Nationales Referenzlabor
der Europäischen Union

GZ.92714/211-IV/9/00

Internet-Jahresbericht 2004
des oö. Luftmessnetzes

ÜBERWACHUNGSSTELLE: Abteilung Umwelt- und Anlagentechnik, Umweltprüf- und Überwachungsstelle des Landes Oberösterreich,
Fachbereich Umweltüberwachung
4021 Linz, Goethestr. 86, Tel. 0732 - 7720 - 13623

AUFTRAGGEBER/IN: Der Landeshauptmann von Oberösterreich für den Vollzug von Bundesgesetzen,
die Landesregierung für den Vollzug von Landesgesetzen,
vertreten durch das Amt der Landesregierung,
Abteilung Umwelt- und Anlagentechnik,
Aufgabenbereich Umweltüberwachung
4021 Linz, Goethestr. 86, Tel. 0732 - 7720 - 13623

AUSSTELLUNGSDATUM: 08. September 2005

**FÜR DIE ÜBERWACHUNGSSTELLE
ALS ZEICHNUNGSBERECHTIGTE/R:**

Dr. Elisabeth Danninger

Hinweise:
Die in diesem Bericht verwendeten Daten sind endkontrolliert (4. von 4 Kontrollstufen).

Die Verwendung einzelner Daten ohne Berücksichtigung des Gesamtzusammenhanges kann zu einer Verfälschung der Aussage führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Überwachungsberichtes ist deshalb ohne Zustimmung der Überwachungsstelle nicht gestattet. Die Daten können anonymisiert von der Überwachungsstelle für statistische Zwecke verwendet werden.
Außer den eigenen Messwerten wurden zur Beurteilung der Messergebnisse auch Messwerte der Stationen des Umweltbundesamts sowie Wetterdaten der Zentralanstalt für Meteorologie herangezogen.

Bei der Wiedergabe wird um Quellenangabe gebeten.

DVR 0069264

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung: Die Luft in Oberösterreich im Jahr 2004 5
Meteorologische Bedingungen 5
Partikel (Gesamtstaub und PM10) 5
Ozon 5
Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid 5
Schwefeldioxid und Schwefelwasserstoff 5
Kohlenmonoxid, Schwermetalle und Benzol 5
Jahresmittelwerte 2004 6

2. Wetter und Luftbelastung im Jahresverlauf 2004 7
Jänner 7
Februar 7
März 7
April 7
Mai 8
Juni 8
Juli 8
August 8
September 8
Oktober 8
November 9
Dezember 9
Mittlere Monatsmittelwerte im Raum Linz und im übrigen Oberösterreich 10
Schadstoffe 10
Meteorologische Größen 11

3. Überschreitungen von österreichischen Grenzwerten 12
Ozongesetz BGBl. 210/1992 idF. BGBl. 34/2003 12
Überschreitungen der Informationsschwelle 12
Überschreitungen des Zielwerts für den Gesundheitsschutz 12
Überschreitungen des Zielwerts für den Vegetationsschutz 12
Immissionsschutzgesetz Luft BGBl.I 115/1997 (i.d.F BGBl.I 34/2003) 13
Anlage 1: Konzentrationswerte 13
Anlage 2: Depositionen 15
Anlage 4: Alarmwerte für SO2 und NO2 15
Anlage 5: Zielwerte 15
Verordnung über Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation (BGBl. II 298/2001) 16

4. Staub und Partikel - Messmethoden und Messergebnisse 18
Messung und Bewertung von partikelförmigen Schadstoffen 18
Primär- und Sekundärstaub 18
Gesundheitliche Auswirkungen 18
PM10, PM2,5 und TSP 19
Methoden der PM10-Messung 20
Gesetzliche Anforderungen an das Messverfahren 20
Ergebnisse der Vergleichsmessungen 21
PM10-Messwerte über 50 µg/m³ 24
Zusammensetzung der PM10-Staubproben 26
Ionen 26
Schwermetalle 28

5. Maximale Kenngrößen und Anzahl Überschreitungen 29
Maximale Halbstundenmittelwerte 29
Maximale Tagesmittelwerte 29

Maximale Dreistundenmittelwerte ... 30
Maximale Achtstunden- und Einstundenmittelwerte ... 30

6. Langzeitauswertungen ... 31
Langzeitvergleich der Jahresmittelwerte ... 31
Langzeitauswertung Ozon ... 36
"Altes" Ozongesetz: Überschreitungen des Grenzwerts der Vorwarnstufe ... 36
Tage mit Überschreitung der Informationsschwelle (180 µg/m³ als MW1) ... 36
Überschreitungen der Alarmschwelle (240 ug/m3 als MW1) ... 38
Max. 1-Stundenmittelwerte, max. 8-Stundenmittelwerte und Jahresmittelwerte von Ozon ... 39
Tage mit Überschreitungen der Zielwerte für den Gesundheitsschutz ... 41
Überschreitungen der Ozon-Zielwerte für den Vegetationsschutz (als AOT40) ... 42

7. Auswertung nach EU-Richtlinien ... 43
Richtlinie 1999/30/EG (SO2, NO2, Partikel, Blei) und Richtlinie 2000/69/EG (CO, Benzol) ... 43
Richtlinie 2002/3/EG (Ozon) ... 43

8. Messergebnisse der Sonderkomponenten ... 44
Benzol-Messungen mit Passivsammlern und GC ... 45

9. Auswertung meteorologischer Größen ... 46
Temperatur- und Niederschlagsmaxima, -minima und Mittelwerte ... 46
Windverhältnisse ausgewählter Messstationen ... 47
Temperaturtrends und Heizgradtage ... 48
Heizgradtage - Jahresübersicht 2004 ... 48
Langjähriger Trend der Monatsmittelwerte der Temperatur von Steyr ... 49
Langjähriger Trend der Heizgradtage von Steyr ... 50

10. Legende ... 51
Umrechnungsfaktoren (bezogen auf 20 Grad C und 1013 hPa) ... 52
Ermittlung von Kennwerten und Grenzwertüberschreitungen ... 52

11. Messnetz-Informationen ... 53
Auftraggeber ... 53
Prüfspezifikation ... 53
a) Akkreditierte Verfahren ... 53
b) Verfahren zur Erfassung ergänzender Messgrößen für die Immissionsüberwachung ... 54
c) Sonstige Messverfahren ... 54
d) Messunsicherheit ... 54
Probenahmestellen ... 54
HMW-Verfügbarkeit ... 55
Lageplan der Messstationen ... 56
Kennwertberechnungstabelle ... 57
Kenndaten der eingesetzten Messgeräte ... 58
Abschätzung der Messunsicherheit und der Nachweisgrenze für gasförmige Schadstoffe ... 60
Kurzbeschreibung des Messnetzes ... 61
Messung und Datenübertragung ... 61
Mobile Messungen ... 61
Meteorologische Stationen ... 61
Datenprüfung, –speicherung und -auswertung ... 61
Berichtserstellung und Datenweitergabe ... 62
Qualitätssicherung ... 62
Messnetz-Nachrichten 2004 ... 62
A8 - Innkreisautobahn ... 62
A1 - Westautobahn Haid ... 62
A9 – Welser Westspange ... 62
S10 - Mühlviertler Schnellstraße ... 62
Weitere Messwagenprogramme ... 63
Ranshofen ... 63

Staubmessung 63
Sonstiges 63

12. Übersicht über österreichische und internationale Grenzwerte 64
Österreichische Immissionsgrenzwerte 64
Grenzwerte des Immissionsschutzgesetz Luft 64
Immissionsgrenzwerte und Zielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation 65
Grenzwerte des Ozongesetzes 66
Grenzwerte der Forstverordnung 66
Richtwerte der österreichischen Akademie der Wissenschaften 67
Immissionsgrenzwerte der EU 68
Grenzwerte für Schwefeldioxid 68
Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide 68
Grenzwerte für Partikel 69
Grenzwerte für Blei 69
Grenzwerte für Benzol 69
Grenzwerte für Kohlenmonoxid 70
Schwellenwerte für Ozon 71
Zielwerte für Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo(a)pyren 71
Luftqualitäts-Leitlinienwerte der WHO 72

13. Übersicht über bisher erschienene Luftmessberichte 73
Periodische Berichte 73
Abgeschlossene Messprogramme: 73
Sonstige Veröffentlichungen 73

Impressum

Medieninhaber
Land Oberösterreich, Klosterstraße 7, 4010 Linz

Herausgeber
Amt der Oö. Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Anlagentechnik, Aufgabenbereich Umweltüberwachung,

Leitung: Dr. Nikolaus Smejkal

4021 Linz, Goethestraße 86, Tel. 0732/7720/13623, http://www.land-oberoesterreich.gv.at/

Ausarbeitung
Dr. Elisabeth Danninger,

Manfred Redl, Ing. Anton Mayr, Ing. Friedrich Mayrhofer, Ing. Mario Gabrysch, Ing. Manfred Stummer, Dieter Lorenz, Friedrich Keinrath, Leopold Steiner und Robert Schachl im Luftmessnetz,

Ing. Günter Minniberger, Thomas Kernecker, Harald Hofer, Claudia Pfeiffer, Ing. Adolf Schinerl im chemisch-analytischen Labor

1. Zusammenfassung: Die Luft in Oberösterreich im Jahr 2004

Meteorologische Bedingungen

Nach dem Extremjahr 2003 entsprachen die meteorologischen Bedingungen im Jahr 2004 wieder eher der Normalität. Der Winter war nicht so kalt, der Sommer nicht so heiß wie im Jahr zuvor. Vor allem war es aber nicht so trocken. In großen Teilen von Oberöstereich war die Niederschlagsmenge 2004 sogar übernormal. Lediglich im Dezember ließ der Schnee auf sich warten.

Partikel (Gesamtstaub und PM10)

Das wechselhafte Wetter des Jahres 2004 bewirkte, dass die Luft periodisch durch Niederschläge gereinigt wurde und die Schadstoffbelastung nicht tagelang kumulieren konnte. Trotzdem gab es an sämtlichen Stationen Überschreitungen des PM10-Grenzwerts von 50 µg/m³. Die zulässige Anzahl von 35 Überschreitungstagen wurde aber nur in Linz, und zwar an den Stationen ORF-Zentrum, Neue Welt und Römerberg überschritten. Laut EU-Richtlinie galt 2004 noch eine Toleranzmarge von 5 µg/m³ und damit ein Grenzwert von 55 µg/m³, der 35 x überschritten werden durfte. Dieses Limit wurde 2004 nicht erreicht. Damit blieb die PM10-Belastung deutlich unter der des Jahres 2003.

Der 2004 das letzte Mal gültige Gesamtstaubgrenzwert von 150 µg/m³ wurde nicht überschritten.

Ozon

Auch das Ozonniveau war im Jahr 2004 deutlich niedriger als 2003. In den kritischen Monaten Mai bis August war das Wetter großteils sehr wechselhaft. Nur Anfang August gab es bei uns einige Tage mit konstantem Schönwetter, aber auch da baute sich nicht so viel Ozon auf, dass die Informationsschwelle erreicht wurde. Der Zielwert wurde zwar an bis zu 34 Tagen überschritten (am häufigsten in Grünbach), im Jahr 2003 war es aber an 100 Tagen.

Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid

Leider wurde die Stickoxidbelastung durch das feuchte Wetter nicht so günstig beeinflusst wie Partikel und Ozon. An den meisten Stationen waren zwar die Messwerte niedriger als im Jahr zuvor, an anderen aber höher. Wie auch 2003 wurde der Grenzwert für den Jahresmittelwert (inkl. Toleranzmarge) in Enns-Kristein deutlich überschritten. Der HMW-Grenzwert wurde aber eingehalten. An der Station Römerberg wurde dagegen sowohl der Grenzwert für den Jahresmittelwert als auch zweimal der HMW-Grenzwert überschritten. Der ab 2012 gültige JMW-Grenzwert von 30 µg/m³ wäre an mehreren Stationen in Linz sowie in Enns-Kristein und Weibern überschritten worden.

Eine ungewöhnliche Grenzwertüberschreitung trat in Steyr auf, und zwar ein einzelner Messwert von 252 µg/m³. In Steyr wurden noch nie auch nur halb so hohe Messwerte registriert. Ähnliches gab es aber schon an anderen Messstellen, und zwar wenn ein Bagger, Kompressor oder dergleichen neben der Station in Betrieb war. Etwas ähnliches dürfte auch hier die Ursache für dieses hoffentlich nicht wiederkehrende Ereignis sein.

Schwefeldioxid und Schwefelwasserstoff

Im Dezember 2004 gab es nach langer Zeit wieder eine Überschreitung des IG-L-Grenzwerts, und zwar wurden in Lenzing zwei HMWs über 350 µg/m³ registriert. Nach Auskunft der Werksleitung war aufgrund der Kälte beim Anfahren einer Anlage ein Katalysator einige Stunden nicht voll funktionsfähig, was zu erhöhten SO2-Emissionen führte. Eine Statuserhebung nach IG-L kann in diesem Fall unterbleiben, da dies unter "Störfall oder in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende erhöhte Immission" fällt.

Ansonsten war die SO2-Belastung wie schon seit mehreren Jahren unauffällig, 2004 war sie noch etwas niedriger als 2003.

Kohlenmonoxid, Schwermetalle und Benzol

Die Konzentrationen an CO, Benzol und den Schwermetallen Blei, Kadmium, Nickel und Arsen erreichten nicht einmal die Hälfte des Grenzwerts bzw. Zielwerts.

Jahresmittelwerte 2004

	JMW 2004	SO2 (µg/m³)	Staub (µg/m³)	NO (ug/m³)	NO2 (ug/m³)	CO (mg/m³)	NMHC (ppb)	H2S (µg/m³)	PM10* (ug/m³)	Standort Faktor
S403	**Linz-Urfahr**			28	33	0,55				
S404	**Traun**	3	30**	14	28	0,41			25	1,20
S412	**Linz-Kleinmünchen**	3		17	29	0,34	80			
S414	**Linz-ORF-Zentrum**	5	31	20	31	0,47		1,6	30	1,15
S415	**Linz-24erTurm**		29**	26	34	0,42			24	1,20
S416	**Linz-Neue Welt**	4	37**	24	33	0,50		1,1	31	1,15
S417	**Steyregg-Weih**	5	32**	7	24	0,38		1,2	26	1,20
S431	**Linz-Römerberg**		40**	48	49	0,64			33	1,15
S406	**Wels**	4	34**	19	30	0,42			28	1,30
S407	**Vöcklabruck**	3	25**	7	18			1,2	21	1,30
S409	**Steyr**	1	26**	8	20	0,34			22	1,30
S418	**Lenzing**	5	24**	6	18			1,9	20	1,30
S420	**Schöneben**	2								
S108	**Grünbach**	3	17**	1	6				14	1,30
S125	**Bad Ischl**	3	24**	7	19				20	1,30
S156	**Braunau-Zentrum**	2	27**	8	21	0,43			23	1,30
S165	**Enns-Kristein**		25	72	52	0,42	51		28	1,15
S166	**Weibern**		30**	35	37				25	1,30
S169	**Haid**			22	27					1,20

* PM10-Rohwert x Standortfaktor, ** Hochgerechneter Schwebstaubwert = PM10 x Standortfaktor x 1,2

	JMW 2004	O3 (µg/m³)	WIV (m/s)	BOE (m/s)	TEMP (Grad C)	RF (%)	STRB (W/m²)	GSTR (W/m²)	RM (mm)	SONNE h
				Maximum					Summe	Summe
S404	**Traun**	41	1,5	22,1	9,4	88				
S412	**Linz-Kleinmünchen**		0,9	23,2	9,4	87				
S431	**Linz-Römerbergt.**				10,0	81				
S414	**Linz-ORF-Zentrum**		1,0	18,9	10,0	79			960	
S415	**Linz-24erTurm**		1,2	20,1	9,6	82	62	122		
S416	**Linz-Neue Welt**	37	1,4	23,8	9,7	84	60			
S417	**Steyregg-Weih**	50	1,8	21,6	9,4	78		128		1.690
S406	**Wels**		2,3	30,3	9,4	81				
S407	**Vöcklabruck**		0,9	22,4	8,8	87				
S409	**Steyr**	43	1,2	20,9	9,2	85				
S156	**Braunau-Zentrum**	42	1,1	21,5	9,2	80			762	
S418	**Lenzing**	56	1,8	32,9	8,3	87				
S420	**Schöneben**	69	1,5	19,0	5,2	87				
S108	**Grünbach**	76	3,0	21,1	6,2	86		121	713	1.732
S125	**Bad Ischl**	46	0,7	20,7	8,4	88			1.645	1.381
S425	**Freinberg-Basis**		1,4	22,4	9,2					
S426	**Freinberg-Mitte**				9,1					
S427	**Freinberg-Spitze**		4,5	37,6	8,8					
S429	**Giselawarte**		2,5	31,2	6,1	86				
S430	**Magdalenaberg**		2,2	27,1	6,8	86				
S165	**Enns-Kristein**	27	1,1	19,3	9,5	82				

Tabelle 1 : Jahresmittelwerte

2. Wetter und Luftbelastung im Jahresverlauf 2004

Jänner

Zu Beginn und am Ende des Jänner war es kalt, dazwischen lag eine relativ warme Periode. In den höher gelegenen Landesteilen gab es aber auch dann noch Minusgrade, sodass die Schneedecke den ganzen Monat über anhielt. Auch im Raum Linz wurden noch 20 Schneedeckentage gezählt. Die Niederschlagsmenge war für Jänner relativ hoch, viel Schnee gab es vor allem im nordwestlichen Mühlviertel. Den ganzen Monat über wechselten Niederschlag und Sonnenschein einander ab.

Die Luft in Oberösterreich wurde durch die regelmäßigen Niederschläge sehr effektiv gereinigt, sodass es nur wenige Überschreitungen des PM10-Grenzwerts gab.

Februar

Der Februar begann mit einer warmen Westströmung und die ganze erste Dekade über war es frühlingshaft mild. Die zweite Dekade brachte immerhin wieder Nachtfröste, aber erst in der dritten Dekade kam der Winter endgültig zurück. Die Niederschläge waren mengenmäßig geringer als im Jänner, verteilten sich aber ebenfalls über den ganzen Monat.

Die erste Woche des Februar brachte NO2-Spitzenwerte, die den NO2-Grenzwert für den HMW gerade nicht erreichten und recht beachtliche Feinstaubbelastungen. Am 6. Februar zeigten fast alle Messstellen PM10-Werte über dem Grenzwert. Darunter waren auch die Hintergrundmessstellen Grünbach und Enzenkirchen. An diesem Tag war es nicht kalt und windstill wie sonst während Staubepisoden, sondern warm und windig. Der Feinstaub enthielt kaum Ionen, sondern überwiegend Mineralbestandteile. Das lässt auf einen Beitrag von Saharasand schließen, obwohl die unmittelbare Windrichtung nicht südlich sondern westlich war.

Eine in Westösterreich auch optisch deutlich sichtbare Saharasandverfrachtung trat am 21. Februar auf. In Oberösterreich wurde der Grenzwert nicht überschritten, die Messwerte lagen aber an den Hintergrundmessstellen in derselben Größenordnung wie in der Stadt und die Staubzusammensetzung entsprach der am 6. Februar.

März

Die erste Dekade verlief winterlich mit tiefen Temperaturen und unergiebigen Schneefällen, die zweite war von trockenem warmen Wetter gekennzeichnet. Ab dem 22. wurde es wieder kälter mit starken Niederschlägen, die in den Niederungen als Regen fielen.

Vom 2. bis zum 19. März war bei NO2 und PM10 ein klassischer Anstieg der Belastung zu beobachten, und zwar bei NO2 auf das Doppelte, bei PM10 sogar auf das dreifache. Erst die zügige Westströmung am 20. reinigte die Luft wieder komplett. Insgesamt war damit der März der staubigste Monat des Jahres, mit 17 Tagen mit mindestens einer Messstelle über dem Grenzwert.

Am 31. März gab es um 7:00 in Steyr einen auffälligen Stickoxid-Peak. Sowohl NO als auch NO2 waren einen halbe Stunde lang doppelt so hoch wie jemals in Steyr gemessen wurde. Der NO2-Wert von 252 µg/m³ überschritt den HMW-Grenzwert von 200 µg/m³. Eine sofort durchgeführte Kontrolle der Station ergab aber weder eine Störung des Messgeräts noch irgendeinen Hinweis auf die Quelle. Eine mögliche Erklärung wäre, dass ein alter LKW, Traktor oder eine Baumaschine mit laufendem Motor direkt neben der Station gestanden ist. Es handelt sich damit um eine "in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende erhöhte Immission" (wenn auch solche Ereignisse schon mehrmals vorgekommen sind, nur jedes Mal woanders).

April

Der April begann mild, dann folgte aber ein Kälte- und Nässeeinbruch, der bis zu den Osterfeiertagen (11.- 12.) andauerte. Nach Ostern wurde es rasch warm und der Monat endete sommerlich. Niederschläge gab es außer in der Karwoche auch noch am 20. und am 24. April. Im Mittel war der April aber ziemlich warm und eher trocken.

Die Feinstaubbelastung war zu Monatsbeginn am höchsten, von 1. - 3. April traten auch noch

Überschreitungen auf, dann keine mehr.

Mai

Der Mai war etwas zu kühl gegenüber dem Durchschnitt und hatte weniger Sonnenstunden als der April, dafür zwischen 8 und 15 Regentage ziemlich gleichmäßig über den Monat verteilt.

Bei dieser reichlichen Luftwäsche ist es nicht verwunderlich, dass keine einzige PM10-Überschreitung auftrat. Leider ist Stickstoffdioxid nicht so gut auswaschbar wie Staub. An der Station Linz-Römerberg wurde ein NO2-HMW über dem Grenzwert registriert (208 µg/m³). Zu diesem Zeitpunkt war es auch schon klar, dass auch der Jahresmittelwert den Grenzwert übersteigen würde.

Juni

Der Juni war von ständigem Wechsel zwischen Erwärmung und Abkühlung gekennzeichnet. Häufiger und reichlicher Regen füllte die Grundwasserreserven, während Bäder und Gastgärten leer blieben. Die im Messnetz gemessene Minimaltemperatur war 4°C in Schöneben, also etwas frisch für die Jahreszeit. In Sandl soll es sogar Reif gegeben haben.

Bei derartigen Verhältnissen ist es nicht verwunderlich, dass die Luft ungewöhnlich sauber war. Sie war nicht nur staubfrei, auch von Ozon war noch nichts zu sehen.

Juli

Der Juli war zwar annähernd normal temperiert, wirkte aber sehr unfreundlich, weil es so oft regnete. Wenn aber die Sonne schien, war es gleich sehr heiß und schwül, und bald schon kam der nächste Gewitterguß. Die längste niederschlagsfreie Zeit waren 4 Tage am Monatsende.

Weil die Luft so regelmäßig gewaschen wurde, gab es keinen einzigen PM10-Wert über 50 µg/m³.

Auch Ozon wurde bei so feuchter Luft genau so schnell abgebaut wie es entstehen konnte. Der Grenzwert der Informationsschwelle wurde bei weitem nicht erreicht, lediglich der Zielwert wurde überschritten.

Leider konnten die Regenschauer nichts gegen die Stickoxide ausrichten. An der verkehrsnahen Station Römerberg wurde am 18. Juli der HMW-Grenzwert knapp überschritten (202 µg/m³).

August

Endlich ein paar richtige Sommertage! Aber auch nur bis zum 11., denn am 12. August regnete es schon wieder überall. Immerhin kam die Sonne vom 17. - 19. wieder und es wurden noch einmal 30°C erreicht. Damit war aber der Hochsommer schon erledigt.

Die Ozonbelastung lag über dem Zielwert, aber deutlich unter der Informationsschwelle. In Linz-ORF-Zentrum und in Traun gab es jeweils 2 geringfügige Überschreitungen des PM10-TMWs. Sonst war die Luftqualität gut.

September

Der Großteil des Septembers wurde durch spätsommerliches Schönwetter bestimmt. Die Tagesmaximaltemperaturen erreichten noch 25° C und mehr. Diese Phase wurde am 13. und 15. durch Regenfälle unterbrochen, bis zum 20. war es aber noch immer mild.

Dann raste ein Sturmtief durch Europa und brachte heftige Niederschläge, starken Wind und Abkühlung. Bis zum Monatsende blieb es unfreundlich.

Die Luftqualität war gut, mit Ausnahme der mittleren NO2-Belastung an den verkehrsnahen Messstellen, die das ganze Jahr über zu hoch war.

Oktober

Der Oktober verlief überdurchschnittlich mild. Obwohl die Regenmengen etwa gleich waren wie im Vormonat, gab es jetzt zwischen den Regentagen mehrtägige trockene Perioden, in denen aber im Linzer Becken Temperaturinversion herrschte. In der austauscharmen Zone konnte sich PM10-Staub in höheren

Konzentrationen in der Luft anreichern, wodurch der Grenzwert teils massiv überschritten wurde. Das war insbesondere an den Linzer Stationen ORF-Zentrum (11 Tage), Römerberg (10 Tage), und 24erTurm (7 Tage, Maximum 99 µg/m³) der Fall. Außerhalb von Linz gab es nur wenige und geringfügige PM10-Überschreitungen.

Zwischen 8. und 13. war die H2S-Konzentration im Raum Lenzing relativ hoch. Es dürfte deutliche Geruchsbelästigung gegeben haben.

November

Der Monatsbeginn war warm, nach der ersten Woche wurde es aber kalt und ab von 15. - 23. auch ziemlich windig. Fast den ganzen Monat über war es trüb, nur vom 24. bis 26. zeigte sich die Sonne den ganzen (kurzen) Tag. Niederschläge fielen verteilt über den Monat teils als Regen, teils als Schnee. Das Wetter entsprach damit mit Ausnahme der warmen Allerheiligentage ziemlich genau dem langjährigen Durchschnitt.

An insgesamt 6 Tagen wurde der PM10-Grenzwert in Linz überschritten, an 4 Tagen auch in Wels, an 3 Tagen an der Autobahnmessstelle Enns-Kristein. Der höchsten PM10-Messwerte gab es am 29. November, weil im Raum Linz den ganzen Tag über austauscharme Luftverhältnisse herrschten. Erst am Abend löste sich die Inversion auf. 5 Stationen überschritten hier den PM10-Grenzwert, aber keine außerhalb von Linz.

Dezember

Der Dezember war der trockenste Monat des ganzen Jahrs 2004. Damit fehlte der von vielen für Weihnachten dringend ersehnte Schnee. Für Autofahrer waren trockene Fahrbahnen andererseits von Vorteil. An den meisten Tagen zeigte sich die Sonne nur kurz, wenn überhaupt. Zu den sonnigsten Tagen gehörten zum Glück der 24. und 25. Dezember.

Leider lagen im Linzer Becken häufig hartnäckige Kälteseen, die sich den ganzen Tag nicht auflösten. In der Stadt emittierte Schadstoffe wurden darin festgehalten. An insgesamt 12 Tagen wurde der PM10-Grenzwert an mindestens einer Station überschritten, am häufigsten beim Römerberg mit 8 Tagen. Hier sowie beim ORF-Zentrum wurde damit die höchstzulässige Zahl von 35 Überschreitungstagen für das Jahr 2004 überschritten.

In Lenzing wurden am 14. Dezember zwischen 18.30 Uhr und 22.00 Uhr bei Schwefeldioxid extrem hohe Belastungen gemessen. Der höchste HMW erreichte 472 µg/m3. Laut IG-L sind pro Tag drei HMW's bis 350 µg/m3 zulässig. Nachdem zwei Werte über 350 µg/m3 registriert wurden, ist dieses Ereignis als IG-L Überschreitung zu werten. Nach Auskunft der Werksleitung war aufgrund der Kälte beim Anfahren einer Anlage ein Katalysator einige Stunden nicht voll funktionsfähig, was zu erhöhten SO2-Konzentrationen führte. Eine Statuserhebung nach IG-L kann in diesem Fall unterbleiben, da dies unter "Störfall oder in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende erhöhte Immission" fällt.

