	gilt nur im SG Großraum Graz
	<u>§ 9: ab 2007/2008:</u> Überschreitung 50µg/m³/PM ₁₀ -TMW an mind. 5 Tagen an <u>zwei</u> Messstellen und Wetter- und Immissionsprognose: Fortbestehen der sehr hohen Belastung	jeweils vom 15. Dezember bis 14. März	15.12.2007	wie oben

9.2.3 § 15 IG-L Maßnahmen für Stoffe, Zubereitungen und Produkte:

	Maßnahme	Geltungszeitraum	Inkrafttreten	Örtlicher Geltungsbereich (IG-L-Sanierungsgebiet)
Burgenland				
	Streumittel Winterdienst	de iure ganzjährig	1.10.2006	großflächige Ausweisung, (gesamtes Nord- und Mittelburgenland)
	Einschränkungen betreffend Abfüllung staubbildender Schüttgüter aus Silos	ganzjährig	1.10.2006	wie oben
Niederösterreich				
	Streumittel Winterdienst	de iure ganzjährig	1.10.2007	großflächige Ausweisung, 18 Bezirke (von 21) betroffen
	Einschränkungen betreffend Abfüllung staubbildender Schüttgüter aus Silos	ganzjährig	1.12.2006	wie oben
	Ausstattung Endlager für Gärrückstände aus Biogasanlagen mit gasdichten Abdeckungen für Neuanlagen	ganzjährig	1.12.2006	wie oben

9.2.4 § 15a IG-L Verbrennen im Freien:

	Maßnahme	Geltungszeitraum	Inkrafttreten	Örtlicher Geltungsbereich (IG-L-Sanierungsgebiet)
Steiermark				
	Generelles Verbot Brauchtumsfeuer im SG Großraum Graz	ganzjährig	1.12.2006	nur im SG Großraum Graz
	Einschränkung Brauchtumsfeuer in SG Mittelsteiermark, Mittleres Murtal und Mur-Mürztal	ganzjährig	1.12.2006	in den anderen 3 Sanierungsgebieten (324 Gemeinden von 542 betroffen)