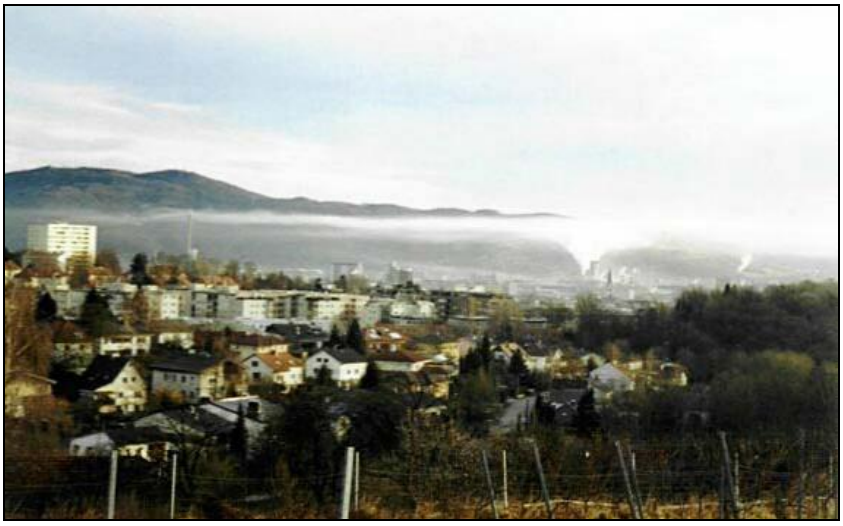

Abbildung 1: Inversion über Linz am 25. 12. 2004 8:00

Mittlere Monatsmittelwerte im Raum Linz und im übrigen Oberösterreich

Schadstoffe

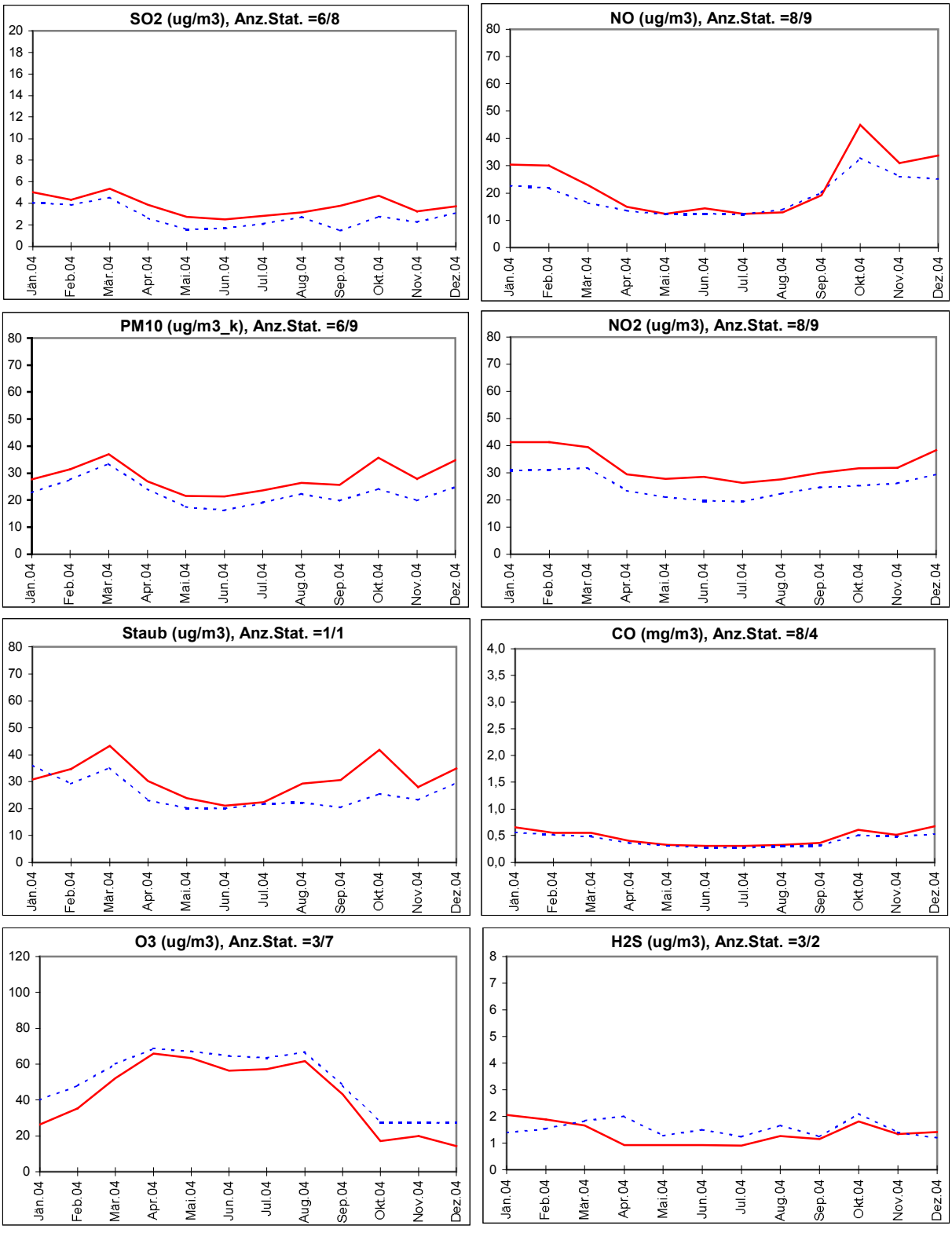

Abbildung 2: Mittlerer Jahresgang der Monatsmittelwerte – Schadstoffe

Meteorologische Größen

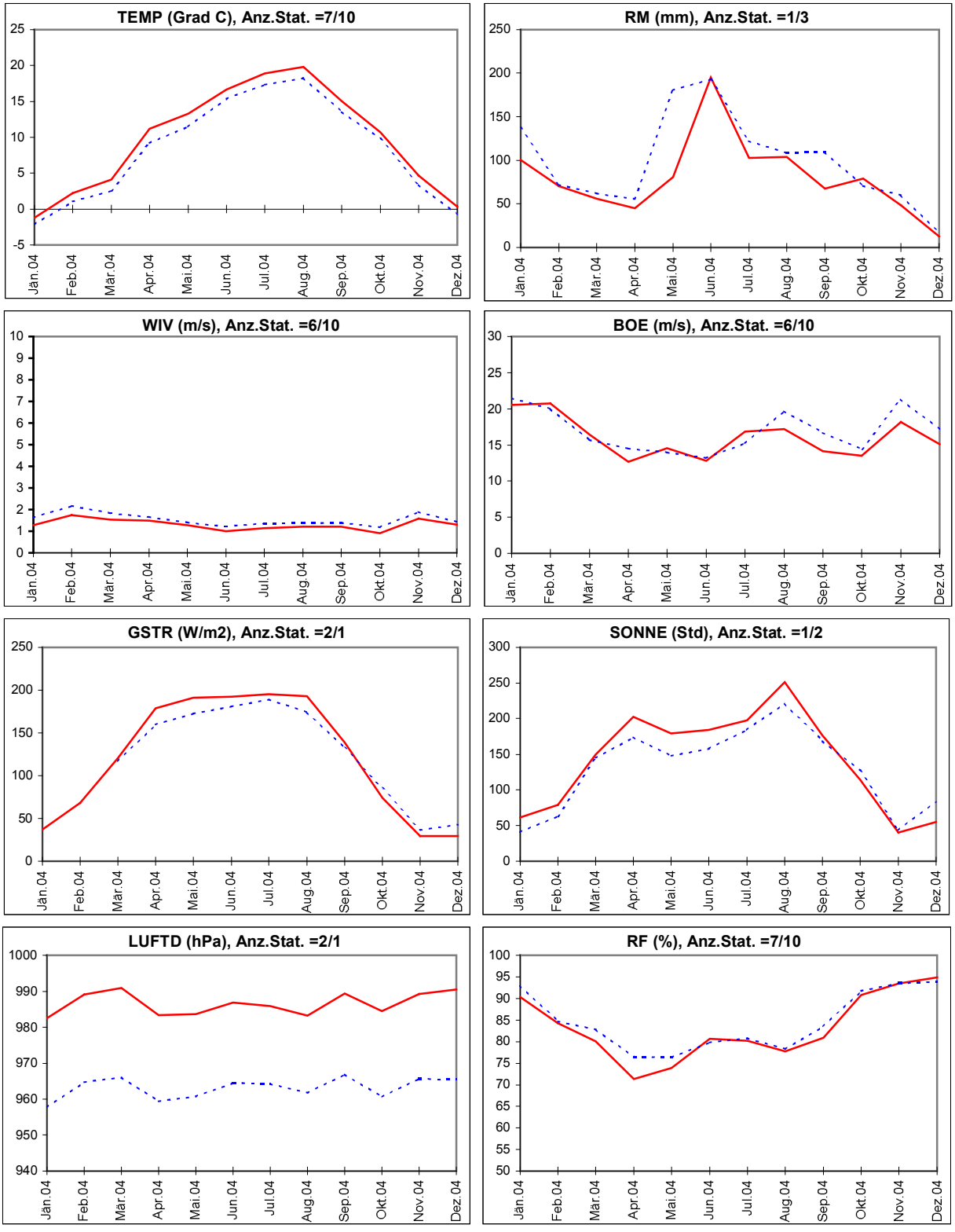

Abbildung 3: Mittlerer Jahresgang der Monatsmittelwerte - meteorologische Größen

3. Überschreitungen von österreichischen Grenzwerten

Ozongesetz BGBl. 210/1992 idF. BGBl. 34/2003

Überschreitungen der Informationsschwelle

(180 µg/m³ als nicht gleitender MW1)

Im Jahr 2004 gab es keine Überschreitungen.

Überschreitungen des Zielwerts für den Gesundheitsschutz

(120 µg/m³ als MW8, ab 2010 Überschreitung an an maximal 25 Tagen pro Jahr zulässig)

2004	Grün-bach	Schön-eben	**Bad Ischl**	Traun	Steyr	Braunau	Linz Neue Welt	Steyregg-Weih	Lenzing	Enns-Kristein	Enzenkirchen	Zöbelboden
	S108	S420	S125	S404	S409	S156	S416	S417	S418	S165	ENK1:10	ZOE2:10
Jänner	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Februar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
März	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
April	2	3	2	1	-	1	-	3	2	-	1	-
Mai	7	3	6	5	3	5	1	7	6	-	7	9
Juni	2	4	2	3	4	4	1	3	4	-	4	6
Juli	7	6	1	3	1	2	3	5	6	-	3	5
August	11	8	4	7	5	10	5	12	11	-	10	11
September	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Oktober	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
November	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dezember	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jahr	34	25	15	19	13	22	10	30	29	-	26	31

Tabelle 2: Ozon - Zielwertüberschreitungen - Gesundheit

Überschreitungen des Zielwerts für den Vegetationsschutz

(AOT 18000 µg.h , Langfristziel 6000 µg.h, siehe auch Abbildung 36)

2004	Traun	Steyr	Linz-Neue Welt	Steyreg g-Weih	Lenzing	Schön-eben	Grünba ch	Bad Ischl	Brauna u	Enns-Kristein	Enzenki rchen	Zöbelbo den
	S404	S409	S416	S417	S418	S420	S108	S125	S156	S165	ENK1:1 0	ZOE2:1 0
AOT40 Mai-Juli	11789	9524	9044	13242	14620	18150	17575	10309	11861	962	14707	16951
% des Zielwerts (18000)	65%	53%	50%	74%	81%	101%	98%	57%	66%	5%	82%	94%
% des Langfristziels (6000)	196%	159%	151%	221%	244%	302%	293%	172%	198%	16%	245%	283%

Tabelle 3: Ozon - Zielwertüberschreitungen Vegetation

Immissionsschutzgesetz Luft BGBl.I 115/1997 (i.d.F BGBl.I 34/2003)

Anlage 1: Konzentrationswerte

		Grenzwert	Grenzwert eingehalten/ überschritten		Grenzwert + Tol.marge bzw. zulässige Anzahl eingehalten/ überschritten
SO2	HMW	200 µg/m³	2 HMWs in Lenzing		**überschritten** [1]
			14.12.2004 20:30	472	
			14.12.2004 21:00	397	
	TMW	120 µg/m³	eingehalten		eingehalten
CO	MW8	10 mg/m³	eingehalten		eingehalten
NO2	HMW	200 µg/m³	1 HMW in Steyr		**überschritten**
			31.3.2004 7:00	253	
			2 HMWs in Linz-Römerberg		
			26.5.2004 19:30	208	
			18.7.2004 17:30	202	
	JMW	30 µg/m³	überschritten an mehreren Stationen in Linz (S403, S414, S415, S416, S431), sowie in Enns-Kristein und Weibern		**Überschritten** [2] in Enns-Kristein (52 µg/m³) und Linz-Römerberg (48 µg/m³)
Schwebe-staub	TMW	150 µg/m³	eingehalten		eingehalten
PM10	TMW	50 µg/m³	überschritten an allen Stationen		**überschritten** [3] in Linz an den Stationen S414, S416, S431)
	JMW	40 µg/m³	eingehalten		eingehalten
Benzol	JMW	5 µg/m³	eingehalten		[4]
Blei im PM10	JMW	0,5 µg/m³	eingehalten		[5]

[1] 3 HMWs pro Tag, aber maximal 48 HMWs pro Jahr sind bis maximal 350 µg/m³ zulässig.

[2] Der Grenzwert ist erst ab 2012 einzuhalten; im Jahr 2004 galt der Wert 45 µg/m³ als Grenzwert + Toleranzmarge

[3] Bis 2004 sind 35 Überschreitungen pro Jahr zulässig

[4] Jahresmittelwerte der aktiven Benzol-Messungen siehe Tabelle 24

[5] Siehe Tabelle 11 (Konzentrationen von Blei und anderen Schwermetallen im Schwebstaub)

Tabelle 4: IG-L Überschreitungen Anlage 1

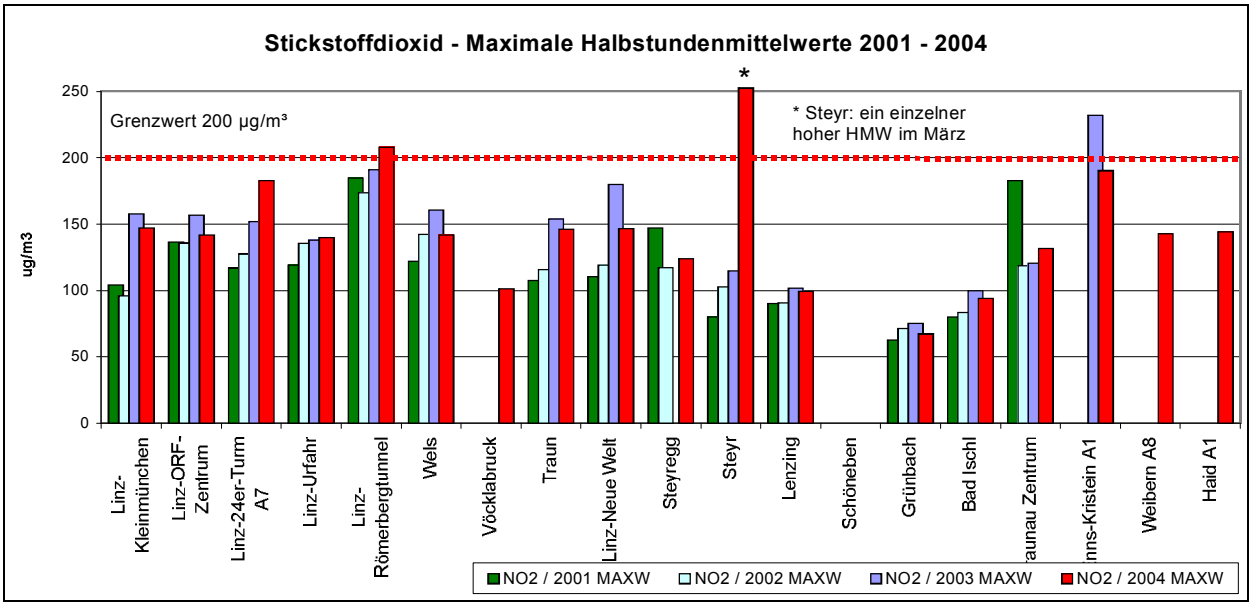

Abbildung 4: Maximale Halbstundenmittelwerte NO2

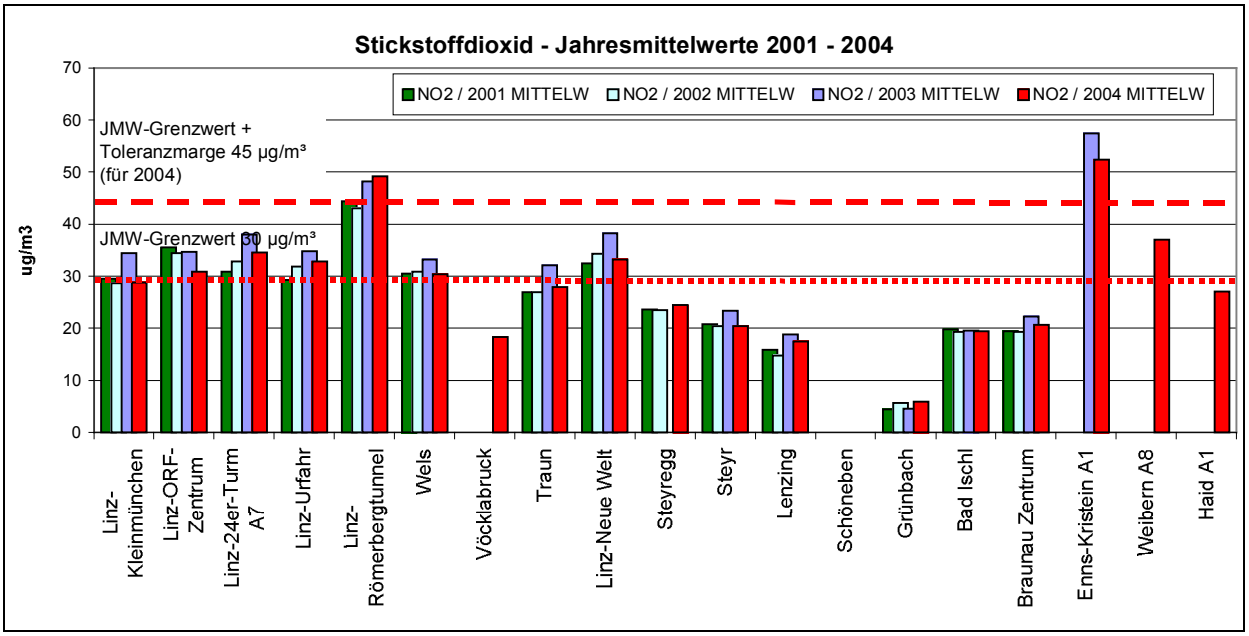

Abbildung 5: Stickstoffdioxid - Jahresmittelwerte

	2004	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Summe
gravimetrisch	Neue Welt	6	5	11	3	0	0	0	0	0	3	5	2	**35**
	Steyregg	3	4	9	1	0	0	0	0	0	1	2	2	**22**
	Kristein	8	4	12	1	0	0	0	0	0	0	1	4	**30**
	Wels	5	5	12	1	0	0	0	0	0	1	2	2	**28**
	Zöbelboden	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
	Enzenkirchen		2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	**11**
TEOM mit STandortfaktor	Traun	4	3	6	1	0	0	0	2	0	0	0	0	**16**
	ORF-Zentrum	5	4	11	2	0	0	0	2	0	11	5	6	**46**
	24er-Turm	0			0	0	0	0	0	0	7	4	6	**17**
	Neue Welt	4	5	9	4	0	0	0	0	0	8	6	4	**40**
	Steyregg	0	3	8	1	0	0	0	0	0	3	3	4	**22**
	Römerberg	3	7	10	3	0	0	0	0	0	10	4	9	**46**
	Kristein	6	4	10	1	0	0	0	0	0	2	3	3	**29**
	Bad Ischl	0	1	4	1	0	0	0	0	0	0	1	1	**8**
	Braunau	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**6**
	Lenzing	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**4**
	Vöcklabruck	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**5**
	Wels	4	7	7	2	0	0	0	0	0	2	4	1	**27**
	Steyr	1	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	1	**8**
	Grünbach	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
	Weibern	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	**7**

Tabelle 5: PM10 - Überschreitungen des TMW-Grenzwerts

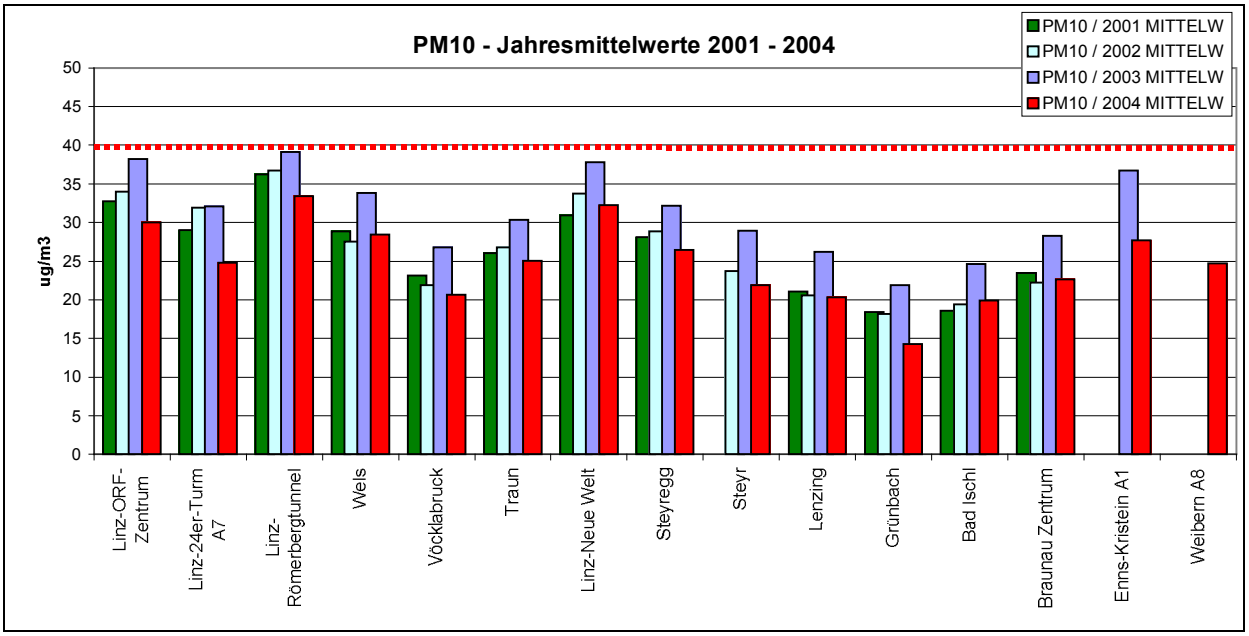

Abbildung 6: PM10 JMWs 2001 - 2004

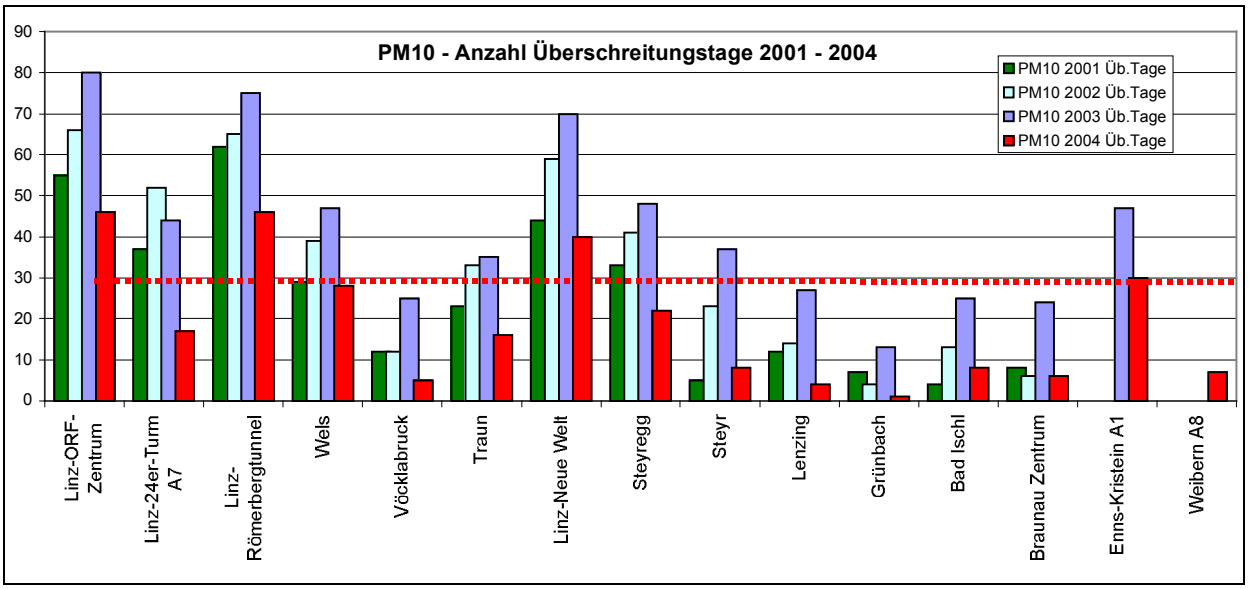

Abbildung 7: PM10 Anzahl der Überschreitungstage

Anlage 2: Depositionen

Die Veröffentlichung der Messergebnisse der Depositionsmessungen erfolgte im gesonderten Überwachungsbericht "Staubniederschlag und Schwermetalle in Oberösterreich 2004"

Anlage 4: Alarmwerte für SO2 und NO2

Keine Überschreitungen

Anlage 5: Zielwerte

PM10:

Der Zielwert für den PM10-TMW (nicht mehr als 7 TMWs über 50 µg/m³) wurde im Jahr 2004 an allen Messstellen des Ballungsraums Linz sowie in Wels, Enns-Kristein, Steyr, Bad Ischl und der UBA-Station Enzenkirchen überschritten (siehe Tabelle 5 letzte Spalte).

Der Zielwert für den JMW (20 µg/m³) wurde lediglich an den Hintergrundmessstellen Grünbach und

Zöbelboden (UBA) eingehalten.

NO2:
Der Zielwert für NO2 von 80 µg/m³ als TMW wurde 2004 an den Stationen Linz-Urfahr, Linz-ORF, Linz-24erTurm, Linz-Römerberg sowie in Wels und Enns-Kristein überschritten.

Verordnung über Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation (BGBl. II 298/2001)

SO2	Grenzwert	JMW	20 µg/m³	Eingehalten
		Winterhalbjahr	20 µg/m³	Eingehalten
	Zielwert	TMW	50 µg/m³	Eingehalten

	S404	S412	S414	S415	S416	S417	S416	S406	S407	S409	S418	S420	S108	S125	S156	ENK1:10	ZOE2:10
JMW 2004	3,2	2,8	4,5		4,2	5,3	4,2	3,6	3,1	1,0	4,8	2,3	2,8	2,7	2,1	1,3	
Wintermittelwert Okt 03-Mär 04	4,6	2,9	5,2	2,2	5,2	5,3	5,2	6,3	5,3	2,1	6,0	2,2	4,5	3,8	3,2	2,2	
Wintermittelwert Okt 04-Mär 05	4,3	3,3	5,8		5,5	5,6	5,5	4,3	4,1	2,9	5,0	2,9	3,8	2,8	3,0	2,0	1,1

Tabelle 6: Jahres- und Wintermittelwerte SO2 im Vergleich mit dem Ökosystemgrenzwert

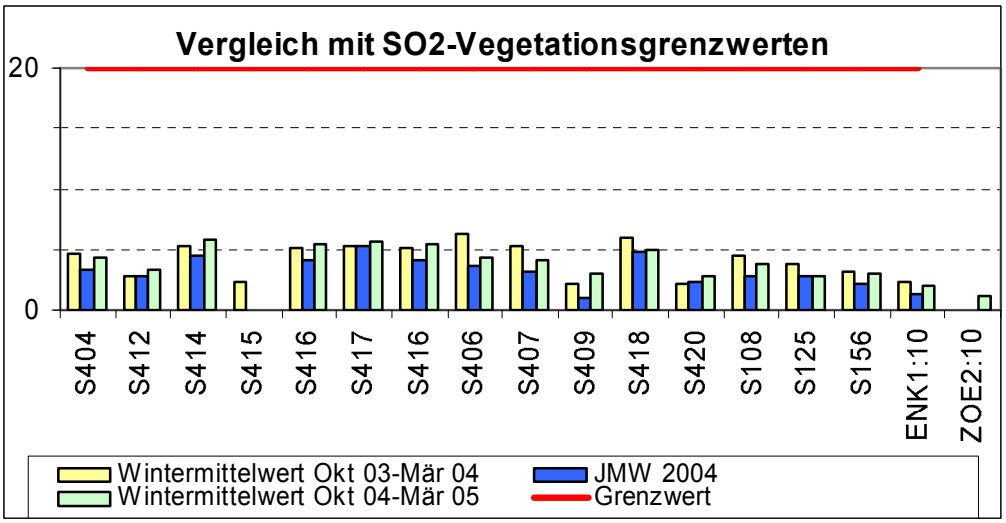

Abbildung 8 : Vergleich mit Ökosystemgrenzwerten SO2

Stickstoffoxide	Grenzwert	NOx JMW (als NO2)	30 µg/m³*	Überall überschritten außer in Grünbach, Lenzing, Enzenkirchen

*Der Grenzwert gilt nur für Messungen an Standorten abseits von Ballungsräumen und sonstigen Emissionsquellen. Er wurde auch nur an den Stationen Grünbach und Lenzing sowie den Hintergrundstationen des Umweltbundesamts Enzenkirchen und Zöbelboden eingehalten.

Stickstoffdioxid	Zielwert	TMW	80 µ/m³	Überschritten in Linz (Urfahr, ORF-Zentrum, 24er Turm, Römerberg), Wels und Enns-Kristein

(ug/m3)	S403	S404	S412	S414	S415	S416	S431	S406	S409	S418	S108	S125	S156	S165	S166	S417	S407	ENK1:10	ZOE2:10
JMW NO+NO2 als NO2	75	50	56	61	74	71	123	60	33	26	7	30	32	163	91	36	29	15	-
TMWmax NO2	86	80	75	86	85	79	96	83	57	44	24	53	56	101	73	66	54	48	

Tabelle 7 : Jahresmittelwert NOx als NO2 und TMW NO2 im Vergleich mit Ökosystemgrenzwerten

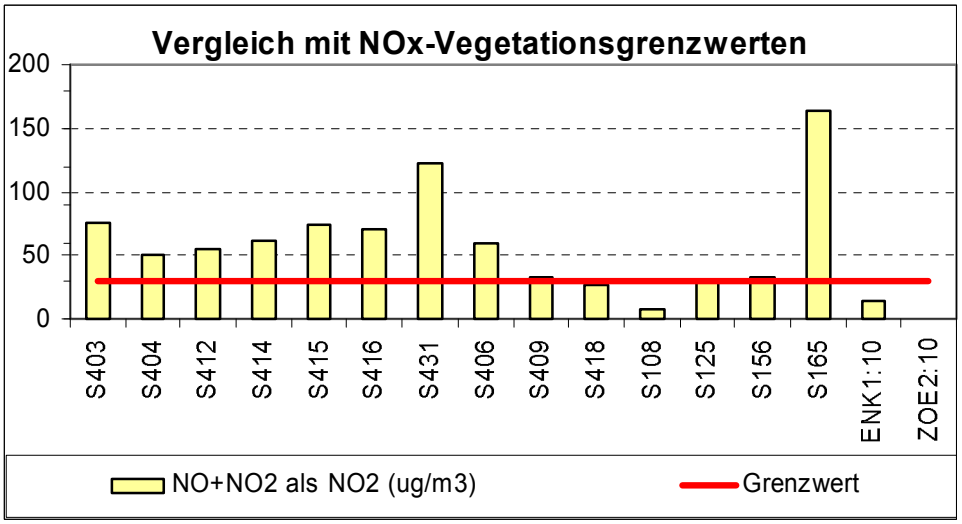

Abbildung 9: NOx-Jahresmittelwerte im Vergleich mit Ökosystemgrenzwert

4. Staub und Partikel - Messmethoden und Messergebnisse

Messung und Bewertung von partikelförmigen Schadstoffen

Als Schwebstaub (auch nur Staub genannt), werden feste und flüssige Teilchen in der Luft bezeichnet, die sowohl in Größe als auch in chemischer Zusammensetzung sehr unterschiedlich sein können. In EU-Richtlinien wird der Begriff Partikel verwendet. Insbesondere für kleine Partikel ist auch der Begriff Aerosol gebräuchlich.

Primär- und Sekundärstaub

Teilchen, die direkt einer Emissionsquelle zugeordnet werden können, werden als primäre Partikel bezeichnet. Sekundäre Partikel entstehen durch chemische Umwandlungsvorgänge in der Atmosphäre. Dabei vereinigen sich Gase, reagieren miteinander und bilden ein festes oder flüssiges Partikel. Diese ursprünglich aus der Gasphase entstandenen Teilchen sind in der Regel unter 0,1 µm groß (Nucleation mode). Meist sind sie nicht stabil, sondern wachsen durch Kondensation anderer Gase an der Oberfläche oder durch Zusammenstöße mehrerer Teilchen zu größeren Aggregaten zusammen (Accumulation mode), die aber noch immer überwiegend unter 1 µm groß sind.

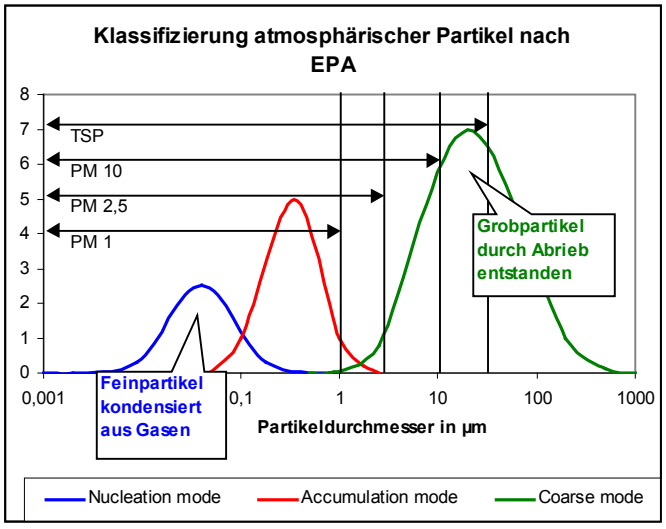

Abbildung 10 : Größenverteilung atmosphärischer Partikel

Größere Teilchen sind meistens Primärstaub, werden durch mechanische Vorgänge (Reifenabrieb, Bodenerosion) erzeugt und können 100 µm und mehr erreichen.

Gesundheitliche Auswirkungen

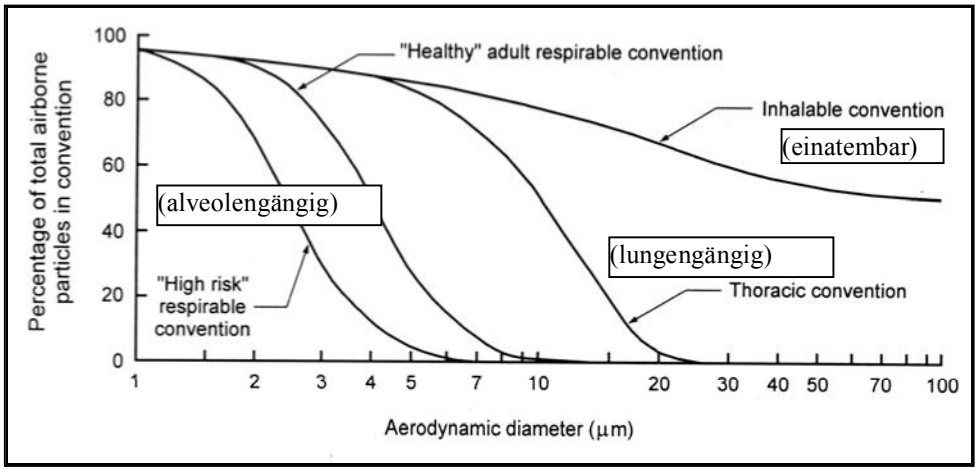

Abbildung 11: Verhalten der Partikel in der Lunge

Für die gesundheitlichen Auswirkungen spielen die Größe der Teilchen und ihre chemische Zusammensetzung eine Rolle. Sulfate, Nitrate und Ammonium, organischer und elementarer Kohlenstoff sowie Schwermetalle finden sich vor allem im Nucleation mode und im Accumulation mode.

Die größeren der einatembaren Teilchen lagern sich im Nasen- und Rachenraum ab. Staub mit einem Durchmesser von weniger als 10 µm kann den Kehlkopf passieren und in die unteren Atemwege eindringen (thorakale Fraktion). Teilchen, die kleiner als 2,5 µm sind, können in die Lungenbläschen vordringen und von dort in die Blutbahn diffundieren (alveolengängige Fraktion).

PM10, PM2,5 und TSP

Vom gesundheitlichen Standpunkt sind vor allem die Staubteilchen kleiner als 10 µm von Bedeutung (PM10-Fraktion). Diese sind daher von jeher Gegenstand von Immissionsgrenzwerten. Unter anderem definierten auch das Smogalarmgesetz von 1989 und die Immissionsschutzvereinbarung von 1987 ihre Grenzwerte für Staub kleiner 10 µm. Später stellte sich heraus, dass die damals gängige und noch immer gebräuchliche Schwebstaubmesssonde (der sogenannte „Laskuskopf“) keine ausreichend scharfe Abscheidecharakteristik aufweist, sondern auch noch Partikel bis zu ca. 30 µm einlässt.

Daher wird dieser traditionelle Schwebstaub inzwischen als „Gesamtstaub“ (Total suspended matter, TSP) bezeichnet und für die gezielte PM10-Messung wurden neue Sonden entwickelt.

Bei der Beurteilung von TSP-Werten ist daher zu beachten, dass dadurch ungeachtet des Namens nicht der gesamte grobe Staubanteil erfasst wird, sondern lediglich ein größerer Anteil davon als durch die PM10-Messung. Pollenkörner, deren Durchmesser in der Regel über 30 µm liegt, passieren den TSP-Kopf nur sporadisch und werden daher auch durch die TSP-Messung kaum erfasst.

Nicht verwechseln darf man auch diesen „Gesamtstaub“ mit Gesamtstaubangaben, wie sie in Emissionserklärungen und –katastern vorkommen. Diese beinhalten in der Regel den emittierten Staub zumindest bis 70 µm, teilweise aber auch bis hinauf zu Teilchen in Millimetergröße.

Da in erster Linie der Feinanteil des Schwebstaubs als gesundheitlich relevant angesehen wird, wird ab 2005 nur dieser gesetzlich geregelt, und zwar wurden bisher Grenzwerte für den lungengängigen Anteil kleiner als 10 µm (=PM10) erlassen. Laut WHO gibt es für Feinstaub keine Wirkungsschwelle, d.h. es ist sogar unterhalb der Grenzwerte noch mit Wirkungen zu rechnen. Eine weitere Staubfraktion, die in jedem EU-Mitgliedsstaat zumindest stichprobenweise gemessen werden muss, für die aber noch kein Grenzwert definiert wurde, ist PM 2,5.

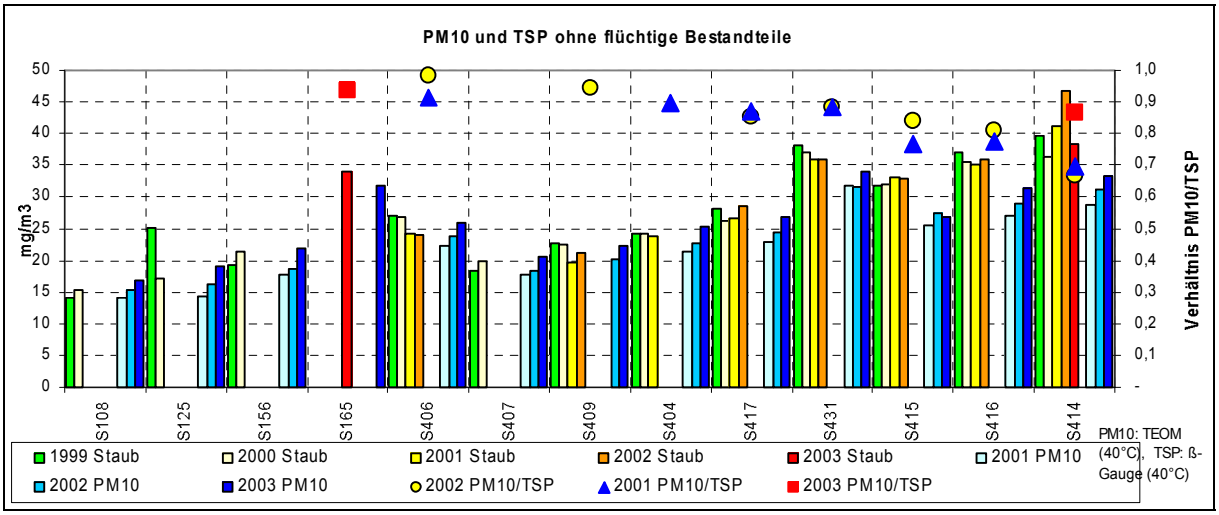

Abbildung 12: Vergleich von Gesamtstaub und PM10 (ohne flüchtige Bestandteile)

Da der alte EU-Grenzwert für den Gesamtstaub noch bis 31.12.2004 gilt, existieren auch im IG-L in der Übergangszeit beide Grenzwerte (Gesamt-Schwebestaub und PM10) parallel und es muss beides bewertet werden. Je nach der Zusammensetzung des vorhandenen Schwebstaubs ist ein unterschiedlicher Teil davon „PM10-Staub“, im Durchschnitt etwa 80 - 90 %. Um nicht an allen Staubmessstellen zwei Geräte aufstellen zu müssen, kann man durch Multiplikation des PM10-Wertes mit 1,2 einen

näherungsweisen Schwebestaubwert für den Vergleich mit dem alten Grenzwert der EU-Richtlinie erhalten (die umgekehrte Vorgangsweise – weiterhin Messung von Schwebestaub und Umrechnung auf PM10 – ist aber nicht zulässig).

Sinnvoll ist diese Näherungslösung nur dort, wo sowohl eine „normale" Staubzusammensetzung als auch eine Belastung deutlich unter dem Grenzwert zu erwarten ist. In Linz mit seinen für Österreich einzigartigen Emissionsquellen heben wir daher in den Jahren 2001 und 2002 an mehreren Stationen den Gesamtstaub und PM10 parallel gemessen. Ab 2003 wurde nur mehr in Linz-ORF.-Zentrum und in Enns-Kristein Gesamtstaub gemessen. Ende 2004 wurde die TSP-Messung ganz eingestellt.

Methoden der PM10-Messung

Für die PM10 ist in der EU-Richtlinie ein manuelles gravimetrisches Verfahren als Referenzmethode vorgeschrieben. Andere Verfahren können verwendet werden, müssen aber auf das Referenzverfahren korrigiert werden.

Für die gesetzlich vorgeschriebene tägliche Berichterstattung im Luftmessnetz ist das Referenzverfahren ungeeignet, es müssen automatische Messgeräte eingesetzt werden. Die von diesen erhaltenen Werte weichen aber vom Referenzverfahren ab und sind daher zuerst umzurechnen und dann erst mit dem Grenzwert zu vergleichen.

Die Umrechnungsfaktoren hängen von der Staubzusammensetzung ab, sind damit standortabhängig und müssen durch Parallelmessungen Gravimetrie – Kontinuierlicher Monitor ermittelt werden. Bis 2002 konnte ein Default-Faktor von 1,3 angewendet werden. In den Jahren 2001 bis 2003 wurden an mehreren Messstellen Parallelmessungen (maximal an 4 Stellen gleichzeitig) durchgeführt. Aus diesen Ergebnissen wurden Standortfaktoren abgeschätzt, die zur Umrechnung der Werte der TEOM-Geräte verwendet wurden (siehe weiter unten).

Der wesentliche Umstand, der den Unterschied im Messergebnis zwischen den manuellen und den automatischen Verfahren bestimmt, liegt nicht im Gerät selbst, sondern in den Umgebungsbedingungen bei der Probenahme. Die automatischen Messgeräte sind in klimatisierten Containern installiert und werden bei konstanter Temperatur (derzeit 40 °C) betrieben. Dagegen schwankt die Temperatur des exponierten Filters bei den gravimetrischen Probensammlern mit der Außentemperatur (und zwar auch dann, wenn sie der Sampler selbst im klimatisierten Raum befindet). Flüchtige Nitrate sammeln sich am kalten Filter und werden bei Erwärmung über 30°C wieder freigesetzt. Die Messergebnisse der Automaten geben daher den nitratfreien Staub wieder, dagegen enthält das Wägungsergebnis der Filter einen Anteil Nitrat, der nicht nur vom ursprünglichen Nitratgehalt der Luft abhängt, sondern auch von der maximalen Temperatur, der das Filter ausgesetzt war. Im Hochsommer, wenn die Außentemperatur so hoch ist, dass kein Nitrat in Partikelform vorliegt, stimmen die Messwerte beider Methoden überein.

Gesetzliche Anforderungen an das Messverfahren

Probenahme und Messung der PM10-Konzentration:
Als Referenzmethode ist die in der Norm „EN 12341 Luftqualität – Felduntersuchung zum Nachweis der Gleichwertigkeit von Probenahmeverfahren für die PM_{10}-Fraktion von Partikeln" beschriebene Methode zu verwenden. Das Messprinzip stützt sich auf die Abscheidung der PM_{10}-Fraktion von Partikeln in der Luft auf einem Filter und die gravimetrische Massenbestimmung.

Während bei den gasförmigen Schadstoffen die Konzentrationsangabe auf Normkubikmeter bei 20°C und 1013 hPa bezogen werden muss, ist bei der PM10-Messung auf Betriebskubikmeter zu beziehen, d.h. auf das bei der jeweiligen Außentemperatur in die Ansaugsonde eintretende Luftvolumen.

Zur Bestimmung von PM_{10} kann auch ein anderes Verfahren eingesetzt werden, wenn der betreffende Messnetzbetreiber nachweisen kann, dass dieses eine feste Beziehung zur Referenzmethode aufweist. Darunter fallen gegebenenfalls auch automatische Monitore. In diesem Fall müssen die mit diesem Verfahren erzielten Ergebnisse um einen geeigneten lokalen Standortfaktor bzw. einer lokalen Standortfunktion korrigiert werden, damit gleichwertige Ergebnisse wie bei Verwendung der Referenzmethode erzielt werden.

Ermittlung des Standortfaktors:
Die Grundsätze für die Ermittlung der lokalen Standortfaktoren/Standortfunktionen wurden im März

2001 von der EC Working Group on Particulate Matter in Form eines Reports herausgegeben („Report on Guidance to Member States on PM10-Monitoring and Intercomparisons with the Reference Method“). Einige Punkte dieses Papiers wurden in der Messkonzeptverordnung festgeschrieben.

- Die Standortfaktoren/Standortfunktionen sind für den jeweils am Standort vorgesehenen Messgerätetyp durch Parallelmessungen zu bestimmen.
- Als Referenzmethode gelten gravimetrische Methoden nach EN12341 bzw. solche gravimetrische Verfahren, deren Äquivalenz bereits nachgewiesen wurde.
- Parallelmessungen sind jeweils mindestens an 2 Stellen eines Mitgliedsstaates oder einer Region durchzuführen. Die Standorte sollen soweit möglich repräsentativ sein für die Mehrzahl der Umgebungsbedingungen in der Region (z.B. eine Messstelle verkehrsnah und eine im städtischen Hintergrund).
- Zur Bestimmung der Standortfaktoren/Standortfunktionen sind jeweils mindestens 30 Wertepaare (Tagesmittelwerte) aus der Sommer- und der Winterperiode zu erheben. Empfohlen wird aber, deutlich mehr Wertepaare zu messen.
- Der Korrelationskoeffizient (r^2) der Messergebnisse der Parallelmessungen der gravimetrischen Methode mit jenen des anderen Verfahrens muss größer gleich 0,8 sein, der Achsenabschnitt kleiner 5 $\mu g/m^3$.
- Die Versuchsbedingungen und alle Einzelergebnisse sind detailliert zu dokumentieren. Insbesondere sind zu dokumentieren: die Heizung des Geräts oder des Einlasses, der Probenahmekopf, die Temperatur des Luftstroms oder Ansaugrohrs, die Kalibrierung und eventuelle Temperatur/Druck-Korrekturen. Eine zentrale Dokumentation aller Versuche wird am Umweltbundesamt geführt.
- Die Erhebung der Standortfaktoren/Standortfunktionen ist alle fünf Jahre zu wiederholen.
- Bei der Verwendung von Messgeräten der Typen TEOM, FH62 IN oder FH62 IR sind diese nach Möglichkeit nach österreichweit einheitlich festgelegten Bedingungen zu betreiben.
- Bis zum Vorliegen lokaler Standortfaktoren, jedoch längstens bis zum 31.12.2002, kann beim Einsatz von automatischen, mit einer PM_{10}-Probenahmevorrichtung ausgerüsteten Monitoren der Typen TEOM, FH62 IN oder FH62 IR ein ‚Default-Wert‘ in der Höhe von 1,3 als Standortfaktoren angewandt werden.
- Die Working Group empfiehlt die Anwendung von gleitenden Faktoren oder Gleichungen, wenn zwischen den im Sommer und im Winter erhaltenen Faktoren Unterschiede größer als 10% bestehen (Anleitung und Beispiel für die Anwendung der „moving factors“ und „moving equations“ wurde bereitgestellt). Es wird aber freigestellt, jeden anderen Faktor zu verwenden, wenn man das begründen kann.
- Alle Rohdaten soll man sich genügend lang aufheben.

Messungen von Schwebestaub:

Für die Messung der Schwebestaubkonzentration können kontinuierlich registrierende Messgeräte eingesetzt werden, die den Regeln der Technik entsprechen. Die Messung kann auch als PM10 erfolgen, wobei die so erhaltenen Konzentrationen (unter Berücksichtigung des lokalen Standortfaktors) mit einem Faktor von 1,2 beim Einsatz zu Ermittlung der TSP-Konzentration zu multiplizieren sind.

Ergebnisse der Vergleichsmessungen

Gravimetrisches Verfahren:

Die Probenahme des Schwebestaubs erfolgte mittels eines High-Volume Staubsammelgerätes des Typs „Digitel DHA-80“ mit PM10-Aufsatz. Die Abscheidung des Schwebestaubes erfolgte auf Quarzfaserfiltern der Marke Ederol (Qualität T293) mit einer Abscheidecharakteristik von > 99,5% für Partikel > 0,3 µm. Das Staubsammelsystem verfügt über eine Druck- und Temperaturkompensation und weist ein korrigiertes Luftvolumen aus (20°C, 1013 hPa). Durchschnittlich werden über das Filter 690m³ Luft/ 24h gesaugt. Jedes Filter wird nach 24-stündiger Konditionierung über Kieselgel gewogen und in einem Filterhalter eingespannt. Die bestaubten Filter werden, ebenfalls nach 24-stündiger Konditionierung über Kieselgel, abermals gewogen. Aus der Differenz und dem über das Filter gesaugtem Volumen wird die Schwebestaub-Konzentration errechnet.

Automatisches Verfahren:

Die Messung erfolgte mit TEOM-Monitoren und PM10-Köpfen der Fa. Rupprecht&Patashnik. Alle Temperaturen waren auf 40°C eingestellt. Die ermittelten Roh-HMWs sind auf 20°C und 1013 hPa

bezogen. Tagesmittelwerte wurden nur von Tagen gebildet, wo mindestens 40 validierte HMWs vorhanden waren.

Auswertung der Vergleichsmessungen Digitel-TEOM Im Jahr 2004 nach verschiedenen Modellen

	Steyregg				Linz-Neue Welt				Wels				Enns-Kristein			
	S417				S416				S406				S165			
	F.	K.	A.Üb	MW	F.	K.	Anz.Üb	Mittelw	F.	K.	Anz.Üb	Mittelw	F.	K.	Anz.Üb	Mittelw
PM10 Digitel			23	26			35	31			29	28			30	30
PM10 TEOM Rohwert			12	22			19	27			6	22			12	24
Default-Faktor	1,30		33	29	1,30		58	35	1,30		28	28	1,30		47	31
Regression ganzjährig	1,03	3,60	15	26	0,99	4,71	33	31	1,15	2,94	22	28	1,13	2,50	32	30
Regression/0 ganzjährig	1,16		18	25	1,13		37	31	1,26		26	27	1,22		36	29
Winter-Regression	1,01	5,43	16	28	0,98	7,42	40	34	1,13	5,57	26	30	1,13	2,04	32	29
Winter-Regression/0	1,17		20	26	1,17		42	32	1,30		28	28	1,19		32	29
Leitfaden Annex C, moving equation			15	26			34	31			19	28			32	29
Leitfaden Annex C, moving factor			20	25			37	30			26	27			33	29
Verhältnis Mittelwerte	1,19		23	26	1,17		42	31	1,28		27	28	1,23		38	30
Verhältnis Mittelwerte bei TEOM 40-60	1,10		15	24	1,09		31	29	1,28		27	28	1,20		32	29
Orthogonale Regression	1,18	0,8	23	27	1,15	0,7	41	31	1,28	-0,1	26	28	1,19	1,20	36	30
Umgek.Regression ganzjährig	0,83	0,21	23	26	0,81	1,52	44	31	0,71	1,88	31	28	0,82	-0,37	37	30
Umgek.Regression/0 ganzjährig	0,84		23	26	0,848		42	32	0,77		28	29	0,81		38	30
FDMS			23	27											30	28

Die Überschreitungszahlen wurden jeweils hochgerechnet auf 365 Tage Versuchsdauer

Tabelle 8: Vergleichsmessungen Gravimetrie - TEOM

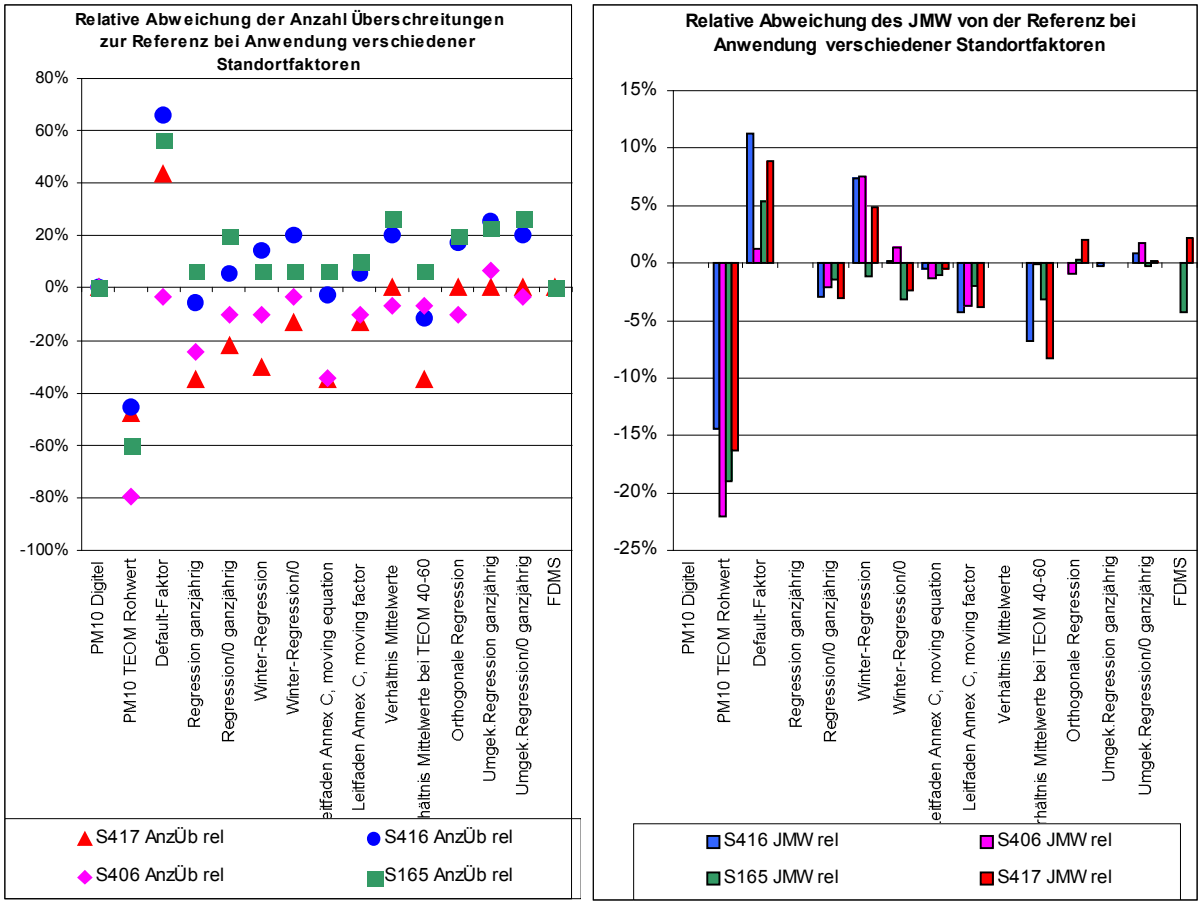

Abbildung 13 : Vergleichsmessungen Gravimetrie-TEOM

Auswertung:

Auswertekriterium war die möglichst gute Übereinstimmung sowohl der Jahresmittelwerte als auch der Anzahl von Überschreitungen von 50 µg/m³ mit den Referenzdaten (PM10 Digitel).

Eine solche war für den Jahresmittelwert naturgemäß am besten gegeben, wenn man als Faktor das

Verhältnis der Mittelwerte einsetzte. Bei der Abschätzung der Überschreitungen war allerdings bei jeder Station ein anderes Rechenmodell am besten und in Enns-Kristein gab kein Modell die Anzahl der Überschreitungen annähernd richtig wieder.

Die Faktoren waren 2004 niedriger als 2003, was auf die Fernverfrachtungsepisoden flüchtiger Staubbestandteile im Februar/März 2003 zurückzuführen ist.

Ein Rückblick auf insgesamt 4 Jahre Vergleichsmessungen zeigt, dass das Verhältnis TEOM/Gravimetrie nicht nur vom Standort und von der Temperatur, Luftfeuchtigkeit usw. abhängig ist, sondern auch davon, woher die aktuellen Luftmassen gezogen sind und wie lange es dort nicht geregnet hat. Eine einmal entwickelte Formel hat sich jedes Mal im nächsten Jahr wieder als obsolet erwiesen (Abbildung 14).

Insgesamt erweist sich die Verwendung eines Standortfaktors/einer Funktion als nicht geeignet, um Grenzwertüberschreitungen nachzuweisen. Für orientierende Messungen in Fällen, wo man weit unter oder über dem Grenzwert liegt, kann ein Faktor aber verwendet werden.

Derzeit verwenden wir Standortfaktoren zwischen 1,15 und 1,3, die nach den bisherigen Erfahrungen am plausibelsten sind, und für den Nachweis, ob eine Grenzwertüberschreitung eingetreten ist, die Gravimetrie. Deshalb wurde Ende 2004 die Anzahl gravimetrischer Messtellen auf 6 erhöht.

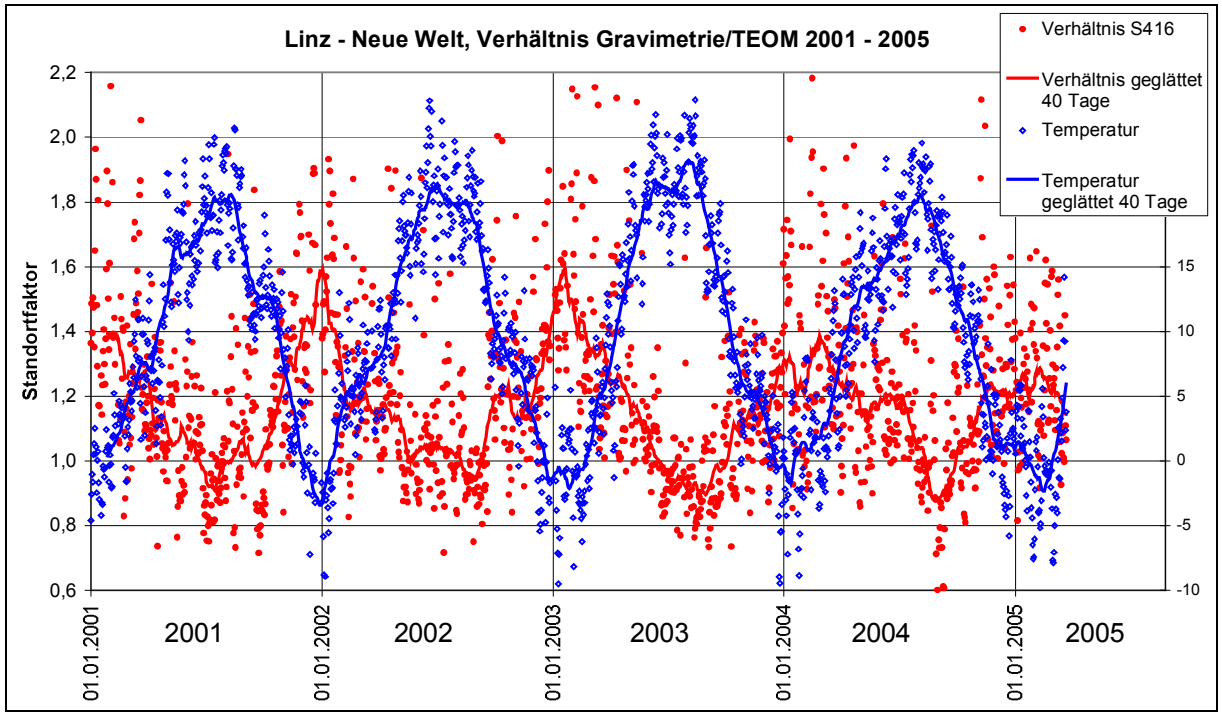

Abbildung 14: Variabilität des "Standortfaktors" über 4 Jahre

PM10-Messwerte über 50 µg/m³

	Kontinuierliche Messung x Standortfaktor / Gravimetrische Messung																								
	Traun	ORF-Zentrum	24er-Turm	Neue Welt	Neue Welt grav.	Neue Welt PM2.5 grav.	Steyregg	Steyregg grav.	Römer-berg	Römer-berg grav.	Kristein	Kristein grav.	Bad Ischl	Braunau	Lenzing	Vöckla-bruck	Wels	Wels grav.	Steyr	Steyr grav.	Grünbach	Weibern	Zöbelboden grav.	Zöbelboden PM 2,5 grav.	Enzenkir-chen grav.
Faktor=	1,20	1,15	1,20	1,15			1,20		1,15		1,15		1,30	1,30	1,30	1,30	1,30		1,30		1,30	1,30			
07.01.2004	34	37	33	37	50		41	51	40		49	60	37	47	15		41	46	45		11	36	8		
08.01.2004	36	81	35	45	58		35	45			38	46	16	17	15	16	35	43	36		7	23	4		
09.01.2004	54	53	39	51	68		43	57			58	68	17	28	21	37	57	65	50		14	38	2		
24.01.2004	62	66	33	54	51		44	39	79		57	55	16	41	39	34	48	48	30		11	41	2		
25.01.2004	48	40	26	40	50		37	43	41		53	61	35	48	22	25	54	63	41		14	48	13		
26.01.2004	42	42	24	48	59		38	44	39		57	70	35	40	23	24	46	60	45		19	40	4		
27.01.2004	52	64	33	51	63		50	58	63		59	72	38	52	38	57	62	66	63		35	60	5		
28.01.2004	34	40	21	33			34	48	39		48	62	22	29	13	14	35	42	32		24	29	14		
31.01.2004	51	88	47	65	58		43	43	97		55	57	10	47	27	45	63	54	42		8	41	2		
01.02.2004	36	43	25	38	43		35	41	52		46	50	26	17	7	16	34	33	27		13	12	5		20
02.02.2004	27	36	24	53	45		25	27	44		42	38	26	29	8	22	25	21	14		13	22	5		21
04.02.2004	36	55	24	43	44			43	46		28	33	31	38	9	34	55	44	33			29	4		31
05.02.2004	46	52	25	47	41		48	43	53		33	32	37	30	10	32	53	39	39			23	6		29
06.02.2004	85	106	43	106	84		64	55	84		52	49	58	66	50	67	109	78	66		51	58	37		50
16.02.2004	34	34		49	50		28	34	44		34	37	32	33	30	37	54	54	27		20	38	17	11	26
17.02.2004	34	46		43	50		37	42	55		37	41	19	31	25	33	61	57	35		24	35	15	7	27
20.02.2004	27	40		54	51		23	28	40		30	29	29	30	46	32	40	38	34		30	34	9	7	23
22.02.2004	40	50		39	46		40	42	57		45	45	31	33	46	38	46	44	43			47	8	6	39
25.02.2004	53	50		58	65		58	58	52		52	51	21	30	21	31	54	57	27			34	6	5	28
26.02.2004	60	77		61	68		52	52	80		73	69	24	37	30	40	71	73	34			41	6	5	56
27.02.2004	23	25		29	58		47	53	37		59	59	17	16	15	15	22	48	17			27	26	22	53
28.02.2004	33	28		29	46		31	41	35		50	52	24	25	25	27	31	45	23			37	27	23	42
29.02.2004	38	34		36	48		47	50	47		53	53	28	38	32	33	38	53	31			45	34	32	62
04.03.2004	30	29		34	52			45	34		50	55	55	46	42	42	41	70	29			48	50	45	80
06.03.2004	39	43		41	44		36	40	55		47	49	50	31	45	40	43	46	40			44	11	13	43
07.03.2004	49	55		45	67		66	75	58		79	83	33	45	35	40	53	76	46			54	14	12	73
08.03.2004	36	36		38	50		45	49	45		59	59	22	24	22	21	37	53	37			38	29	25	71
10.03.2004	42	45		45	57		50	52	47		60	65	42	40	44	34	45	54	41			48	33	29	55
11.03.2004	45	66		53	61		46	49	72		56	61	68	51	56	51	53	54	51			50	14	13	43
12.03.2004	33	32		38	41		25	30	44		40	45	52	42	54	44	49	45	42			43	13	13	29
13.03.2004	52	61		55	61		51	52	77		59	59	53	45	56	53	54	52	56			50	19	18	60
14.03.2004	65	61		69	80		71	65	76		74	76	47	50	44	48	68	76	64			54	51	46	69
15.03.2004	52	63		82	79		80	75	77		64	67	44	39	23	33	53	61	41			30	17	16	39
16.03.2004	46	67		67	75		61	54	66		41	47	29	38	25	28	46	52	34			29	11	11	30
17.03.2004	52	61		88	89		65	57	74		47	51	28	43	26	36		50	34			27	10	7	31
18.03.2004	67	106		96	93		87	74	105		56	61	31	51	40	46	71	54	48			39	20	8	35
19.03.2004	70	84		90	86		82	70	92		62	63	50	61	46	63	87	65	63			59	34	18	60
29.03.2004	29	59		43	43		28	30	44		33	37	29	30	36	28	42	41	35			37			26
30.03.2004	28	52		62	49		22	23	44		33	36	28	31	44	29	46	40	36			33	18	18	20
31.03.2004	31	41		55	47		31	30	46		38	39	38	38	47	37	47	42	39			43	24	23	33
01.04.2004	51	68		74	69		56	55	69		59	61	67	55	60	50	65	62	57			61	37	32	50

	Kontinuierliche Messung x Standortfaktor / Gravimetrische Messung																								
	Traun	ORF-Zentrum	24er-Turm	Neue Welt	Neue Welt grav.	Neue Welt PM2,5 grav.	Steyregg	Steyregg grav.	Römer-berg	Römer-berg grav.	Kristein	Kristein grav.	Bad Ischl	Braunau	Lenzing	Vöckla-bruck	Wels	Wels grav.	Steyr	Steyr grav.	Grünbach	Weibern	Zöbelboden grav.	Zöbelboden PM 2,5 grav.	Enzenkir-chen grav.
Faktor=	1,20	1,15	1,20	1,15			1,20		1,15		1,15		1,30	1,30	1,30	1,30	1,30		1,30		1,30	1,30			
02.04.2004	42	**57**	48	**68**	**56**		43	39	**60**		48	48	39	46	50	45	**54**	49	50			**54**	27	21	40
03.04.2004	38	47	39	**53**	**51**		42	42	**61**		46	47	36	33	37	34	46	42	44			44	32	24	35
05.08.2004	36	**53**	37	50	38		31	30	49		31	31	32	33	47	38	42	33	39		30	41	26	21	25
06.08.2004	40	**53**	47	43	34		33	30	50		30	30	32	38	42	39	41	33	39		34	44	26	21	32
23.08.2004	**54**	26	26	22	22		17	13	34		17	17	13	17	21	14			15		14	20	8	8	13
24.08.2004	**52**	32	35	30	31		36	34	34		26	26	12	22	17	21			19		19	25	11	8	20
04.10.2004	31	**54**	37	40	36		33	39	47		33	37	18	25	34	26	35	34	21		18	26	10	7	21
05.10.2004	31	**80**	**55**	**54**	50		46	45	**67**		38	44	23	29	39	33	43	42	39		27	38	16	9	37
06.10.2004	44	**80**	**61**	**78**	**63**		**53**	46	**71**			50	30	44	38	35	**51**	45	42		38	42	17	10	47
07.10.2004		**57**	49	**66**	**53**		47	44	**53**		**51**	45	30	28	29	30	46	43	37		25	34	22	15	24
08.10.2004	45	**52**	47	**51**	43		41	37	**51**		41	39	38	30	35	33	48	47	31		24	40	22	14	31
19.10.2004	40	**67**	**58**	**51**	47		33	33	**56**		31	32	18	24	22	25		40	26		10	29	5	4	21
21.10.2004	46	**66**	**59**	**69**	**66**		**54**	**52**	**61**		**53**	50	19	38	20	28	**60**	**53**	42		17	35	5	5	29
22.10.2004	36	**56**	46	42	41		47	31	**56**		37	38	17	24	25	27	49	46	24		15	32	6	5	27
24.10.2004	30	**81**	**63**	47	41		35	23	**71**		26	27	11	23	14	20	41	38	20		8	28	4	4	34
28.10.2004	35	**68**	**64**	**53**	42		**51**	38	**59**		39	40	37	32	23	22	42	42	26		16	27	6	5	18
29.10.2004	30	**95**	**99**	**55**	44		35	30	**93**		30	31	16	28	30	28	43	39	31		8	32	4	4	26
03.11.2004	47	**53**	**54**	**58**	50		42	39	**53**		**52**	50	37	35	24	29	**56**	48	40		34	46	21	10	39
04.11.2004	50	50	**56**	**58**	**55**		**52**	46	**54**		**52**	49	**53**	40	31	33	**51**	48	46		42	42	22	12	34
11.11.2004	42	**55**	**52**	**53**	**58**		**64**	**61**	**52**		**61**	**60**	21	25	23	24	34	38	34		18	30	4		17
25.11.2004	37	**56**	47	**62**	**60**		18	18	50	49	29	30	11	27	29	33	**70**	**75**	27	29	8	10	3	4	17
26.11.2004	50	**55**	48	**55**	**61**		46	46	46	49	46	46	18	39	17	30	**58**	**54**	34	35	23	20	8	7	37
29.11.2004	39	**92**	**83**	**65**	**65**		**67**	**58**	**80**	**78**	48	46	22	26	25	25	36	36	32	32	14	15	5	5	17
01.12.2004	34	49	**56**	45	43		46	40	**56**	50	30	29	28	40	16	21	35	35	31	31	9	20	3	2	28
02.12.2004	40	**85**	**81**	**55**	**52**		**52**	40	**81**	**75**	33	31	31	23	27	26	31	31	19	22	22	17	4	3	12
03.12.2004	46	**51**	50	**57**	50	43	**67**	**55**	**51**	50	48	45	35	40	26	39	43	34	36	33	18	18	7	6	16
04.12.2004	44	**51**	47	46	46	44	**54**	44	47	**51**	**55**	**52**	22	43	28	29	43	38	35	40	14	21	13	10	32
11.12.2004	41	40	45	44	49	44	47	39	47	49	**51**	**53**	40	42	42	38	42	45	44		20	26	11	8	50
12.12.2004	45	39	42	44	46	41	49	40	44	45	**52**	**53**	39	45	38	39	49	**56**	49		30	30	21		22
13.12.2004	36	**53**	**68**	**55**	47	35	48	39	**60**	**56**	43	46	41	31	41	35	36	35	36		28	17	10	8	17
14.12.2004	40	**76**	**96**	**71**	**64**	44	**67**	**56**	**90**	**82**	42	42	50	28	44	29	31	30	32		17	16	5	4	15
15.12.2004	34	49	**63**	41	42	34	40	30	**61**	**68**	42	42	**55**	26	39	26	34	26	33		17	15	5	4	21
17.12.2004	40	50	49	38	43	36	38	37	**52**	**59**	43	42	47	39	35	44	**56**	**51**	**51**		11	24	3	3	26
21.12.2004	49	**58**	**51**	48	49	40	47	47	**60**	**61**	44	45	27	33	30	36	48	46	27		19	15	4	4	28
22.12.2004	30	46	46	37	48	40	45	49	**54**	**66**	45	**51**	35	30	18	21	31	36	26		19	26	5	4	41

Anzahl Werte	363	365	311	366	365	29	353	366	364	46	362	365	359	366	365	358	348	356	366	24	309	362	348	295	335
Mittelwert	25	30	25	31	31	30	26	26	33	39	28	30	20	23	20	21	28	28	22	24	14	25	11	9	22
Maximum	85	106	99	106	93	44	87	75	105	82	79	83	68	66	60	67	109	78	66	40	51	61	51	46	80
Standort-faktor	1,2	1,15	1,20	1,15	1,00	1,00	1,20	1,00	1,15	1,00	1,15	1,00	1,3	1,30	1,30	1,30	1,30	1,00	1,30	1,00	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00

	Kontinuierliche Messung x Standortfaktor / Gravimetrische Messung																								
	Traun	ORF-Zentrum	24er-Turm	Neue Welt	Neue Welt grav.	Neue Welt PM2.5 grav.	Steyregg	Steyregg grav.	Römer-berg	Römer-berg grav.	Kristein	Kristein grav.	Bad Ischl	Braunau	Lenzing	Vöckla-bruck	Wels	Wels grav.	Steyr	Steyr grav.	Grünbach	Weibern	Zöbelboden grav.	Zöbelboden PM 2,5 grav.	Enzenkir-chen grav.
Überschreitungen des IG-L-Grenzwerts 2004																									
Grenzwert	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50
Überschrei-tungen	16	46	17	40	35	0	22	22	46	9	29	30	8	6	4	5	27	28	8	0	1	7	1	0	11
Überschreitungen des EU-Grenzwerts + Toleranzmarge 2004																									
Grenzwert	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55	>55
Überschrei-tungen	6	31	13	22	28	0	14	12	33	8	17	20	3	2	3	3	15	16	6	0	0	4	0	0	8
Überschreitungen des IG-L-Grenzwerts um mehr als 50% (§16 IG-L)																									
Grenzwert	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75
Überschreitungen	1	13	4	6	6	0	3	0	13	2	1	2	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	1

Tabelle 9 : PM10 - Tage mit TMW-Überschreitungen

Zusammensetzung der PM10-Staubproben

Ionen

PM10 besteht zu etwa einem Drittel aus den Ionen Sulfat, Nitrat und Ammonium. Gerade zu Zeiten stärkerer Belastung kann der Ionenanteil noch höher sein.

Jahresmittelwerte (ng/m³)	NH4I	NO3	SO4	Ca	Cl	Na	K	Al	Mg	NO2
Neue Welt	1574	3949	3516	622	17	272	245	126	70	22
Steyregg	2015	4902	4122	380	18	193	278	90	55	19
Wels	1715	4156	3254	383	13	186	226	88	55	21
Enns-Kristein *	1801	4133	3495	257	23	355	210	81	51	22

Tabelle 10 : Jahresmittelwerte der Ionen im PM10-Staub

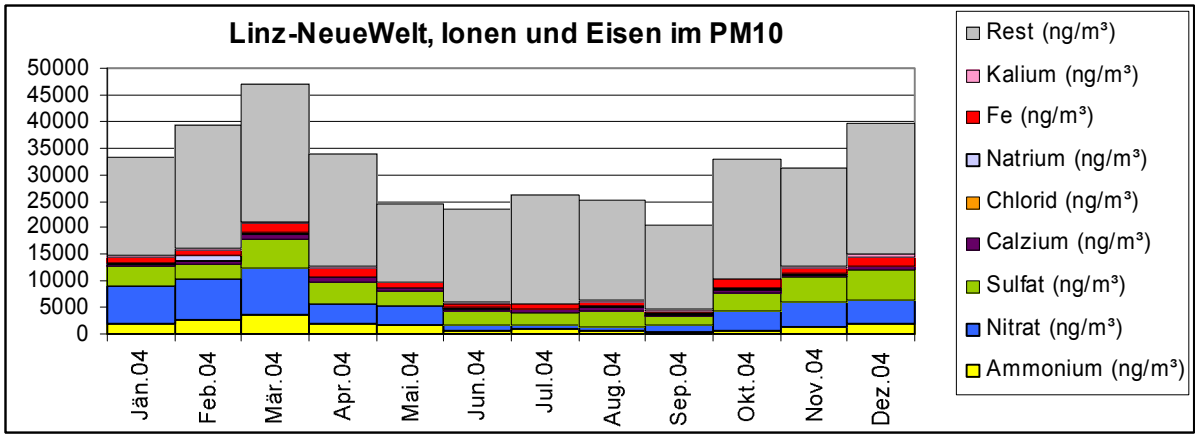

Abbildung 15: Monatsmittelwerte Staubinhaltsstoffe Neue Welt 2004

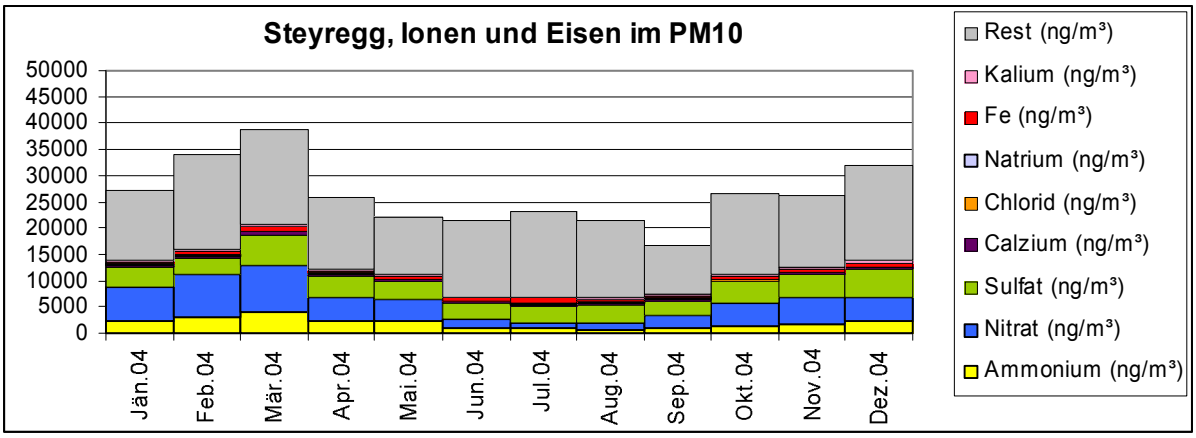

Abbildung 16: Monatsmittelwerte Staubinhaltsstoffe Steyregg 2004

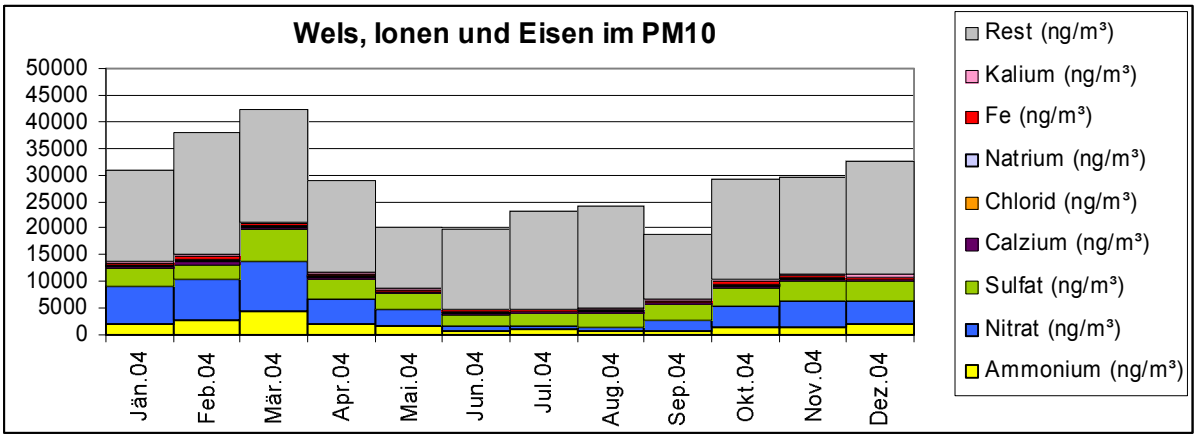

Abbildung 17: Monatsmittelwerte Staubinhaltsstoffe Wels 2004

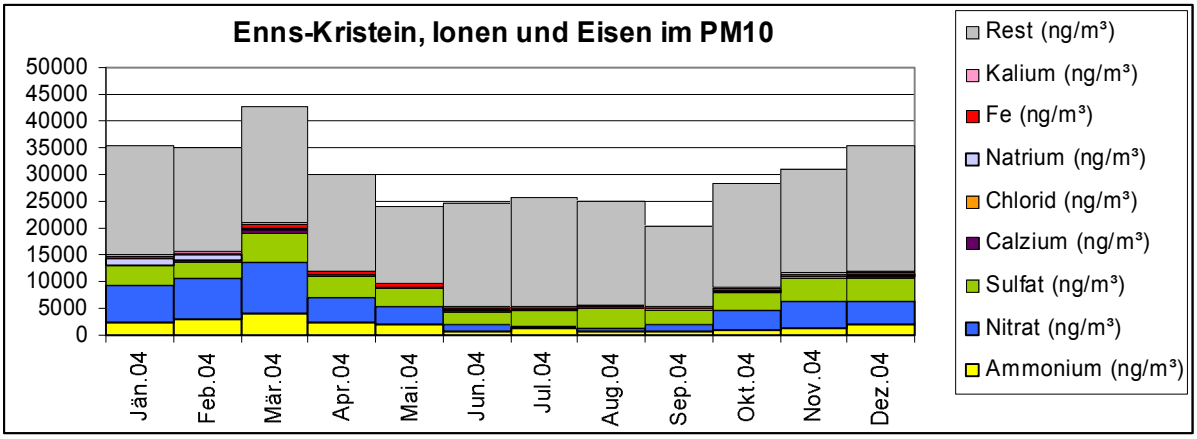

Abbildung 18: Monatsmittelwerte Staubinhaltsstoffe Enns-Kristein 2004

In den Sommermonaten war praktisch kein Nitrat und auch nur wenig Ammonium auf den Filtern zu finden. Es erschien erst wieder im Herbst, als die Außentemperaturen unter 20°C als Tagesmaximum sanken.

Sulfat zeigte dagegen ebenfalls höhere Werte im Winterhalbjahr, aber einen viel gleichmäßigeren Jahresverlauf.

Wie die Darstellung der relativen Zusammensetzung in Abbildung 19 zeigt, enthielt der PM10-Staub im Jahr 2004 nicht nur absolut, sondern auch relativ weniger Nitrat und Sulfat als 2003.

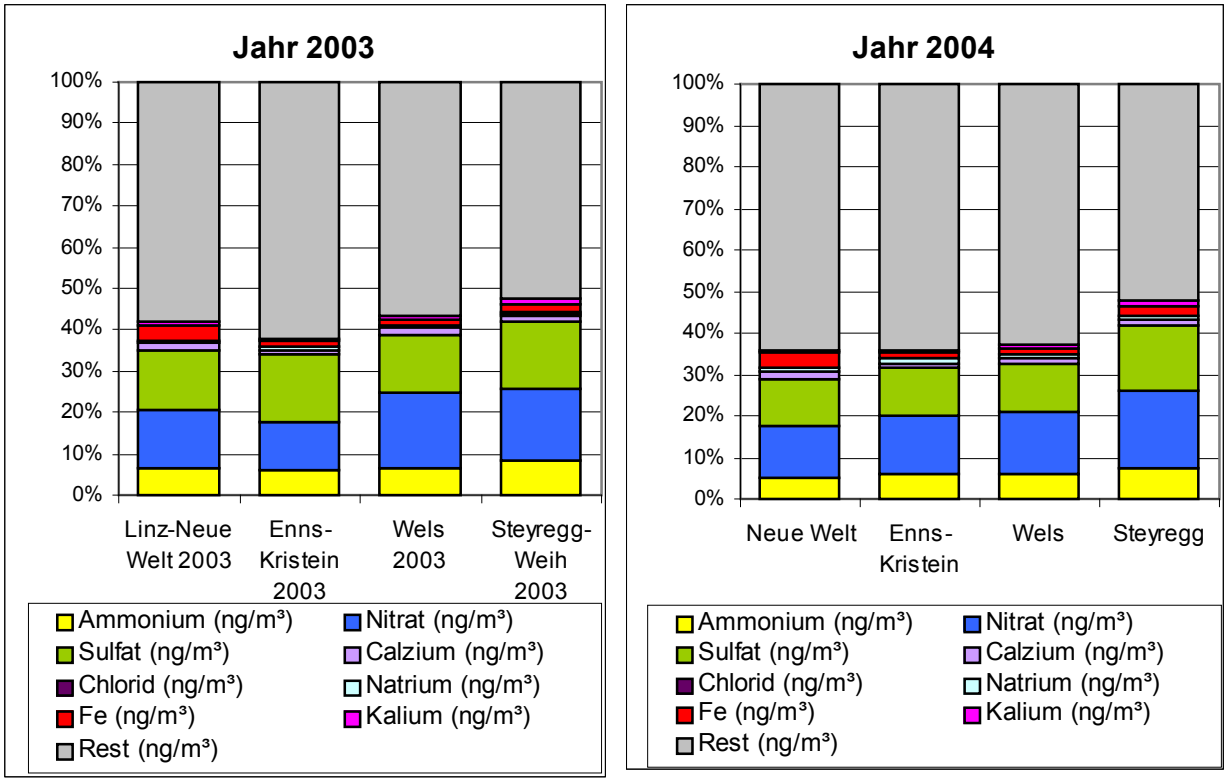

Abbildung 19: Relative Ionengehalte im PM10 in den Jahren 2003 und 2004

Schwermetalle

Jahresmittelwerte (ng/m3)	Pb	As	Cd	Ni	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	V	Zn	Sb*
Neue Welt	17,4	1,11	0,28	3,4	6,4	17,2	1129	0,034	40,7	1,6	82,5	0,10
Steyregg	20,6	0,65	0,30	2,4	4,4	6,7	703	0,036	23,4	1,4	71,9	0,10
Wels	10,2	0,34	0,20	2,2	2,8	11,9	432	0,015	11,4	0,8	35,3	0,06
Enns-Kristein	9,2	0,42	0,18	1,7	3,1	15,6	412	0,016	9,6	0,8	38,2	0,06
Grenzwert Zielwert (EU)	500	6	5	20								

Tabelle 11 : Jahresmittelwerte der Schwermetalle * bei Antimon kein vollständiges Jahr

Hauptbestandteile der Schwermetall-Fraktion sind neben Eisen auch Zink, Blei und Mangan. Wie erwartet waren die Schwermetallgehalte im Staub im Raum Linz höher als außerhalb. Eine Ausnahme stellte lediglich Kupfer dar, das an der Autobahnstation Enns-Kristein in höherer Menge auftrat als an der verkehrsfernen und Industrienahen Station Steyregg. Alle Gehalte an giftigen Schwermetallen lagen weit unter den Grenz- und Zielwerten der EU-Richtlinie.

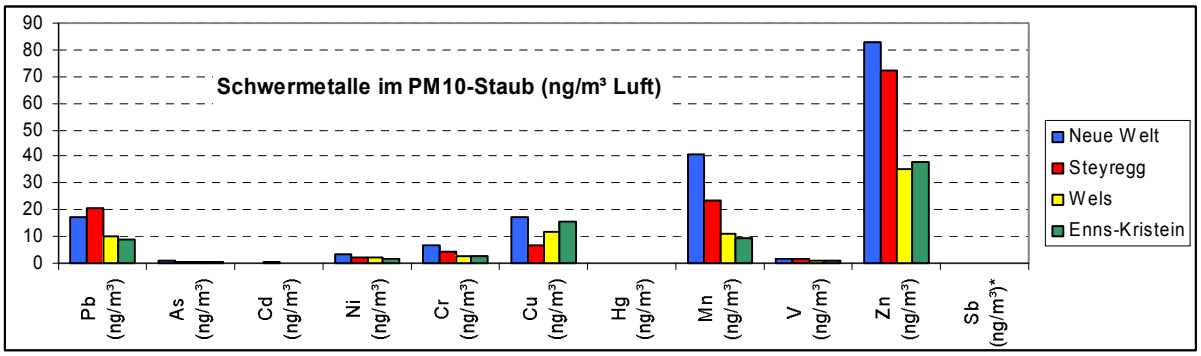

Abbildung 20 : Jahresmittelwerte der Schwermetalle 2004

5. Maximale Kenngrößen und Anzahl Überschreitungen

Maximale Halbstundenmittelwerte

	Jahr 2004	SO2	STAUB	PM10 Sf-korr.**	NO	NO2	CO	H2S	O3
	Max. HMWs	ug/m3	ug/m3	ug/m3_k	ug/m3	ug/m3	mg/m3	ug/m3	ug/m3
S403	Linz-Urfahr				442	140	4,4		
S404	Traun	36	1144 *	953	377	146	3,2		165
S412	Linz-Kleinmünchen	45			392	147	3,7		
S414	Linz-ORF-Zentrum	127	439	276	446	142	5,4	9,6	
S415	Linz-24er-Turm	55	317 *	264	456	183	4,2		
S416	Linz-Neue Welt	103	606 *	505	564	147	7,7	17,1	164
S417	Steyregg-Weih	129	365 *	304	223	124	8,8	18,7	166
S431	Linz-Römerbergtunnel		325 *	271	721	208 (2)	5,9		
S406	Wels	27	476 *	396	526	142	3,6		
S407	Vöcklabruck	72	831 *	693	256	101		52,9 (3)	
S409	Steyr	13	218 *	182	672	253 (1)	2,1		153
S156	Braunau Zentrum	15	233 *	194	367	132	4,6		162
S418	Lenzing	472 (2)	204 *	170	200	99		92,4 (34)	164
S420	Schöneben	18							164
S108	Grünbach	35	186 *	155	40	67			159
S125	Bad Ischl	71	515 *	429	187	94			162
S165	Kristein		190	221	521	190	2,0		142
S166	Weibern		419 *	349	304	143			
S169	Haid				420	144			
S000	Meßwagen	44	280 *	234	476	146	2,3		160

* hochgerechnet aus PM10 ** kontinuierliche Messung, mit Standortfaktor korrigiert

Tabelle 12 : HMW-Maximalwerte und HMW-Überschreitungen

Maximale Tagesmittelwerte

	Jahr 2004	SO2	STAUB	PM10 Sf-korr.**	NO	NO2	CO	H2S	O3
	Max. TMWs	ug/m3	ug/m3	ug/m3_k	ug/m3	ug/m3	mg/m3	ug/m3	ug/m3
S403	Linz-Urfahr				165	86 (3)	1,8		
S404	Traun	11	102 *	85 (16)	142	80	1,3		110
S412	Linz-Kleinmünchen	8			120	75	1,3		
S414	Linz-ORF-Zentrum	19	122	106 (46)	124	86 (2)	1,7	4,8	
S415	Linz-24er-Turm	10	119 *	99 (17)	135	85 (3)	1,7		
S416	Linz-Neue Welt	21	127 *	106 (40)	172	79	1,3	6,6	103
S417	Steyregg-Weih	27	105 *	87 (22)	55	66	1,3	3,4	126
S431	Linz-Römerbergtunnel		126 *	105 (46)	186	96 (5)	1,9		
S406	Wels	15	130 *	109 (27)	133	83 (1)	1,3		
S407	Vöcklabruck	13	80 *	67 (5)	62	54		2,9	
S409	Steyr	7	80 *	66 (8)	55	57	1,0		98
S156	Braunau Zentrum	10	80 *	66 (6)	77	56	1,3		104
S418	Lenzing	54	72 *	60 (4)	59	44		15,9	124
S420	Schöneben	12							129
S108	Grünbach	16	61 *	51 (1)	6	24			134
S125	Bad Ischl	11	82 *	68 (8)	62	53			107
S165	Kristein		63	79 (29)	211	101 (11)	1,0		72
S166	Weibern		74 *	61 (7)	101	73			
S169	Haid				130	67			
S000	Meßwagen	9	71 *	59 (15)	158	65	1,1		107

* hochgerechnet aus PM10 ** kontinuierliche Messung, mit Standortfaktor korrigiert

Tabelle 13: TMW-Maximalwerte und TMW-Überschreitungen

Maximale Dreistundenmittelwerte

	Jahr 2004	SO2 (500) ug/m3	STAUB ug/m3	PM10 ug/m3 k	NO ug/m3	NO2 (400) ug/m3	CO mg/m3	H2S ug/m3	O3 200 ug/m3
S403	Linz-Urfahr				268	119	3,7		
S404	Traun	24		221	333	129	2,6		158
S405	Asten								
S412	Linz-Kleinmünchen	28			289	121	3,2		
S414	Linz-ORF-Zentrum	81	228	238	334	111	4,3	7,8	
S415	Linz-24er-Turm	38		217	344	121	3,2		
S416	Linz-Neue Welt	71		224	427	136	4,6	14,6	156
S417	Steyregg-Weih	96		236	169	100	3,8	8,2	162
S431	#NV			222	604	173	4,9		
S406	Wels	24		223	402	120	2,8		
S407	Vöcklabruck	29		142	158	92		14,5	
S409	Steyr	12		117	197	100	1,9		151
S156	Braunau Zentrum	15		141	254	88	3,5		157
S418	Lenzing	257		96	87	89		57,3	160
S420	Schöneben	16							162
S108	Grünbach	21		87	19	54			152
S125	Bad Ischl	19		203	154	91			154
S165	Kristein		147	145	385	150	1,7		133
S166	Weibern A8			138	228	112			
S169	Haid			34	282	123			
S000	Meßwagen	28		154	336	114	1,9		153

Tabelle 14: Maximale Dreistundenmittelwerte

Maximale Achtstunden- und Einstundenmittelwerte

	Jahr 2004	CO (10) mg/m3 MW8	O3 (120) ug/m3 M8MAXT	O3 (110) ug/m3 MW8A	O3 (110) ug/m3 MW8B	SO2 (350) ug/m3 MW1NG	NO2 (200) ug/m3 MW1NG	CO mg/m3 MW1NG	O3 (180) ug/m3 MW1NG
S403	Linz-Urfahr	3					124	3,7	
S404	Traun	2	147 (21)	137 (12)	145 (27)	30	140	3,0	162
S405	Asten								
S412	Linz-Kleinmünchen	2,2				36	126	3,6	
S414	Linz-ORF-Zentrum	3,4				92	128	5,0	
S415	Linz-24er-Turm	2,5				49	175	3,5	
S416	Linz-Neue Welt	2,6	140 (11)	139 (7)	139 (18)	90	146	6,6	160
S417	Steyregg-Weih	2,3	157 (30)	152 (36)	152 (42)	110	109	7,8	164
S431	Linz-Römerbergtunnel	3,7					188	5,6	
S406	Wels	2,2				26	128	3,1	
S407	Vöcklabruck					50	98		
S409	Steyr	1,6	147 (14)	133 (10)	136 (18)	12	156	2,1	152
S156	Braunau Zentrum	2,3	149 (22)	138 (12)	139 (35)	15	110	3,7	160
S418	Lenzing		151 (30)	150 (30)	148 (46)	434 (1)	96		163
S420	Schöneben		152 (27)	146 (51)	152 (43)	17			163
S108	Grünbach		144 (35)	141 (89)	139 (46)	30	66		158
S125	Bad Ischl		151 (15)	147 (13)	147 (22)	37	92		157
S165	Kristein	1,3	112	102	102		177	1,9	142
S166	Weibern A8						134		
S169	Haid						140		
S000	Meßwagen	1,6	144 (11)	129 (11)	143 (18)	44	135	2,0	160

Tabelle 15 : Maximale MW8 und MW1

6. Langzeitauswertungen

Langzeitvergleich der Jahresmittelwerte

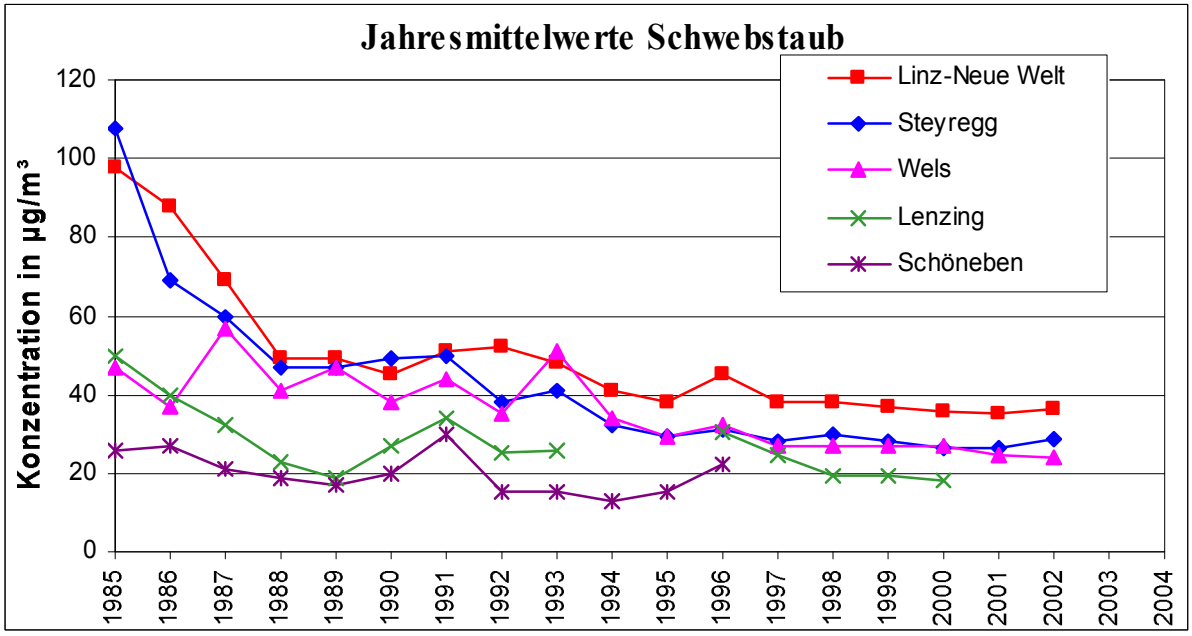

Abbildung 21: Schwebestaub

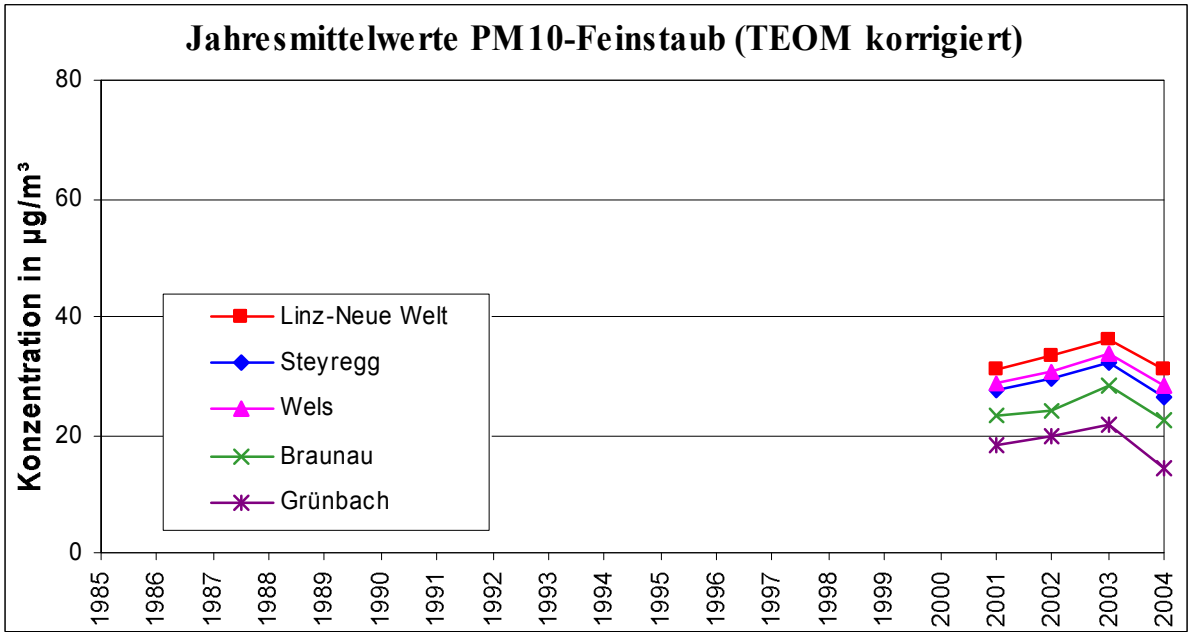

Abbildung 22: PM10

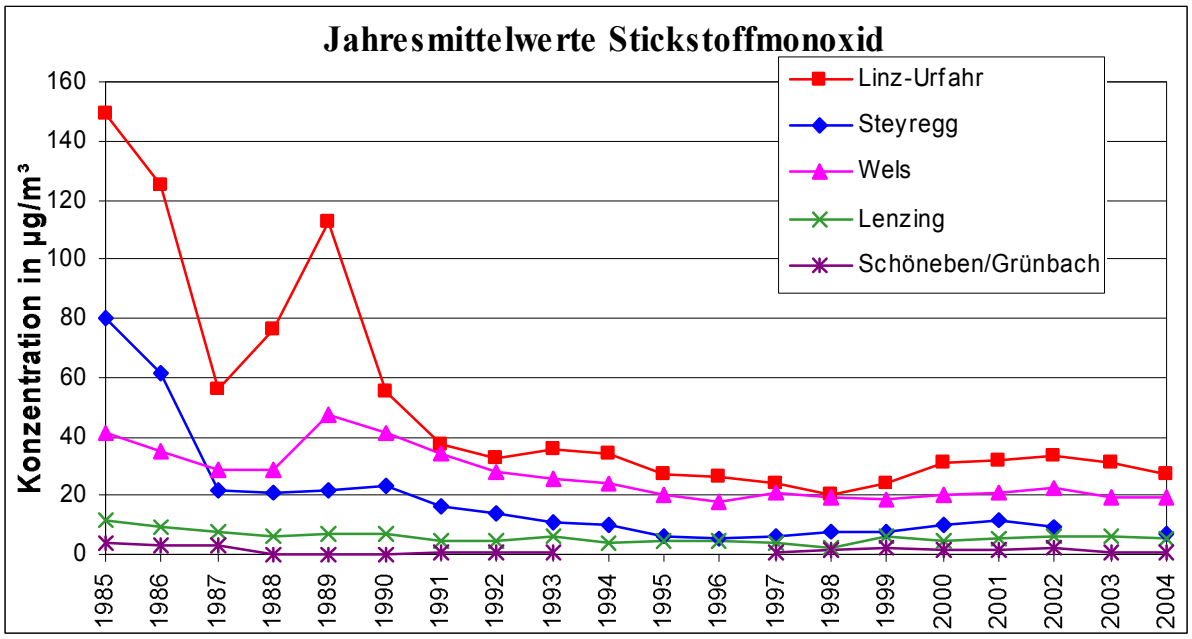

Abbildung 23: NO

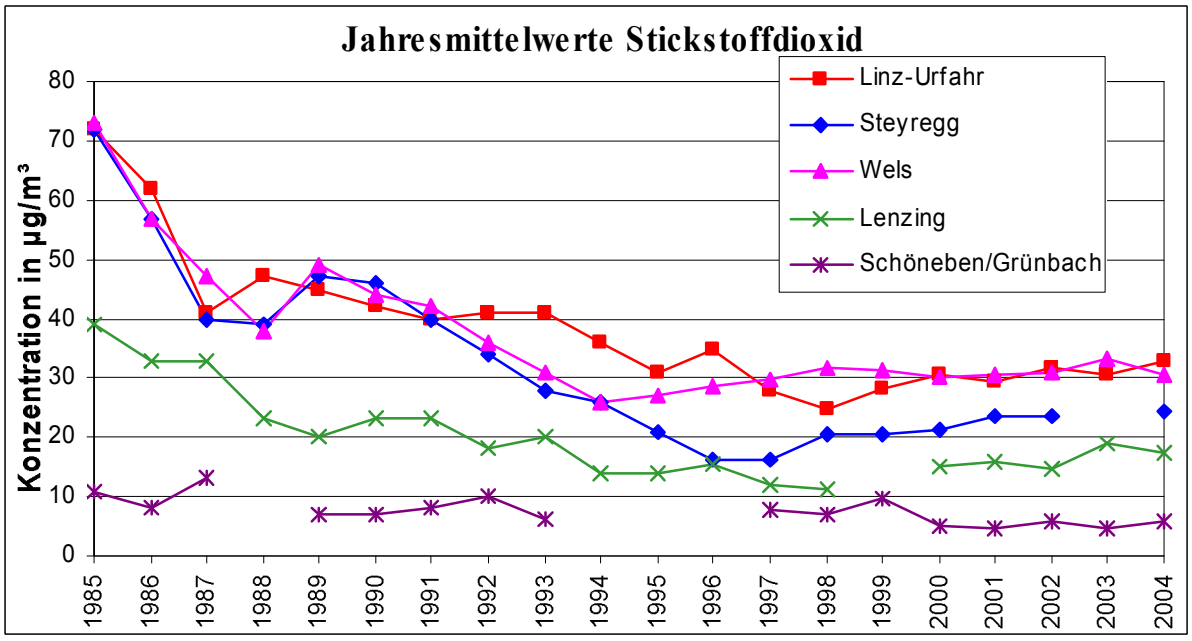

Abbildung 24: NO2

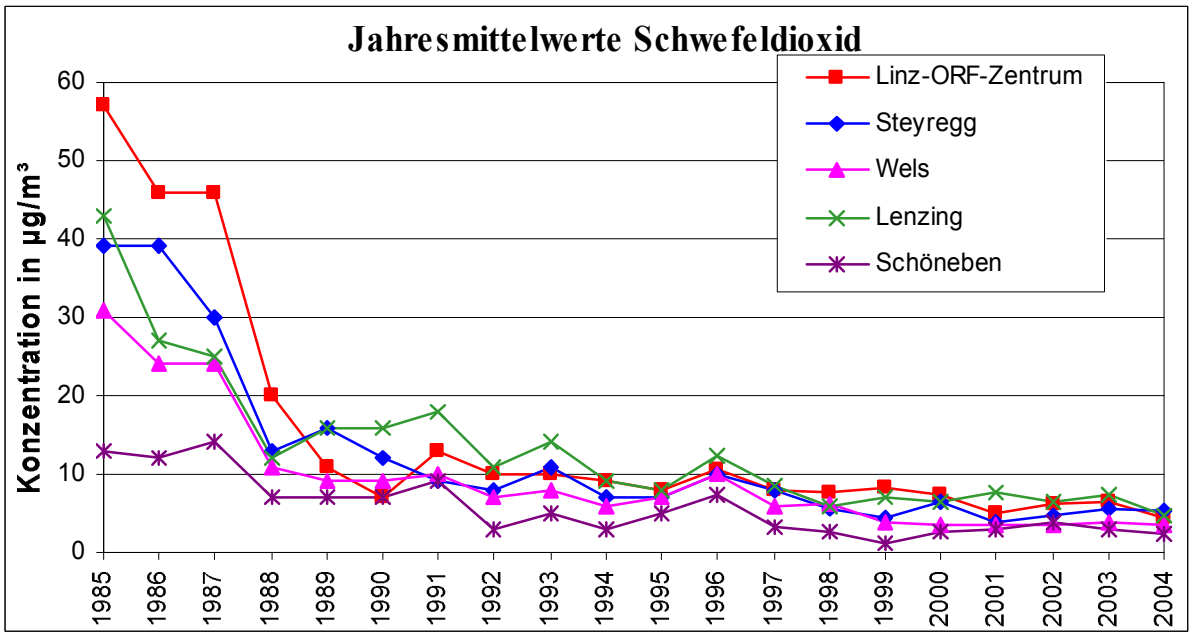

Abbildung 25 : SO2

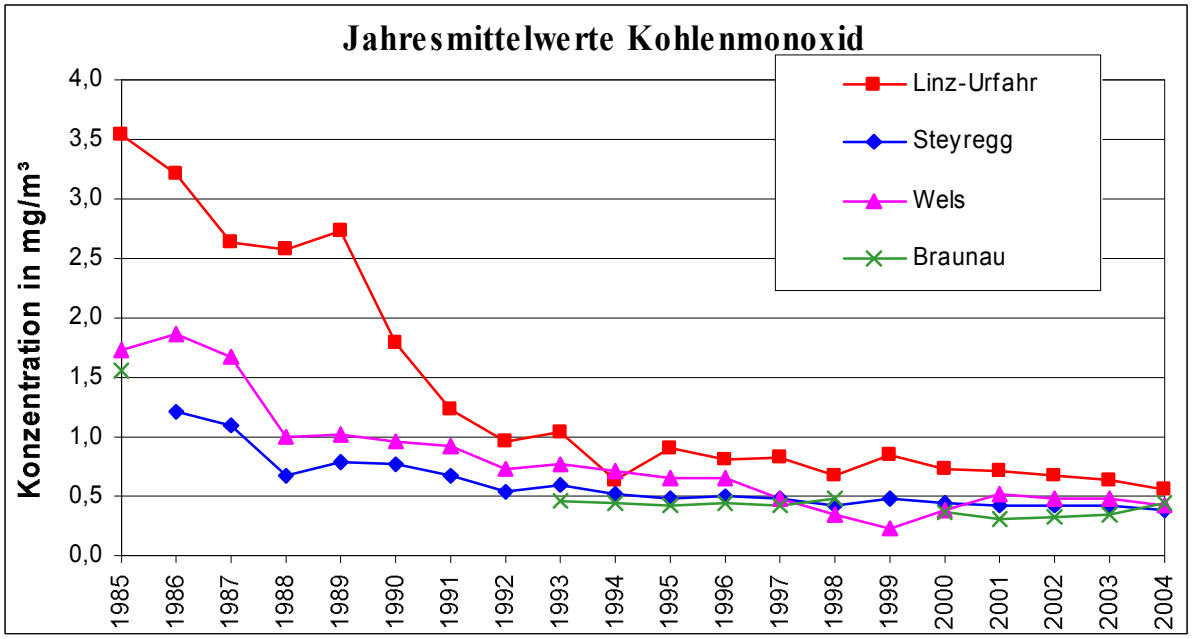

Abbildung 26: CO

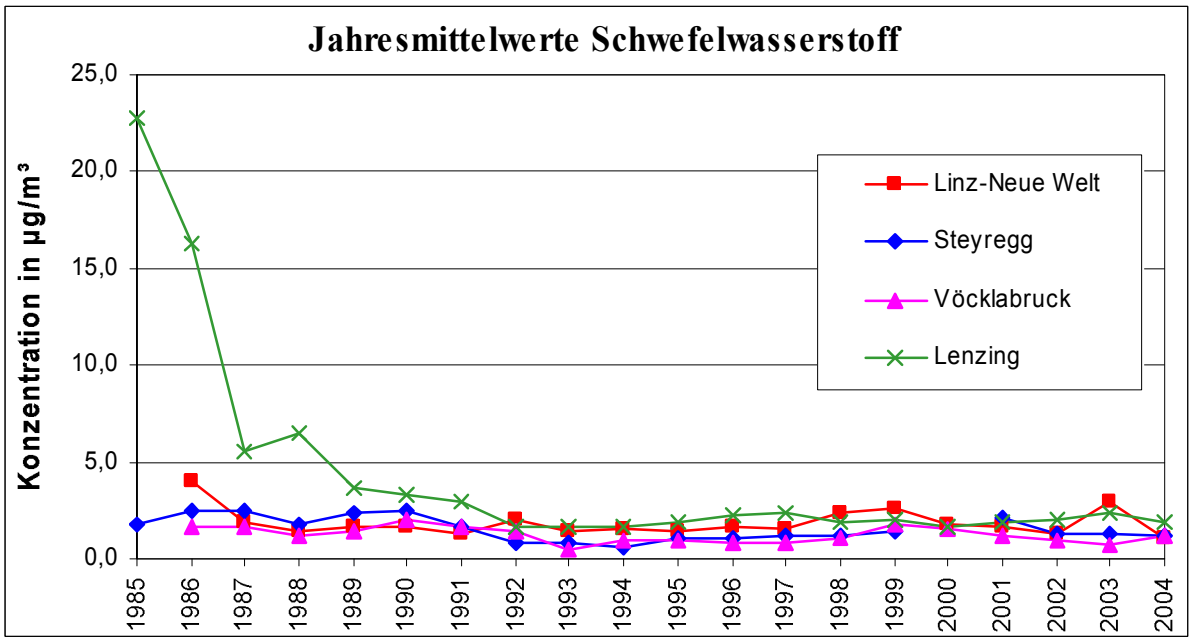

Abbildung 27: H2S

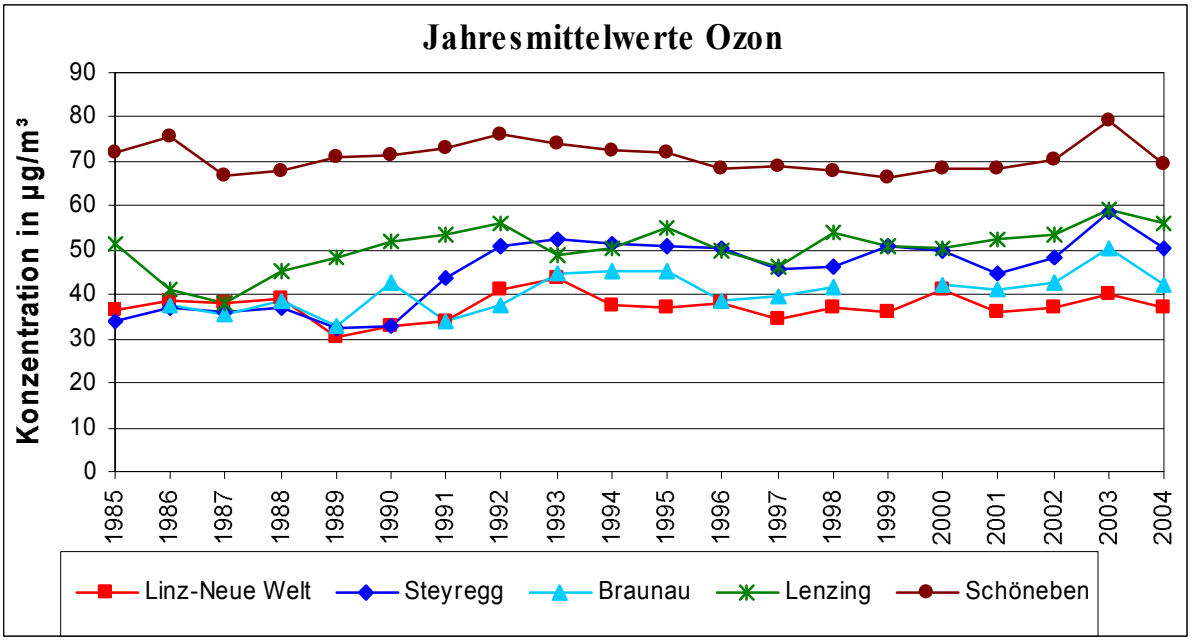

Abbildung 28 : O3

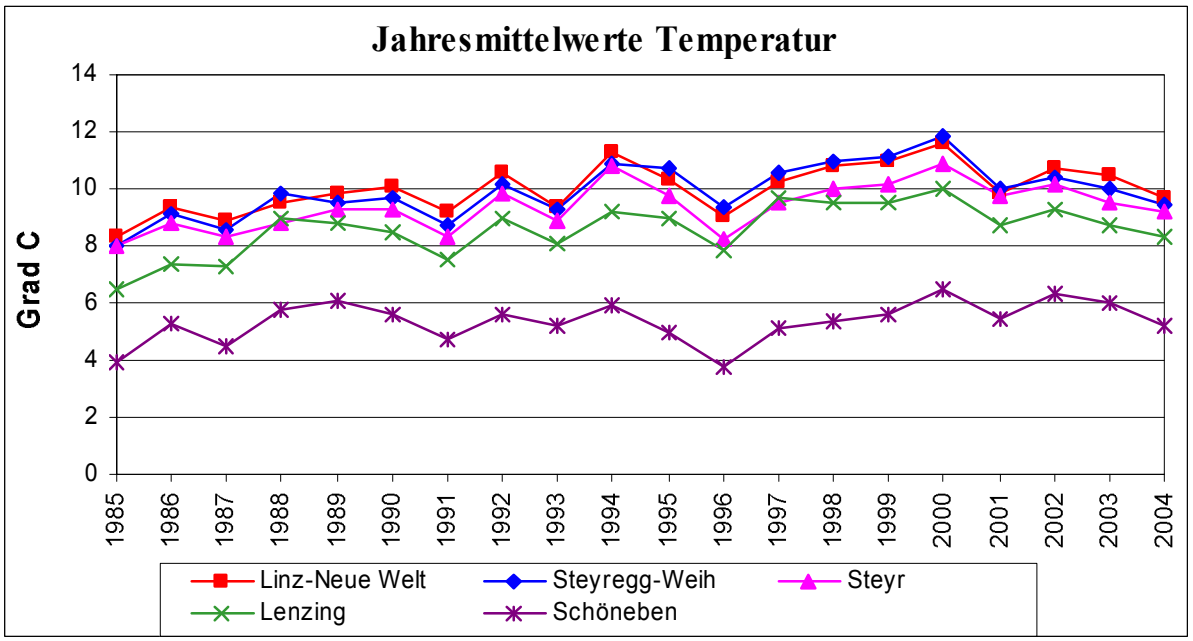

Abbildung 29: Temperatur

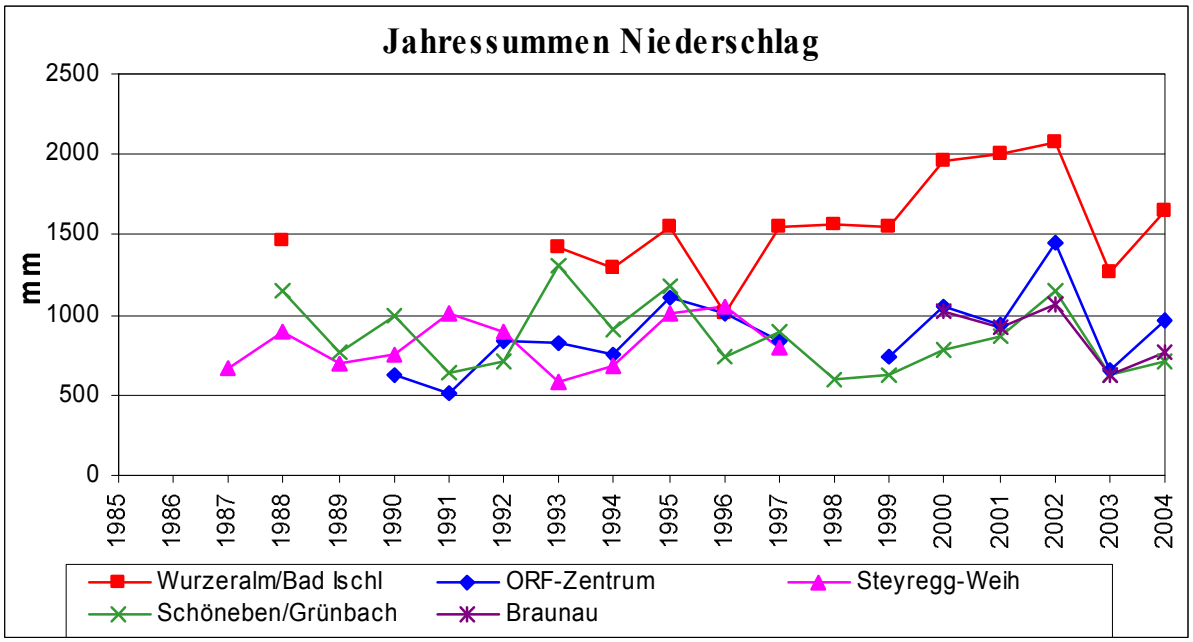

Abbildung 30: Niederschlag

Langzeitauswertung Ozon

1982 wurde mit der Messung von Ozon begonnen (ursprünglich nur 3 Stationen). 1992 trat das Ozongesetz BGBl. 210/1992 in Kraft. Bis 30. Juni 2003 enthielt es Grenzwerte für die Vorwarnstufe, Auslösewerte für die Warnstufen 1 und 2 und Grenzwerte für die Warnstufen 1 und 2.

Der Grenzwert der Warnstufe 1 wurde in keinem Jahr überschritten. Der Grenzwert der Vorwarnstufe von 200 µg/m³ als MW3 wurde im Schnitt in jedem 2. bis 3. Jahr überschritten. Die meisten Werte über 200 µg/m³ traten im extrem heißen Sommer 1983 auf, also noch vor Zustandekommen des Ozongesetzes.

"Altes" Ozongesetz: Überschreitungen des Grenzwerts der Vorwarnstufe

Jahr	Anzahl Tage mit MW3 über 200 µg/m³	
1982	2	
1983	13	
1984	3	
1985	4	
1986-1987	0	
1988	3	
1989-1990	0	
1991	1	
1992	3	←- **In-Kraft-treten des Ozongesetzes**
1993	0	
1994	2	
1995-1997	0	
1998	1	
1999	0	
2000	2	
2001-2002	0	
2003	1	←- **Novelle des Ozongesetzes**
2004	0	

Tabelle 16 : Überschreitungen des Grenzwerts der Vorwarnstufe ab 1982

1992 wurde die EU-Richtlinie 92/72/EWG erlassen. Sie enthielt eine Informationsschwelle von 180 µg/m³ und eine Alarmschwelle von 360 µg/m³, jeweils als MW1. 2002 wurde die Alarmschwelle auf 240 µg/m³ gesenkt (Richtlinie 2002/3/EG). 2003 wurde das Ozongesetz an diese EU-Richtlinie angepasst. Seither gibt es statt der Warnstufen die Informations- und Alarmschwelle.

Die Informationsschwelle wäre seit 1992 an folgenden Tagen überschritten worden:

Tage mit Überschreitung der Informationsschwelle (180 µg/m³ als MW1)

Jahr	Tag	Stationen
1992	08.05.1992	Schöneben,
	02.07. 1992	Traun, Linz, Steyregg, Perg,
	02.07. 1992	Traun, Linz, Steyregg, Perg,
	22.07. 1992	Traun, Linz, Steyregg,
	28.07. 1992	Perg,
	31.07. 1992	Traun, Linz, Steyregg, Schöneben, Perg,
	01.08. 1992	Traun, Steyregg, Lenzing, Bad Ischl,
	08.08. 1992	Traun, Linz, Steyregg, Perg,
	09.08. 1992	Traun,
	10.08. 1992	Traun,
	11.08. 1992	Schöneben,
	21.08. 1992	Traun, Linz, Steyregg,
	29.08. 1992	Traun, Steyregg,
1993	20.05. 1993	Steyregg,
	10.06. 1993	Schöneben,

Jahr	Tag	Stationen
	05.07. 1993	Schöneben,
	10.07. 1993	Perg,
	10.07. 1993	Perg,
	21.08. 1993	Schöneben, Braunau,
	21.08. 1993	Schöneben, Braunau,
	22.08. 1993	Perg,
1994	27.06.1994	Linz, Perg
	18.07.1994	Traun
	25.07.1994	Linz, Steyregg
	26.07.1994	Traun,Steyr, Steyregg, Lenzing, Bad Ischl, Perg
	27.07.1994	Traun, Steyr, Linz, Steyregg, Lenzing, Braunau
	28.07.1994	Traun, Steyregg, Schöneben
	31.07.1994	Braunau
	1.08.1994	Traun, Steyr, Linz, Bad Ischl
	3.08.1994	Traun, Linz, Steyregg, Lenzing, Bad Ischl
	6.08.1994	Traun, Steyr, Linz, Steyregg, Lenzing, Bad Ischl, Braunau, Perg
	10.08.1994	Perg
1995	6. 5.1995	Schöneben
	7. 5.1995	Bad Ischl, Kirchdorf, Steyr, Lenzing
	26. 5.1995	Perg, Steyregg
	22. 7.1995	Traun, Perg
	26. 7.1995	Kirchdorf, Traun, Perg, Steyr, Linz-Berufsschulz., Steyregg, Lenzing
	27. 7.1995	Traun, Perg, Linz-Berufsschulz., Steyregg
1996		keine
1997	3. 9.1997	Grünbach
1998	12. 5.1998	Steyr
	11. 8.1998	Grünbach, Traun
	12. 8.1998	Grünbach, Bad Ischl, Traun, Steyr, Linz-Neue Welt, Steyregg, Lenzing, Gmunden-Eck
2000	20.6.2000	Grünbach
	21.6.2000	Grünbach
	22.6.2000	Grünbach, Schöneben, Traun, Steyr, Linz-Neue Welt, Steyregg
2001	27.6.2001	Steyregg
2002	18.6.2002	Traun
2003	7.5.2003	Bad Ischl
	5.6.2003	Enzenkirchen
	16.7.2003	Grünbach, Bad Ischl
	8.8.2003	Braunau
	10.8.2003	Lenzing, Bad Ischl, Braunau
	13. 8.2003	Traun, Steyr, Linz, Steyregg, Lenzing, Schöneben, Grünbach, Bad Ischl, Braunau, Enzenkirchen, Zöbelboden (= alle Stationen)
	14.8.2003	Traun, Steyr, Steyregg, Lenzing
	22.8.2003	Grünbach
	23.8.2003	Steyregg, Schöneben, Grünbach
2004		keine

Tabelle 17: Überschreitungen der Informationsschwelle ab 1992

Die Alarmschwelle wäre lediglich in den Jahren 1983 und 1984 überschritten worden, und zwar an folgenden Tagen:

Überschreitungen der Alarmschwelle (240 ug/m3 als MW1)

Datum	Station (maximaler MW1 in ug/m3)
27. 7.1983	Steyregg (302)
28. 7.1983	Steyregg (296)
1.8.1983	Lenzing (262)
30. 9.1983	Lenzing (266)
22. 4.1984	Lenzing (246)
23.4.1984	Lenzing (270)

Tabelle 18: Überschreitungen der Alarmschwelle ab 1982

Max. 1-Stundenmittelwerte, max. 8-Stundenmittelwerte und Jahresmittelwerte von Ozon

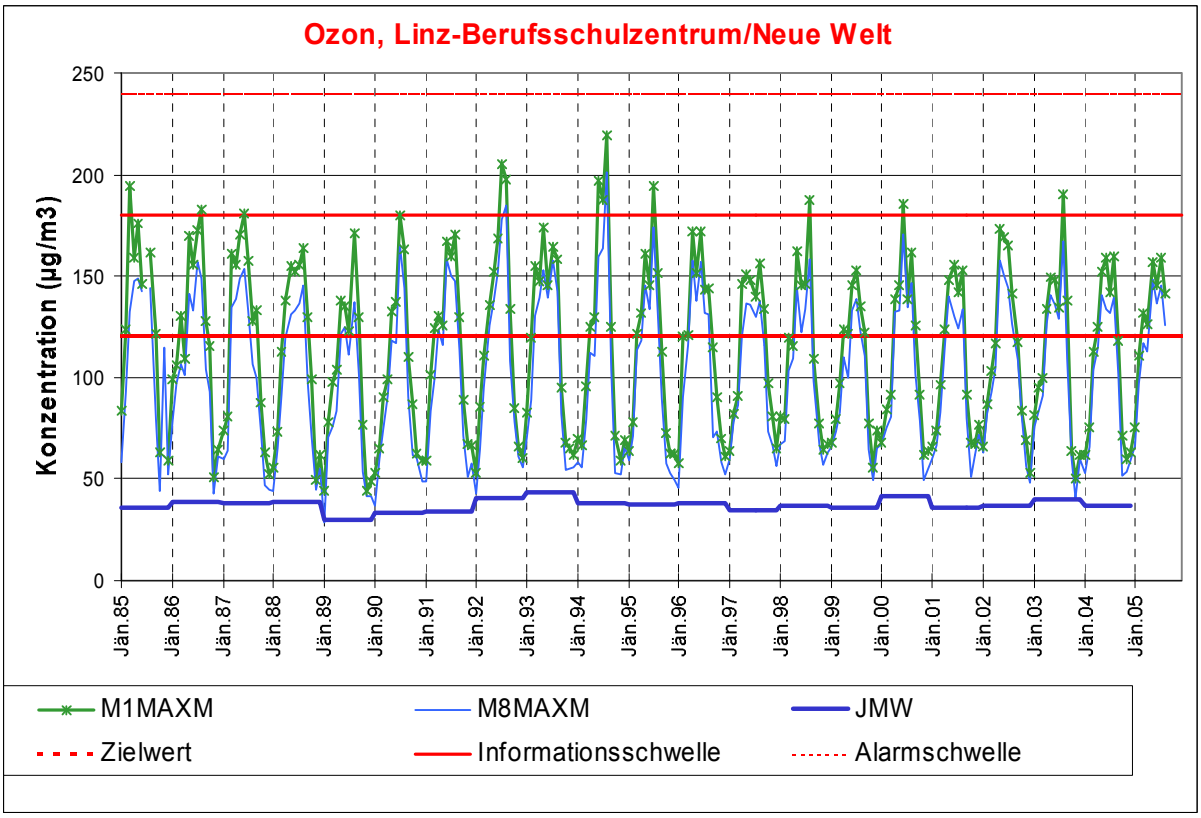

Abbildung 31: O3 Linz Neue Welt

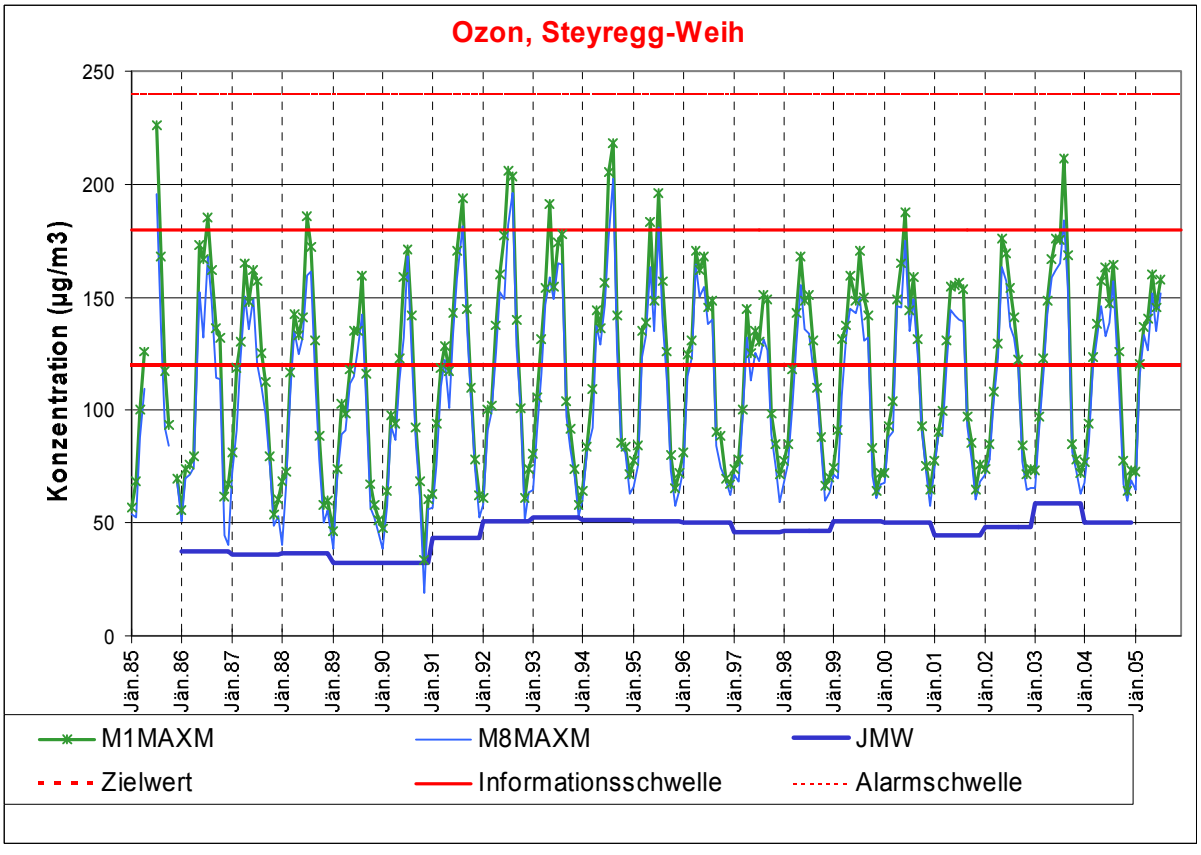

Abbildung 32: Ozon Steyregg-Weih

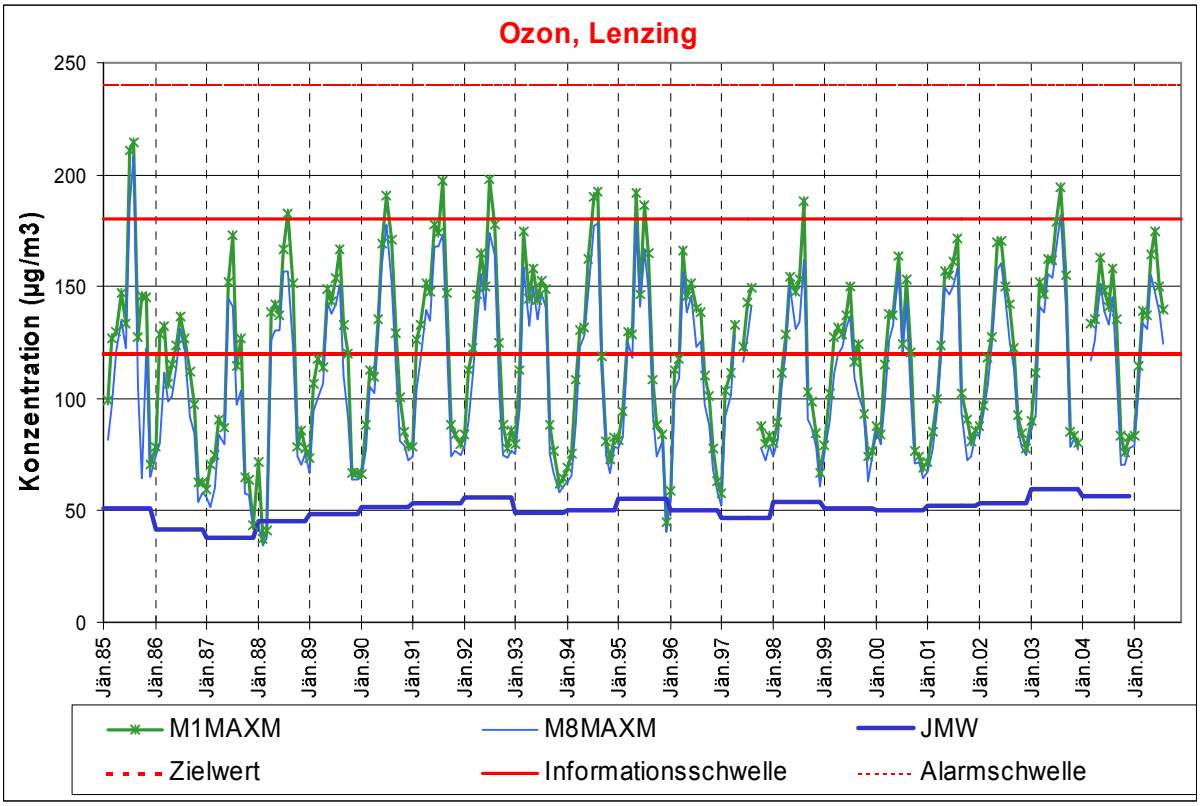

Abbildung 33: Ozon Lenzing

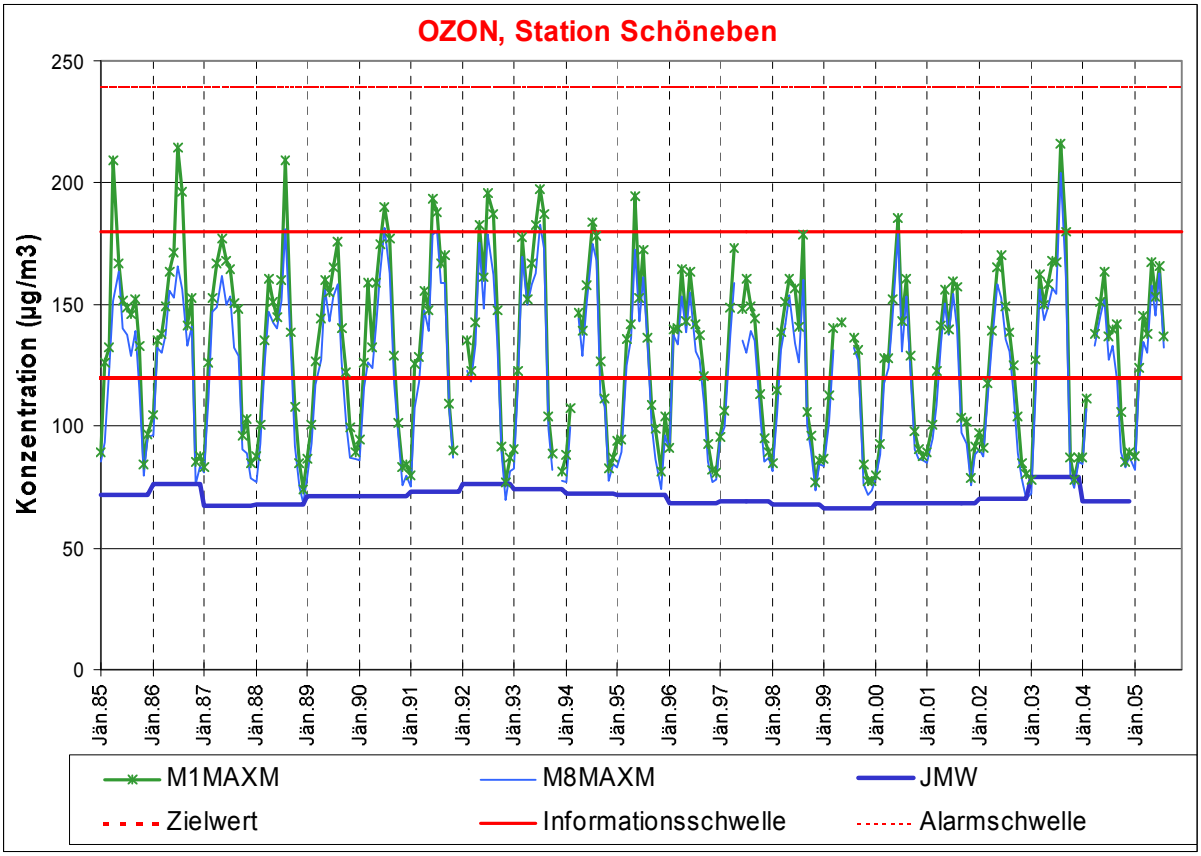

Abbildung 34: Ozon Schöneben

Tage mit Überschreitungen der Zielwerte für den Gesundheitsschutz

	Grünbach	Schön-eben	Bad Ischl	Traun	Steyr	Braunau	Linz Neue Welt	Steyregg-Weih	Lenzing	Linz-Freinberg
1984		45					15	20	23	
1985		39					17	15	31	
1986	56	61				12	20	26	2	
1987		33				12	19	15	8	
1988		43				18	16	22	23	
1989		49				6	5	10	16	
1990		38		24		28	16	8	33	
1991		43	16	24		5	8	29	31	
1992		61	34	48	21	10	36	57	47	
1993		59	28	32	33	34	30	49	29	
1994		53	45	55	38	43	33	57	45	
1995		44	22	37	25	36	23	51	38	
1996	39	33	14	22	13	13	17	29	16	
1997	44	21	9	18	7	10	13	16	9	
1998	33	37	14	27	15	22	17	25	23	
1999	39	12	13	10	8	11	6	31	5	
2000	71	27	18	32	14	37	20	47	17	26
2001	53	27	14	36	20	23	10	28	25	21
2002	42	34	18	36	16	27	23	33	25	19
2003	100	90	69	65	43	74	29	84	71	
2004	34	25	15	19	13	22	10	30	29	

Tabelle 19 : Ozon-Zielwertüberschreitungen nach Ozongesetz "neu"

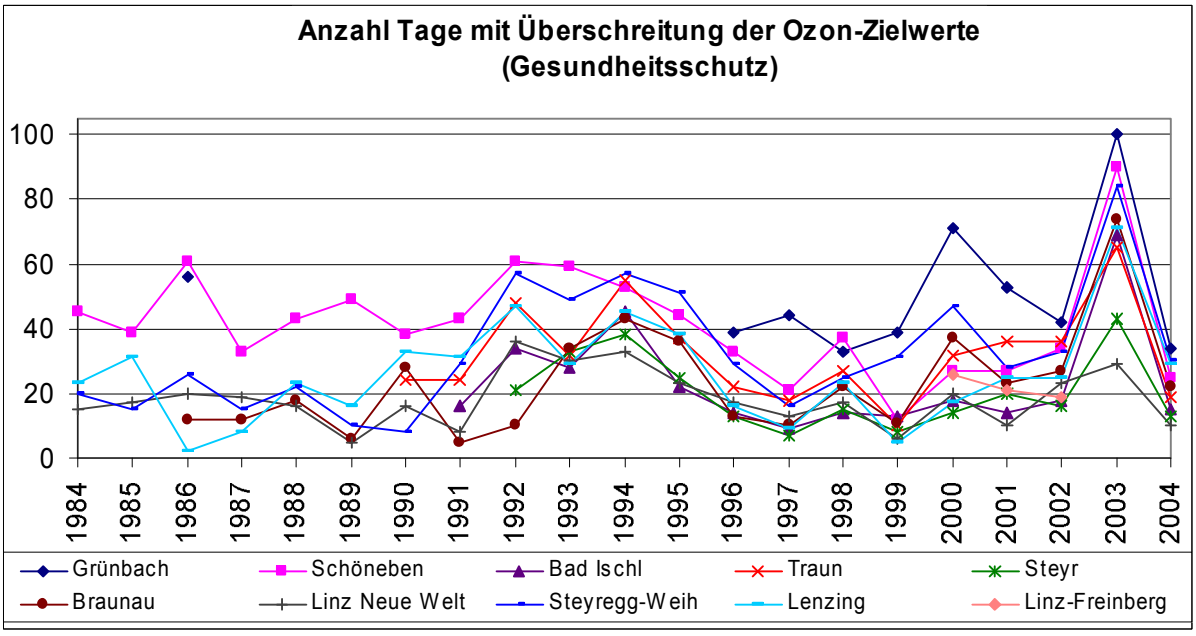

Abbildung 35 : Ozon-Zielwertüberschreitungen nach Ozongesetz "neu"

Nach dem "Ozon"-Sommer 2003, der weniger durch extrem hohe Ozonwerte, als durch seine lange Dauer und damit sehr viele Überschreitungen des Zielwerts aufgefallen war, gab es 2004 besonders wenige Zielwertüberschreitungen.

Überschreitungen der Ozon-Zielwerte für den Vegetationsschutz (als AOT40)

Der AOT40-Wert des neuen Ozongesetzes und der EU-Ozonrichtlinie ist ein Maß für die Ozondosis, der Pflanzen in der Vegetationsperiode ausgesetzt sind (zur Berechnung siehe Grenzwerttabelle, fehlende Ozonwerte wurden interpoliert).

Der mittelfristig zu erreichende Zielwert wurde 2004 an keinen, der Langfrist-Grenzwert an den meisten Messstellen überschritten.

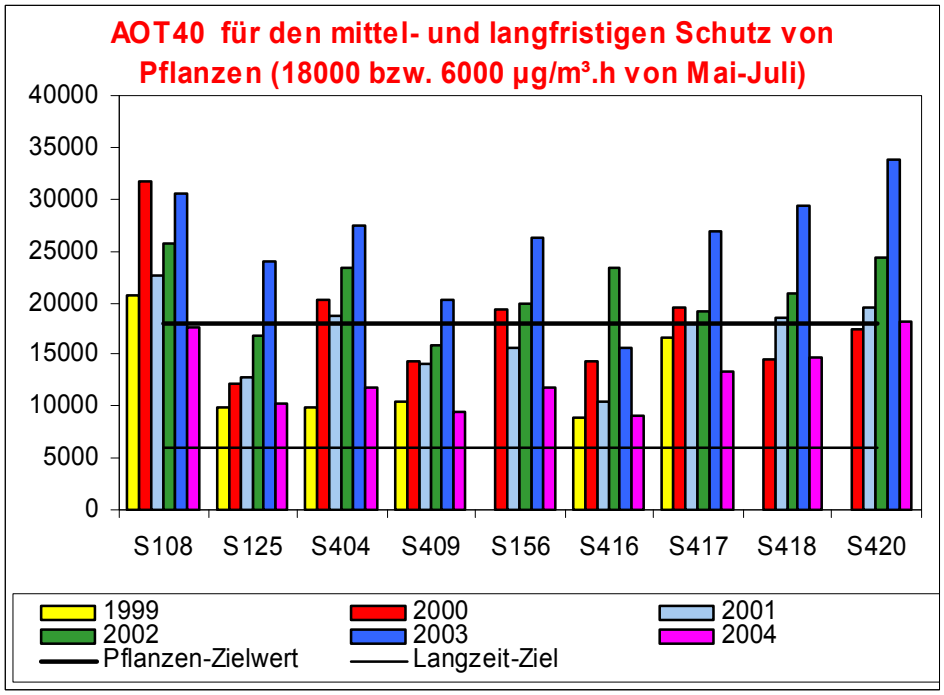

Abbildung 36: AOT 40 (Mai bis Juli)

Der "Waldschutz-Informationswert", der als AOT40 von April bis September berechnet wird, wurde gerade an den "Wald-Messstellen" Grünbach und Schöneben am schlechtesten eingehalten.

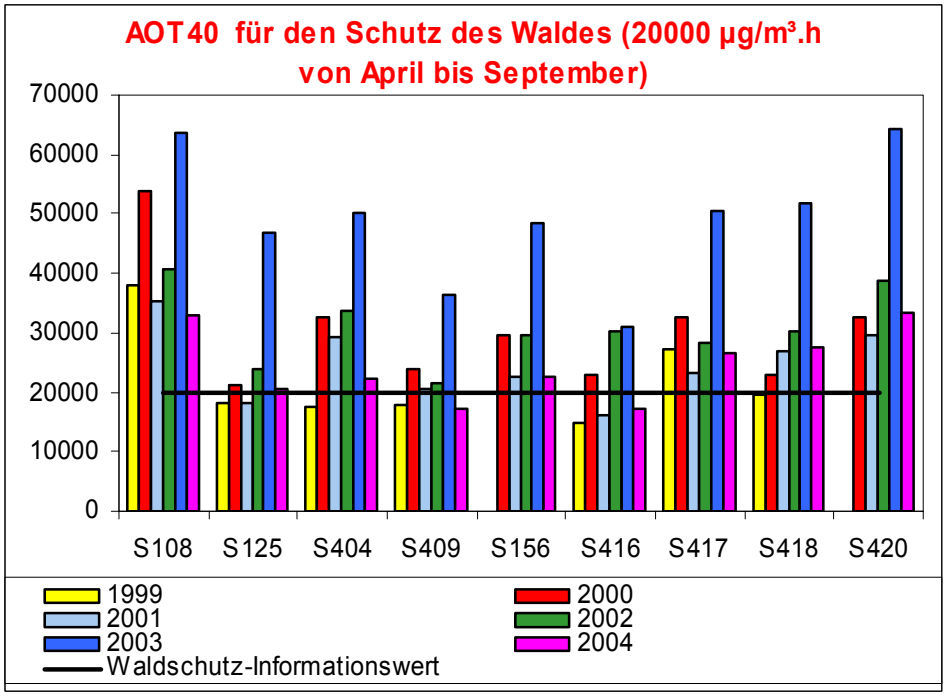

Abbildung 37: AOT40 April bis September

7. Auswertung nach EU-Richtlinien

Richtlinie 1999/30/EG (SO2, NO2, Partikel, Blei) und Richtlinie 2000/69/EG (CO, Benzol)

Schwefeldioxid	MW1 nicht gleitend	350 µg/m³, max. 24 x überschritten	Eingehalten (aber 1 MW1 von 434 µg/m³)
	TMW	125 µg/m³	Eingehalten
	JMW	20 µg/m³	Eingehalten
	Wintermittelwert	20 µg/m³	Eingehalten
Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide	NO2 MW1 nicht gleitend	200 µg/m³, maximal 18 x überschritten	Eingehalten
	NO2 JMW (ab 2010)	40 µg/m³	**Überschritten** in Enns-Kristein und Römerberg
	NO2 JMW + Toleranzmarge	52 µg/m³ im Jahr 2004	Eingehalten
	NOx JMW (als NO2)	30 µ/m³ (zu messen nur an Standorten abseits von Ballungsräumen, bebauten Gebieten und Straßen)	Eingehalten in Grünbach, Bad Ischl, Vöcklabruck und Lenzing, sonst **überschritten**
Partikel (PM10)	PM10 TMW (ab 2010)	Max. 35 Tage > 50 µg/m³	**Überschritten in** Linz (Neue Welt, Römerberg, ORF)
	PM10 TMW + Toleranzmarge	Max 35 Tage > 55 im Jahr 2004	Eingehalten
	PM10 JMW	40 µg/m³ (2010)	Eingehalten
	PM10 JMW + Toleranzmarge	41,6 µg/m³ im Jahr 2004	Eingehalten
Blei	JMW	0,5 µg/m³	Eingehalten
Benzol	JMW	5 µg/m³	Eingehalten
CO	Maximaler MW8	10 mg/m³	eingehalten

Tabelle 20: Überschreitungen der Grenzwerte der EU-Richtlinien 1999/30/EG und 2000/69/EG

Richtlinie 2002/3/EG (Ozon)

Die Ozongrenzwerte der EU entsprechen denen des Ozongesetzes. Zusätzlich gibt es noch einen Informationswert zum Schutz des Waldes von 20000 µg/m³*h, der als AOT40 von April bis September gerechnet wird (siehe auch Abbildung 37).

	Traun	Steyr	Linz-Neue Welt	Steyregg-Weih	Lenzing	Schön-eben	Grünbach	Bad Ischl	Braunau
2004	S404	S409	S416	S417	S418	S420	S108	S125	S156
AOT40 April - September	22317	17212	17108	26548	27641	33225	33125	20411	22624
% des Waldschutz-Informationswertes	112%	86%	86%	133%	138%	166%	166%	102%	113%

Tabelle 21: Ozon - Informationswertüberschreitungen Wald

Beurteilungsschwellen

Die SO2-Werte aller Stationen lagen unter der unteren Beurteilungsschwelle für den Ökosystemschutz (8 µg/m³ als Wintermittelwert) und mit Ausnahme von Lenzing auch unterhalb der unteren Beurteilungsschwelle für den Gesundheitsschutz (TMW 50 µg/m3).

Die NO2-MW1 lagen in Linz-Römerberg über der oberen Beurteilungsschwelle (max. 18 x über 140 µg/m³), sowie in allen Linzer Messstellen, Traun und Weibern zwischen oberer und unterer Beurteilungsschwelle (max. 18 x über 100 µg/m³), an den übrigen Messstellen unter der unteren Beurteilungsschwelle. Die NO2-JMWs lagen 2004 Linz-Urfahr, 24erTurm, Neue Welt, Römerberg und Weibern über der oberen Beurteilungsschwelle (32 µg/m³), in Traun, Kleinmünchen,ORF, Wels und Haid zwischen oberer und unterer Beurteilungsschwelle (26 µg/m³). Der NOx-JMW in Grünbach sowie den UBA-Stationen Zöbelboden und Enzenkirchen lag unter der unteren (19 µg/m³ NOx als NO2), alle übrigen Stationen über der oberen Beurteilungsschwelle (24 µg/m³).

Alle Partikelwerte lagen oberhalb der oberen Beurteilungsschwelle (TMW von über 30 µg/m³ maximal 7 x im Jahr, und JMW maximal 14 µg/m³).

Die Bleiwerte lagen unter der unteren Beurteilungsschwelle von 0,25 µg/m³ (siehe Tabelle 11).

Der Benzol-JMW an der Station Linz-Bernaschekplatz lag mit 2,5 µg/m3 zwischen unterer (2 µg/m³ und oberer (3,5 µg/m3) Beurteilungsschwelle. Alle CO-Werte lagen unter der unteren Beurteilungsschwelle (5 mg/m³).

8. Messergebnisse der Sonderkomponenten

1. Januar 2004 bis 31. Dezember 2004

Monatsmittelwert*	19 GSTR (W/m²)	15 STRB (W/m²)	21 LUFTD (hPa)	29 SONNE (h)	63 UVB (mW/m³)	6 NMHC (ppm)	61 CH4 (ppm)	62,0 THC (ppm)	49 BC (µg/m³)	31 BENZOL (µg/m³)	32 TOLUOL (µg/m³)	120 STABI (-)	122 MH (m)	127 AKL_S (-)	128 AKL_T (-)
S412 Linz-Kleinmünchen						0,08	2,0	2,1							
S414 Linz-ORF-Zentrum			987												
S415 Linz-24er-Turm	122	62	986									52	544	4,6	3,4
S416 Linz-Neue Welt		60								2,0	3,1			4,5	
S417 Steyregg-Weih	128			1690	13,0										
S406 Wels										1,5	2,8				
S108 Grünbach	121			1732											
S125 Bad Ischl			963	1381											
S165 Kristein						0,05	2,0	2,0							
S166 Weibern A8		81												4,3	
S167 Unterweitersdorf		80												4,5	
S168 Götschka		80												4,5	

* bei Sonnenscheindauer Monatssumme

Maximaler HMW	19 GSTR	15 STRB	21 LUFTD	29 SONNE	63 UVB	6 NMHC	61 CH4	62,0 THC	49 BC	31 BENZOL	32 TOLUOL	120 STABI	122 MH	127 AKL_S	128 AKL_T
S412 Linz-Kleinmünchen						3,31	3,5	4,5							
S414 Linz-ORF-Zentrum			1003												
S415 Linz-24er-Turm	944	675	1006									100	1000	7	7
S416 Linz-Neue Welt		706								48,7	88,5			7	
S417 Steyregg-Weih	995			0,5	167										
S406 Wels										19,8	37,0				
S108 Grünbach	988			0,5											
S125 Bad Ischl			981	0,5											
S165 Kristein						0,62	4,0	4,2							
S166 Weibern A8		776												7	
S167 Unterweitersdorf		713												7	
S168 Götschka		746												7	

Minimaler HMW	19 GSTR	15 STRB	21 LUFTD	29 SONNE	63 UVB	6 NMHC	61 CH4	62,0 THC	49 BC	31 BENZOL	32 TOLUOL	120 STABI	122 MH	127 AKL_S	128 AKL_T
S412 Linz-Kleinmünchen						0,00	1,8	1,7							
S414 Linz-ORF-Zentrum			959												
S415 Linz-24er-Turm	0	-74	956									11	100	2	2
S416 Linz-Neue Welt		-75								0,0	0,0			2	
S417 Steyregg-Weih	0			0,0	0										
S406 Wels										0,0	0,0				
S108 Grünbach	0			0,0											
S125 Bad Ischl			935	0,0											
S165 Kristein						0,00	1,8	1,8							
S166 Weibern A8		-115												2	
S167 Unterweitersdorf		-103												2	
S168 Götschka		-95												2	

Tabelle 22 : Mittelwerte, Maximale und Minimale HMWs der Sonderkomponenten

Maximaler TMW*	19 GSTR	15 STRB	21 LUFTD	29 SONNE	63 UVB	6,0 NMHC	61,0 CH4	62,0 THC	49 BC	31 BENZOL	32 TOLUOL	120 STABI	122 MH	127 AKL_S	128 AKL_T
S412 Linz-Kleinmünchen						0,29	2,2	2,5							
S414 Linz-ORF-Zentrum			1002												
S415 Linz-24er-Turm	299	207	1004									92	987	6,1	5,9
S416 Linz-Neue Welt		188								7,5	15,0			6,2	
S417 Steyregg-Weih	333			14,0	44										
S406 Wels										6,6	10,7				
S108 Grünbach	322			15,4											
S125 Bad Ischl			980	12,5											
S165 Kristein						0,15	2,3	2,4							
S166 Weibern A8		223												5,6	
S167 Unterweitersdorf		228												6,0	
S168 Götschka		221												5,9	

* bei Sonnenscheindauer max. Tagessumme

Tabelle 23: Maximale TMWs der Sonderkomponenten

Benzol-Messungen mit Passivsammlern und GC

Benzol - Jahresmittelwerte 2000 - 2004 [µg / Nm³]		(bezogen auf 20°C / 1013 mbar)				
		2000	2001	2002	2003	2004
Passivsammler	Steyregg	*1,4*	*1,5*	*1,4*	*1,6*	*1,5*
	Linz-Urfahr	*2,4*	*2,3*	*2,2*	*2,2*	*2,0*
	Bernaschekplatz	*3,7*	*3,6*	*3,0*	*3,2*	*2,5*
	Neue Welt	*1,7*	*1,8*	*1,5*	*1,8*	*1,6*
	Kleinmünchen	*1,5*	*1,5*	*1,4*	*1,5*	*1,4*
	Tankhafen	*1,5*	*1,6*	*1,5*	*1,7*	*1,5*
	Steyr	*Luftimmissionsmessungen ab 2004*				*1,2*
	Schöneben (Ulrichsberg)					*0,6*
	Kristein (Autobahn bei Enns)					*1,2*
	Wels					*1,3*
	Braunau					*1,4*
	Bad Ischl					*1,3*
	Vöcklabruck					*1,2*
Aktiv	Linz-Neue Welt		*2,4*	*2,2*	*2,5*	*2,0*
	Wels				*1,9*	*1,5*

Tabelle 24 : Benzolmessungen

9. Auswertung meteorologischer Größen

Temperatur- und Niederschlagsmaxima, -minima und Mittelwerte

2004	TEMP JMW	TEMP HMAXJ	TEMP TMAXJ	TEMP HMINJ	TEMP TMINJ	HGT HGT	RM JMW	RM HMAXJ	RM TMAXJ	RM RT
S404 Traun	9,4	32,0	23,8	-13,3	-9,4	3325				
S412 Linz-Kleinmünchen	9,4	33,3	23,8	-14,6	-10,2	3338				
S414 Linz-ORF-Zentrum	10,0	32,0	25,1	-11,8	-8,1	3175	960	13,4	29,8	118
S415 Linz-24er-Turm	9,6	32,8	24,1	-12,9	-9,0	3235				
S416 Linz-Neue Welt	9,7	31,7	24,6	-12,7	-8,9	3231				
S417 Steyregg-Weih	9,4	29,6	23,8	-12,7	-8,7	3333				
S431 Linz-Römerbergtunnel	10,0	33,0	25,2	-11,5	-8,1	3181				
S406 Wels	9,4	31,3	24,0	-13,5	-9,7	3230				
S407 Vöcklabruck	8,8	30,4	23,1	-15,0	-9,6	3427				
S409 Steyr	9,2	32,6	23,4	-14,3	-10,2	3377				
S418 Lenzing	8,3	29,4	23,2	-13,9	-10,0	3739				
S420 Schöneben	5,2	26,8	20,1	-17,8	-13,5	5041				
S425 Freinberg1	9,2	33,4	24,3	-13,5	-9,3	3435				
S426 Freinberg2	9,1	30,8	23,9	-13,5	-9,1	3507				
S427 Freinberg3	8,8	31,7	23,8	-13,1	-9,0	3615				
S429 Giselawarte	6,1	26,0	21,0	-13,6	-11,4	4673				
S430 Magdalenaberg	6,8	26,9	23,1	-13,0	-10,7	4375				
S108 Grünbach	6,2	27,4	21,9	-14,0	-10,9	4612	712,7	8,1	35,0	112
S125 Bad Ischl	8,4	30,8	23,5	-14,4	-10,7	3695	1644,8	14,5	62,6	171
S156 Braunau Zentrum	9,2	31,4	23,8	-13,3	-9,3	3432	762,1	18,0	30,4	104
S165 Kristein	9,5	30,9	23,8	-13,2	-9,2	3282				
S166 Weibern A8	8,5	29,8	22,7	-14,8	-10,7	3659				
S167 Unterweitersdorf	10,0	30,3	23,8	-10,6	-6,4	2693				
S168 Götschka	9,2	34,9	23,0	-9,7	-7,0	2931				
S169 Haid		32,0	23,6	-11,8						
S000 Meßwagen	9,1	31,9	24,0	-12,7	-8,1	2754				

TEMP	Temperatur (Grad C)
HGT	Heizgradtage
RM	Niederschlagsmenge (mm = Liter/m²)
RT	Regentage (Tage mit mehr als 1 mm Niederschlag)
JMW	Jahresmittelwert
HMAXJ	Maximaler HMW des Jahres
HMINJ	Minimaler HMW des Jahres
TMAXJ	Maximaler TMW des Jahres (bei Niederschlag Tagessumme)
JSUM	Jahressumme

Tabelle 25 : Temperatur- und Niederschlagsdaten

Windverhältnisse ausgewählter Messstationen

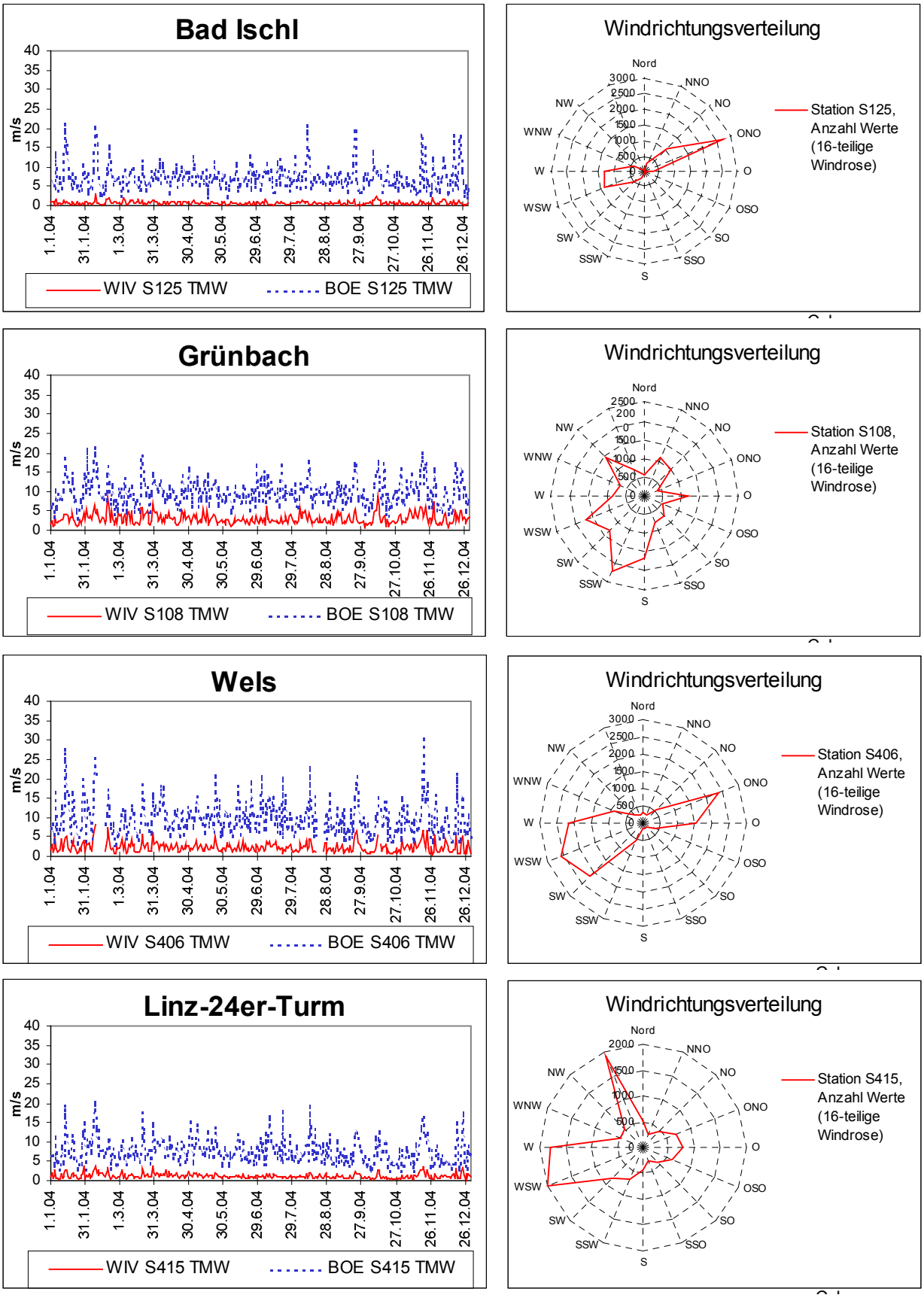

Abbildung 38 : Windrichtung und Windgeschwindigkeit

Temperaturtrends und Heizgradtage

Heizgradtage - Jahresübersicht 2004

Heizgradtage: Summe der Differenzen (20 - TMW) bei Tagen mit TMW < 12

2004	S404 Traun	S165 Kristein	S412 Linz-Kleinmünchen	S415 Linz-24er-Turm	S416 Linz-Neue Welt	S417 Steyregg-Weih	S431 Linz-Römerbergtunnel
Jänner	664	670	666	656	655	667	646
Februar	531	522	527	512	510	519	509
März	490	485	486	476	472	485	466
April	191	197	195	187	181	193	182
Mai	104	94	96	96	93	107	91
Juni	0	0	8	0	17	17	0
Juli	0	0	0	0	0	0	0
August	0	0	0	0	0	0	0
September	38	38	54	37	37	48	37
Oktober	240	230	243	220	213	227	210
November	450	436	450	445	447	452	442
Dezember	616	611	613	607	607	620	599
Jahr	3325	3282	3338	3235	3231	3333	3181

2004	S108 Grünbach	S125 Bad Ischl	S406 Wels	S407 Vöcklabruck	S409 Steyr	S156 Braunau	S418 Lenzing
Jänner	765	658	659	502	662	659	676
Februar	622	557	460	532	517	526	526
März	607	527	485	514	502	498	528
April	379	242	201	270	211	232	291
Mai	309	198	94	139	121	124	172
Juni	116	54	0	26	24	8	45
Juli	91	25	0	0	0	0	8
August	47	0	0	0	0	0	0
September	175	89	46	58	39	41	87
Oktober	290	187	216	259	239	236	255
November	551	502	450	482	447	478	498
Dezember	661	656	620	645	615	629	652
Jahr	4612	3695	3230	3427	3377	3432	3739

2004	S425 Freinberg1	S426 Freinberg2	S427 Freinberg3	S429 Giselawarte	S430 #NV	S420 Schöneben	S414 Linz-ORF-Zentrum
Jänner	679	679	687	765	797	787	647
Februar	531	532	538	627	639	645	507
März	484	493	502	607	618	642	458
April	200	223	239	377	383	419	182
Mai	119	140	146	320	261	348	92
Juni	26	36	37	123	66	161	0
Juli	0	0	16	107	44	102	0
August	0	0	8	57	18	57	0
September	58	70	81	186	126	219	37
Oktober	225	216	221	291	236	379	213
November	479	481	490	560	511	588	439
Dezember	634	638	649	652	675	696	602
Jahr	3435	3507	3615	4673	4375	5041	3175

Tabelle 26: Heizgradtage

Langjähriger Trend der Monatsmittelwerte der Temperatur von Steyr

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	20-j. Mittel 1985-2004
Januar	-7,3	0,0	-4,9	1,8	0,4	-1,4	0,0	0,3	1,0	2,9	-0,5	-3,1	-2,9	1,3	0,9	-1,3	-0,9	-0,4	-1,4	-1,4	-0,7
Februar	-5,3	-5,6	-1,1	1,7	3,3	3,8	-3,5	2,1	-2,4	0,4	5,3	-2,6	3,4	3,7	0,3	4,5	2,2	5,2	-3,2	2,2	0,6
März	2,6	3,5	-0,9	3,1	7,8	7,6	6,5	5,0	3,1	7,9	4,3	1,8	6,0	5,7	6,5	6,4	7,1	5,9	5,1	3,4	4,9
April	8,5	9,3	9,6	9,5	9,3	7,7	8,0	8,5	10,6	8,5	10,7	9,2	7,3	10,8	10,5	12,4	8,7	9,3	9,0	10,4	9,2
Mai	15,4	15,8	11,4	14,9	13,5	14,9	10,0	15,2	16,3	13,9	14,3	14,4	15,3	15,3	15,7	16,7	16,9	16,2	16,2	12,7	14,7
Juni	14,4	16,5	16,3	17,1	14,8	16,1	15,6	17,6	16,9	17,3	15,7	18,4	18,3	18,4	16,9	19,9	16,1	19,6	21,1	16,3	17,2
Juli	19,2	18,0	19,4	19,1	18,7	17,7	19,2	19,8	17,0	22,4	21,7	17,4	18,2	18,9	19,9	17,5	19,9	19,7	19,8	18,4	19,1
August	18,1	18,5	17,1	18,5	18,0	19,1	18,3	22,1	18,2	20,8	18,3	17,6	19,0	19,2	18,5	20,4	20,2	19,0	21,8	19,2	19,0
September	14,6	13,8	16,9	14,0	14,5	12,3	15,5	14,4	13,5	16,1	13,6	11,8	14,9	13,9	17,4	14,7	12,1	13,2	13,9	14,3	14,2
Oktober	8,3	9,6	10,2	9,9	9,2	9,4	8,2	7,8	9,2	8,1	11,7	9,9	8,0	10,5	10,2	11,9	12,3	8,6	6,4	10,2	9,5
November	1,3	3,8	4,1	1,3	1,5	4,4	3,0	5,1	1,3	7,5	2,3	5,8	4,2	2,6	2,9	5,9	3,6	6,0	5,5	4,6	3,9
Dezember	2,0	0,0	1,8	2,4	-0,3	-0,7	-2,1	-0,7	2,1	2,3	-0,4	-2,5	2,3	-0,6	1,5	1,8	-1,9	-0,4	-0,4	0,2	0,3
JMW	7,7	8,6	8,3	9,4	9,2	9,2	8,2	9,8	8,9	10,7	9,8	8,2	9,5	10,0	10,1	10,9	9,8	10,2	9,5	9,2	9,3

Tabelle 27: Trend der Temperatur-Monatsmittelwerte

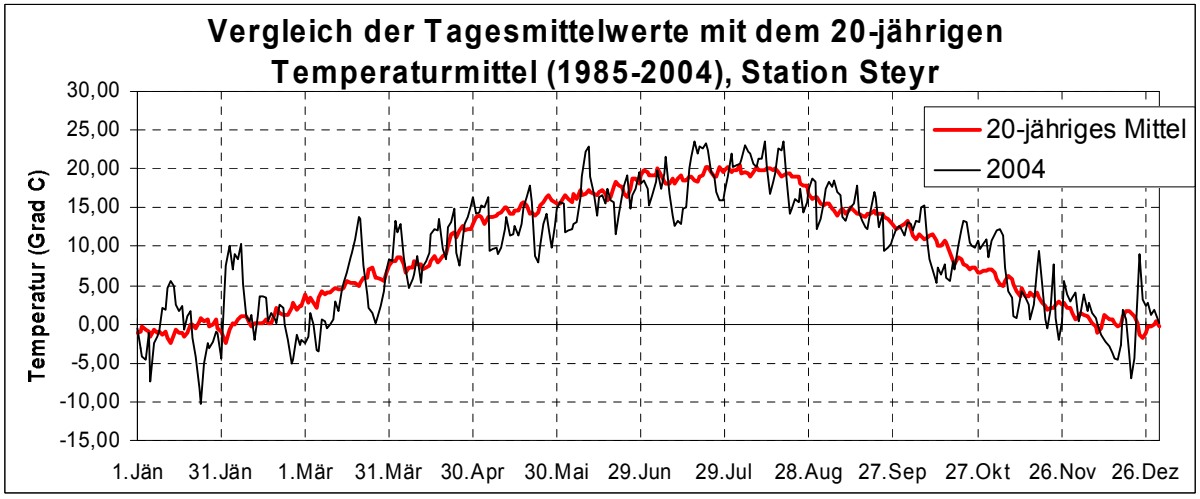

Abbildung 39 : Vergleich der Temperatur-TMWs mit dem 20-j. Mittel

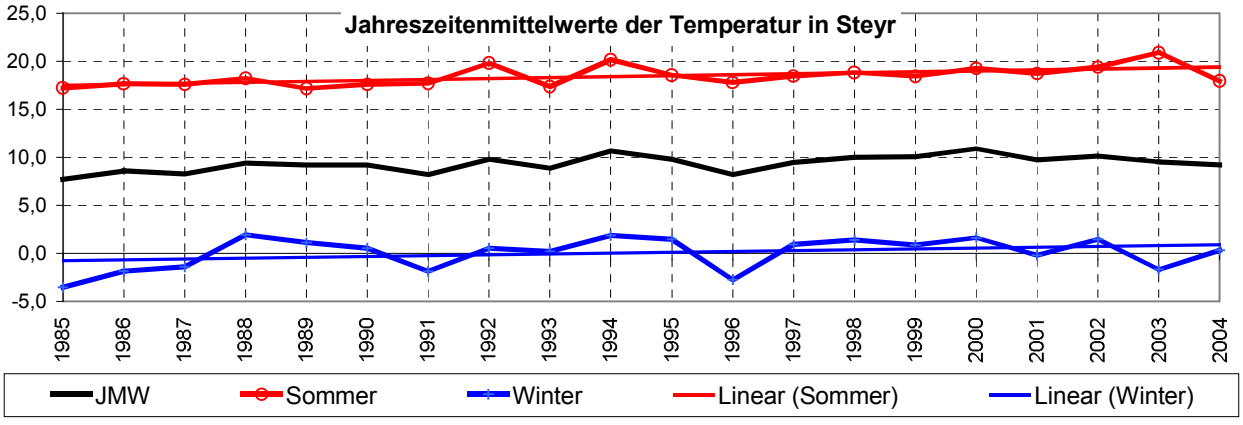

Abbildung 40: Langzeittrend JMW, Sommer (Juni-August) und Winter (Jänner, Februar, Dezember)

Langjähriger Trend der Heizgradtage von Steyr

Monat	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	20-j. Mittel
Januar	844	624	771	565	606	664	620	612	581	525	636	714	710	581	592	661	647	628	663	662	645
Februar	532	709	588	532	458	454	657	520	628	549	413	656	465	457	552	450	498	396	650	517	534
März	526	519	649	523	358	367	406	466	509	349	486	563	433	441	419	413	386	438	461	502	461
April	295	264	282	274	297	363	362	326	242	280	203	256	356	214	210	161	306	286	274	211	273
Mai	59	53	173	9	106	26	269	19	9	59	98	71	62	64	26	28	8	26	49	121	67
Juni	18	88	29		55	19	28			46		10		19			37			24	19
Juli						8			17					9							2
August	9	18	25	9	36				17		37										8
September	39	75	42	57	58	155		36	92	38	65	162	79	35		17	139	117	46	39	65
Oktober	307	261	247	270	321	293	319	323	305	348	144	259	332	223	248	178	124	332	394	239	273
November	560	485	476	562	549	469	510	447	562	305	532	418	473	523	479	423	494	415	428	447	478
Dezember	546	620	564	547	629	643	687	642	556	550	631	698	550	639	575	565	678	632	633	615	610
	3735	3716	3846	3348	3473	3461	3858	3391	3518	3049	3245	3807	3461	3205	3100	2895	3318	3269	3597	3377	3433

(in den Jahren 1997 und 1998 wurden einzelne ausgefallene TMWs interpoliert)

Tabelle 28: Heizgradtage Langzeittrend Steyr

Vergleich mit Daten der Statistik Austria (bis 2003)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	10j-Mittel
Ganzes Jahr																				
OÖ	3894	3659	3812	3421	3295	3333	3709	3425	3467	3174	3471	3943	3580	3380	3314	3038	3451	3307	3615	3427
Ö	3748	3612	3683	3353	3172	3234	3609	3354	3414	3138	3415	3820	3485	3309	3244	2949	3348	3244	3522	3347
Heizperiode (Jänner, Februar, März, November, Dezember)																				
OÖ	3112	2959	3069	2798	2575	2569	2820	2695	2836	2357	2815	3097	2669	2726	2754	2603	2767	2514	2840	2714
Ö	3057	2978	3013	2760	2534	2549	2810	2667	2812	2372	2768	3045	2635	2687	2723	2551	2709	2468	2745	2670
Steyr	3008	2957	3048	2729	2600	2597	2880	2687	2836	2278	2698	3050	2632	2641	2616	2512	2702	2508	2834	2647

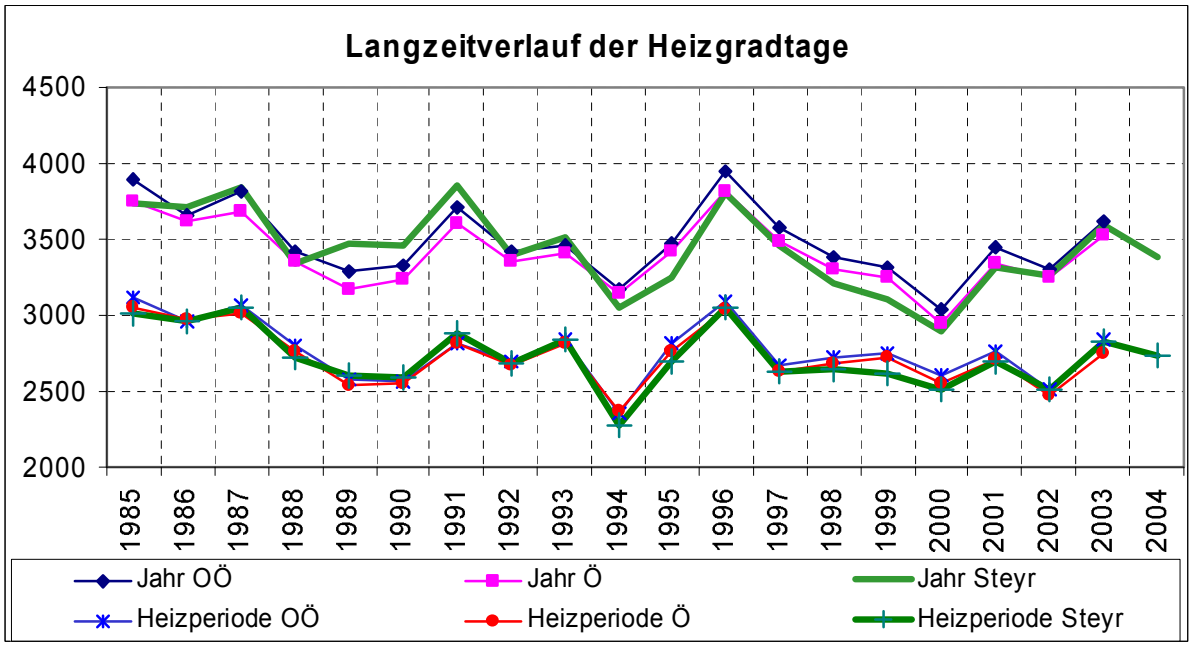

Tabelle 29 : Heizgradtage Langzeittrend Österreich

Abbildung 41 : Langzeitverlauf der Heizgradtage

10. Legende

HMW	Halbstundenmittelwert
TMW , MMW, JMW	Tages-, Monats-, Jahresmittelwert
MW1 , MW3, MW8.....	1-Stunden-Mittelwert, 3- bzw. 8-Stunden-Mittelwert
MW8A, MW8B.....	MW8 nach IG-L bzw. EU-Richtlinie
HMWMAX, TMWMAX ..	maximaler HMW bzw. TMW
HMAXM, TMAXM usw. .	Maximalwerte des Monats (siehe Tabelle der Kennwertberechnungsarten)
97.5P, 97.5%-Wert.....	97.5-Perzentilwert = 97.5 % aller Einzelwerte des Messwertkollektivs sind kleiner als dieser Wert; wird bei gasförmigen Schadstoffen aus HMWs, bei Staub aus den TMWs berechnet
Anz.TMW (HMW)	Anzahl der TMWs (HMWs) im angegebenen Zeitraum
---.....	Wert fehlt (z.B. wegen Geräteausfall)
Grw., GRW	Grenzwert
NWG	Nachweisgrenze
µg/m³, ug/m³	Mikrogramm pro Kubikmeter
mg/m³	Milligramm pro Kubikmeter
m/s	Meter pro Sek
ppm.....	Parts per Million (Teile pro Million)
ppb.....	Parts per Billion (Teile pro Milliarde)
W/m2.....	Watt pro Quadratmeter
hPa.....	Hektopascal (= Millibar)
SO2.....	Schwefeldioxid
STAUB	Schwebestaub (Ansaugsonde „Laskuskopf“, Probenahmetemperatur 40°C, Konzentration bezogen auf 20°C)
PM10.....	Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser unter 10 µm, Konzentration bezogen auf Außentemperatur; Rohwert (Probenahme 40°C)
PM10 [µg/m³_k].....	PM10-Wert mit einem Standortfaktor korrigiert für bei 40°C flüchtige Substanzen
PM10FDMS	PM10-Wert inkl. gesondert erfasste flüchtige Bestandteile
PM10g.....	gravimetrisch ermittelter PM10-Wert, Probenahmetemperatur ~ Außentemperatur
PM2,5.....	Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser unter 2,5 µm
NO	Stickstoffmonoxid
NO2.....	Stickstoffdioxid
NOx	Stickoxide (NO + NO2)
CO	Kohlenmonoxid
H2S.....	Schwefelwasserstoff
O3.....	Ozon
NMHC	Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe, Kohlenwasserst.o.Methan
CH4.....	Methan
THC	Gesamt-Kohlenwasserstoffe
WIR, HWR	Windrichtung, Hauptwindrichtung
WIV.....	Windgeschwindigkeit
BOE	Windböe (maximale WIV, Abtastrate = 2 s)
C (Ca)	Calmen (WIV kleiner 0,5 m/s)
TEMP.....	Temperatur
Feuchte (RF).....	Relative Feuchte
STRB.....	Strahlungsbilanz

GSTR ..... Globalstrahlung

SONNE ..... Sonnenscheindauer

RM ..... Niederschlagsmenge (Regen und Schnee)

RT..... Regentage (Tage mit mehr als 1 mm Niederschlag

LUFTD..... Luftdruck

HGT ..... Heizgradtage als Maß für die Heiztätigkeit (Summe der Differenzen zwischen 20 Grad C und dem Tagesmittel der Temperatur an Tagen mit einem Tagesmittel kleiner 12 Grad C).

MH ..... Mischungshöhe

STI..... Stagnationsindex

AKL ..... Ausbreitungsklasse, aus Strahlungsbilanz (S) oder Temperaturprofil (T) berechnet

IG-L ..... Immissionsschutzgesetz-Luft

Umrechnungsfaktoren (bezogen auf 20 Grad C und 1013 hPa)

	Umrechnung von ppm in mg/m³ (bzw. ppb in µg/m³)	Molare Masse g/mol (Molvolumen = 24,0547)
SO2	1 ppm = 2,6647 mg/m³	64,1
NO	1 ppm = 1,2471 mg/m³	30,0
NO2	1 ppm = 1,9123 mg/m³	45,0
CO	1 ppm = 1,164 mg/m³	28,0
H2S	1 ppb = 1,417 µg/m³	34,1
O3	1 ppb = 1,9954 µg/m³	48,0
Gemessener Luftdruck (Linz) * 1,03 = Luftdruck auf Meeresspiegel bezogen		

Ermittlung von Kennwerten und Grenzwertüberschreitungen

Grenzwertüberschreitungen werden in der Regel ermittelt, indem zuerst der Messwert oder die Kenngröße (z.B. das Perzentil) auf die Kommastellenzahl des Grenzwerts gerundet und dann erst verglichen wird. Eine Überschreitung liegt erst vor, wenn der gerundete Wert den Grenzwert übersteigt. Ist er gleich dem Grenzwert, so wurde dieser lediglich erreicht, aber nicht überschritten.

Alle Zeitangaben erfolgen in mitteleuropäischer Zeit (MEZ)

Die zur Bildung der Kennwerte (Mittelwerte, Maxima, Perzentile usw.) verwendeten Parameter sind in der „Kennwert-Berechnungstabelle“ angeführt. Für die Bildung von HMWs, MW1, MW3, MW8, MMW, JMW und Perzentilen wurde die ÖNORM M5866 (2000) herangezogen, für die Bildung der MW1NG und AOT40 die Ozonrichtlinie 2002/3/EG.

11. Messnetz-Informationen

Auftraggeber

Dieser Bericht enthält die zusammengefassten Ergebnisse von Immissionsmessungen des Landes Oberösterreich, und zwar:

Im Vollzug von Bundesgesetzen (Auftraggeber ist der Landeshauptmann):
Messungen nach Immissionsschutzgesetz Luft (BGBL.I Nr. 115/1997)
Messungen nach Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992)
Im Vollzug von Landesgesetzen (Auftraggeber ist die Landesregierung):
Messungen nach OÖ. Luftreinhalte- und Energietechnikgesetz
Über gesonderten Auftrag der Abteilung Straßenplanung wurden ab 2/04 meteorologische Messungen in Unterweitersdorf und Göschka durchgeführt.

Der Auftraggeber wird vertreten durch das Amt der Oö. Landesregierung, Abt. Umwelt- und Anlagentechnik, Goethestraße 86, 4020 Linz, Tel 0732/7720/13623
Zuständig für behördliche Maßnahmen im Zusammenhang mit den obigen Gesetzen ist die Umweltrechtsabteilung, 4021 Linz, Coulinstr. 15, Tel. 0732/7720/13410.

Die Lage der Messstellen ist im Lageplan (Abbildung 42) eingezeichnet. Die Gerätebestückung ergibt sich aus der Verfügbarkeitstabelle.

Prüfspezifikation

a) Akkreditierte Verfahren

SO2	Kontinuierliche Immissionsmessung von Schwefeldioxid gem. ÖNORM M5854 (QS-LE-SOP-2-001/PR) Verwendete Messgerätetypen: APSA 350 E, APSA 360, ML 9850, ML 8850S, API 101 A, API 100A
STAUB/ PM10 kontinuierlich	Kontinuierliche Immissionsmessung von Staub gem. ÖNORM M5858 (QS-LE-SOP-2-002/PR) Verwendete Messgerätetypen: FH 62 I-R, TEOM 1400 a Zur PM10-Messung siehe Abschnitt 4).
Staub/ PM10/ PM2,5 gravimetrisch	Probennahme und Bestimmung der Massenkonzentration von Schwebestaub und anschließende Schwermetallanalytik (QS-LE-SOP-5-024/PR)
NOx	Kontinuierliche Immissionsmessung von Stickoxiden gem. ÖNORM M5855 (QS-LE-SOP-2-003/PR) Verwendete Messgerätetypen: APNA 350 E, APNA 360, ML 8840, ML 8841, ML 9841, API 200 A
CO	Kontinuierliche Immissionsmessung von Kohlenmonoxid gem. ÖNORM M5856 (QS-LE-SOP-2-004/PR) APMA 350 E, APMA 360, ML 8830, ML 9830, TE 48
NMHC	Kontinuierliche Immissionsmessung von Kohlenwasserstoffen gem. VDI 3483/Blatt4 (QS-LE-SOP-2-005/PR) Verwendete Messgerätetypen: APHA 350 E
H2S	Kontinuierliche Immissionsmessung von Schwefelwasserstoff gem. ÖNORM M5854 (QS-LE-SOP-2-006/PR) Verwendete Messgerätetypen: APSA 360, ML 8850 S, ML 9850
O3	Kontinuierliche Immissionsmessung von Ozon gem. ÖNORM M5857 (QS-LE-SOP-2-007/PR) Verwendete Messgerätetypen: APOA 350 E, APOA 360, API 400, TE 49

Überwachung	Immissionsüberwachung der Luftschadstoffe SO2, Staub, NOx, CO, H2S und O3 (QS-LE-SOP-2-031/ÜA)

b) Verfahren zur Erfassung ergänzender Messgrößen für die Immissionsüberwachung

Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Boe, Relative Feuchte, Lufttemperatur, Strahlungsbilanz, Regenmenge, Globalstrahlung, Sonnenscheindauer, Luftdruck	Die Messung dieser Komponenten erfolgt nach den beiden Arbeitsanweisungen : Kalibrierung u. Richtigkeitsüberprüfung v. meteorologischen Geräten (QS-LE-SOP-2-015/GA) bzw. Wartung von meteorologischen Messgeräten (QS-LE-SOP-2-018/GA).

c) Sonstige Messverfahren

Benzol, Toluol Ethylbenzol und Xylole	Automatischer GC von Airmotec
UV-B-Strahlenbelastung	Gerät des BMLFUW, gewartet und kalibriert von der Uni Innsbruck

d) Messunsicherheit

Es ist bei den akkreditierten Verfahren mit einer kombinierten Messunsicherheit von maximal ± 15% zu rechnen (Vertrauensniveau 95%), siehe Seite 60.

Bei der PM10-Messung mit automatischen Verfahren (TEOM, FH) ist derzeit infolge des stark schwankenden Gehalts an flüchtigen Staubbestandteilen mit einer kombinierten Messunsicherheit in der Größenordnung von 30% zu rechnen, das ist über laut EU-Richtlinie 30/1999/EG zulässigen von 25%. Als alleinige Grundlage für die Ausweisung von Grenzwertüberschreitungen sind diese Messungen also nicht ausreichend.

Probenahmestellen

Die Probenahme erfolgte nach ÖNORM M5852 an folgenden Stellen (siehe Lageplan):

Nr.	Name	Anschrift
S108	Grünbach	Bei Kirche St.Michael/Oberrauhenödt, 4264 Grünbach
S125	Bad Ischl	Holzplatz der Gemeinde, 4820 Bad Ischl
S156	Braunau-Zentrum	Busterminal bei Sonderschule, 5280 Braunau
S165	Enns-Kristein	4470 Enns, Parkplatz Lorch A1 Fahrtrichtung Salzburg
S166	Weibern A8	4675 Weibern, neben Haus Seewinkel 18
S167	Unterweitersdorf	Neben Lusweg 4, 4210 Unterweitersdorf
S168	Götschka	Neben Trafo Götschka/Holzing, 4212 Neumarkt im Mühlkreis
S169	Haid-Ansfelden	Salzburger Str.24 4052 Ansfelden (beim Altersheim)
S403	Linz-Urfahr	Freistädterstr. 8, 4040 Linz
S404	Traun	Tischlerstr.(Kindergarten), 4050 Traun
S406	Wels	Linzerstr. 85, 4600 Wels
S407	Vöcklabruck	Untere Agergasse, 4840 Vöcklabruck
S409	Steyr	Gablerstr., 4400 Steyr
S412	Linz-Kleinmünchen	Dauphinestr.68, 4030 Linz
S414	Linz-ORF-Zentrum	Blumauerstr. 42, 4020 Linz
S415	Linz-24er-Turm	Heilhammerweg 54, 4040 Linz
S416	Linz-Neue Welt	Wienerstr.233, 4020 Linz (Straßenbahn-Umkehrschleife)
S417	Steyregg-Weih	Weih-Leite 27, 4221 Steyregg
S418	Lenzing	Winterstr. , 4860 Lenzing
S420	Schöneben	Lichtenberg N, 4161 Ulrichsberg
S425	Freinberg1	Freinbergstr. 22, 4020 Linz
S426	Freinberg2	Freinbergstr. 22, 4020 Linz
S427	Freinberg3	Freinbergstr. 22, 4020 Linz
S429	Giselawarte	4040 Lichtenberg, Giselawarte
S430	Magdalenaberg	Windpassing 9, 4203 Altenberg
S431	Linz-Römerbergtunnel	Parkpl. Klammstr. hinter Haus Promenade 37, 4010 Linz

Die Beschreibung der Messstellen mit Lageplan und Fotos ist auf der Homepage des Landes unter: http://www.land-oberoesterreich.gv.at/ unter "Themen > Umwelt > Luft, Klima > Luftgüteüberwachung > Oberösterreichisches Luftmessnetz > Beschreibung der Messstationen" zu finden.

HMW-Verfügbarkeit

(Prozentsatz gültiger Werte von insgesamt 17568 (01.01.2004 - 31.12.2004)

		1 SO2	2 STAUB	68 PM10	3 NO	4 NO2	5 CO	7 H2S	8 O3	11 WIR	12 WIV	17 BOE	26 WIV_A	13 TEMP	14 RF	16 RM	40 PM10g
S403	Linz-Urfahr				97	97	88										
S404	Traun	97		99	97	97	95		96	100	100	100	100	100	100		
S412	Linz-Kleinmünchen	98			98	98	95			100	100	100	100	100	100		
S414	Linz-ORF-Zentrum	97	93	99	93	93	99	88		100	100	100	100	100	80	100	
S415	Linz-24er-Turm	58		85	85	85	97			100	100	100	100	100	100		
S416	Linz-Neue Welt	92		99	97	97	99	77	95	100	100	100	100	100	100		100
S417	Steyregg-Weih	97		97	96	96	98	84	95	100	100	100	100	100	100		100
S431	Linz-Römerbergtunnel			99	97	97	99							100	100		13
S406	Wels	84		96	87	86	96			96	96	96	96	97	97		98
S407	Vöcklabruck	89		98	93	92		95		98	98	98	98	98	98		
S409	Steyr	93		100	96	96	99		94	100	100	100	100	100	100		13
S418	Lenzing	92		100	94	93		87	88	100	100	100	100	100	100		
S420	Schöneben	97							92	100	100	100	100	100	100		
S425	Freinberg1									97	98	98	98	100			
S426	Freinberg2													100			
S427	Freinberg3									99	99	99	99	100			
S429	Giselawarte									93	93	93	93	99	99		
S430	Magdalenaberg									98	98	98	98	100	100		
S108	Grünbach	94		85	81	81			92	100	100	100	100	100	86	96	
S125	Bad Ischl	98		97	97	96			97	99	100	100	100	100	100	100	
S129	Ranshofen									12	12	12	12				
S156	Braunau Zentrum	78		99	94	94	87		96	100	100	100	100	100	100	92	
S165	Kristein		92	99	98	98	99		96	99	99	99	99	100	100		100
S166	Weibern A8			98	89	89				73	100	100	100	100	100		
S167	Unterweitersdorf									85	85	85	85	87	87		
S168	Götschka									83	83	83	83	86	86		
S169	Haid			1	78	78				64	64	64	64	70	70		
S000	Meßwagen	81		82	80	80	82		81	64	64	64	64	83	83		

		19 GSTR	15 STRB	21 LUFTD	29 SONNE	63 UVB	6 NMHC	61 CH4	62 THC	49 BC	31 BENZOL	32 TOLUOL	120 STABI	122 MH	127 AKL_S	128 AKL_T	42 PM2,5g
S412	Linz-Kleinmünchen						87	87	87								
S414	Linz-ORF-Zentrum			100													
S415	Linz-24er-Turm	90	94	100									93	93	94	100	
S416	Linz-Neue Welt		94								94	94			94		7,76
S417	Steyregg-Weih	97			100	97											
S406	Wels										82	82					
S108	Grünbach	94			98												
S125	Bad Ischl			100	100												
S165	Kristein						97	97	97								
S166	Weibern A8		95												95		
S167	Unterweitersdorf		85												83		
S168	Götschka		80												80		

Anzahl Meßstationen: 28, Anzahl Schadstoffmeßgrößen: 118, Anzahl meteorologische Meßgrößen: 176

Lageplan der Messstationen

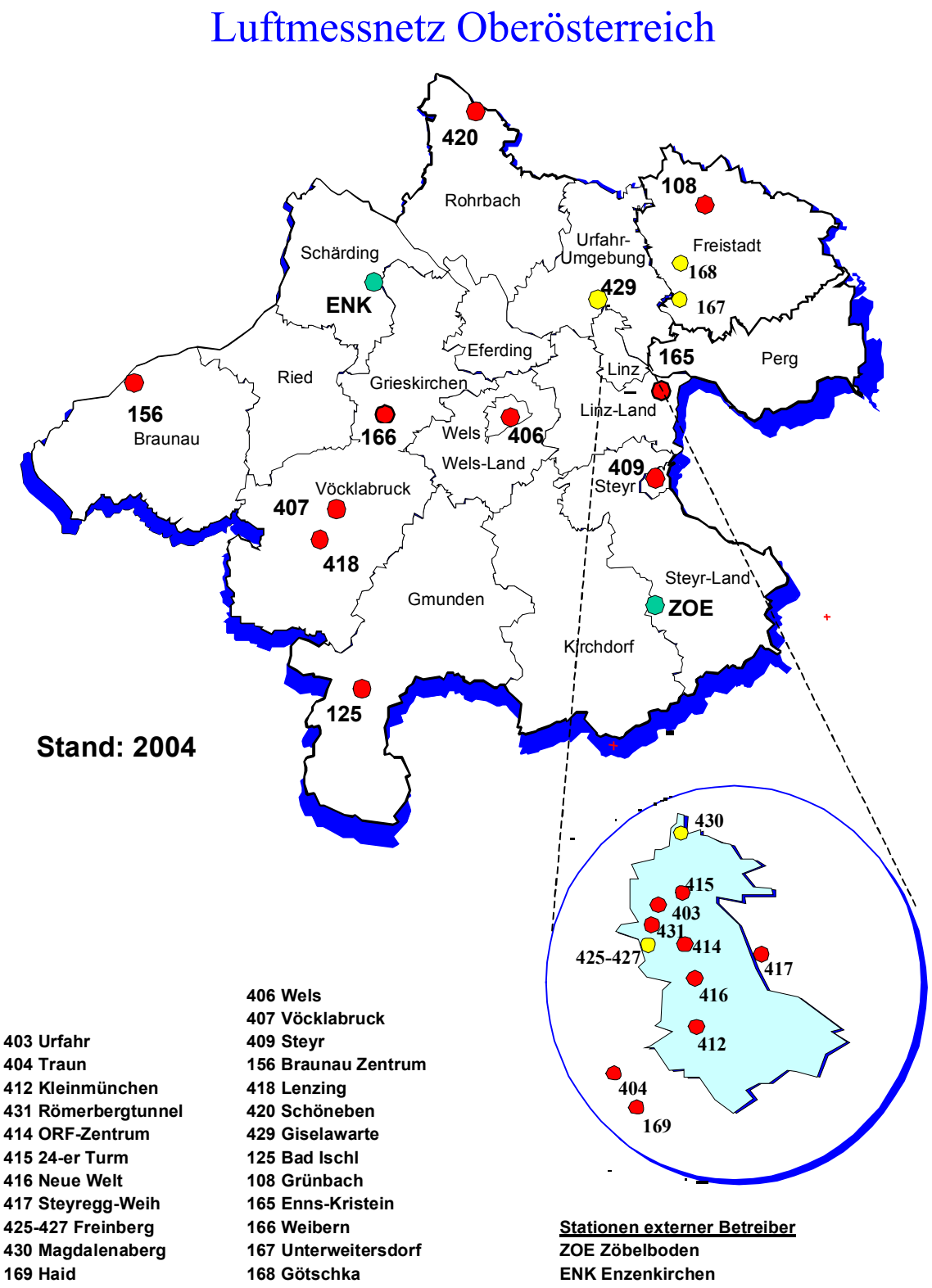

Abbildung 42: Lageplan der Messstationen

Kennwertberechnungstabelle

	Mittelwert-ID	Komp-Nr	Daten-Quelle	Bildungsart	Mindestanzahl für Gültigkeit		Mittelwert-Delta-Zeit (Schrittweite)		Mittelungs-Zeit		Ausrichtungs-Zeit	
Mittelwerte												
Halbstundenmittelwert	HMW		Momentanwerte	1	50	%	30	MINUTE(N)	30	MINUTE(N)	0	MIN_FROM_HALF
	HMW	8	- ,, -		75	%	30	MINUTE(N)	30	MINUTE(N)	0	MIN_FROM_HALF
Achtstundenmittelwert gleitend	MW8		HMW	1	75	%	30	MINUTE(N)	8	STUNDE(N)	0	MIN_FROM_HALF
Achtstundenmittelwert gleitend aus MW1NG	MW81		MW1NG	1	75	%	1	STUNDE(N)	8	STUNDE(N)	0	MIN_FROM_HOUR
Dreistundenmittelwert	MW3		HMW	1	60	%	30	MINUTE(N)	3	STUNDE(N)	0	MIN_FROM_HALF
Einstundenmittelwert gleitend	MW1G		HMW	1	100	%	30	MINUTE(N)	1	STUNDE(N)	0	MIN_FROM_HALF
Einstundenmittelwert nichtgleitend	MW1NG		HMW	1	100	%	1	STUNDE(N)	1	STUNDE(N)	0	MIN_FROM_HOUR
Jahresmittelwert	JMW		HMW	1	75	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Monatsmittelwert	MMW		HMW	1	75	%	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Tagesmittelwert	TMW		HMW	1	83	%	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Vegetationszeitmittel (aus MW7 von April bis Oktober)	VEG7M	8	MW7V	1	75	%	1	JAHR(E)	7	MONAT(E)	10	MONTHS_FROM_YEAR
7-Stundenmittelwert für Vegetationszeitmittel	MW7V	8	HMW	1	75	%	1	TAG(E)	7	STUNDE(N)	16	HOURS_FROM_DAY
Allgemeiner Mittelwert	MITTELW		Belieb.	1	75	%	berechnet von Anfangs- bis Endzeitpunkt					
Maximalwerte												
Jahresmaximum HMW	HMAXJ		HMW	2	50	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Jahresmaximum HMW für Böe	JMW	17	HMW	2	75	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Jahresmaximum MW1NG	M1MAXJ		MW1NG	2	50	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Jahresmaximum MW8	M8MAXJ		MW8	2	50	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Jahresmaximum TMW	TMAXJ		TMW	2	50	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Monatsmaximum HMW	HMAXM		HMW	2	53	%	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Monatsmaximum HMW für BOE	MMW	17	HMW	2	75	%	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Monatsmaximum MW1	M1MAXM		MW1NG	2	53	%	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Monatsmaximum MW3	M3MAXM		MW3	2	53	%	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Monatsmaximum MW8	M8MAXM		MW8	2	53	%	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Monatsmaximum TMW	TMAXM		TMW	2	53	%	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Tagesmaximum HMW	HMAXT		HMW	2	50	%	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Tagesmaximum HMW für BOE	TMW	17	HMW	2	83	%	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Tagesmaximum MW3	M3MAXT		MW3	2	50	%	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Tagesmaximum MW8	M8MAXT		MW8	2	50	%	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
	M8MAXT	O3	MW81	2	50	%	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Tagesmaximum MW1NG	M1MAXT		MW1NG	2	50	%	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Tagesmaximum MW8A	MW8AMX	8	MW8A	2	50	%	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Allgemeiner Maximalwert	MAXW		Belieb.	2	75	%	berechnet von Anfangs- bis Endzeitpunkt					
Summenwerte												
Jahressumme Regenmenge	JMW	16	HMW	3	75	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Jahressumme Sonnendauer	JMW	29	HMW	3	75	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Monatssumme Regenmenge	MMW	16	HMW	3	75	%	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Monatssumme Sonnendauer	MMW	29	HMW	3	75	%	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Tagessumme Regenmenge	TMW	16	HMW	3	83	%	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Tagessumme Sonnendauer	TMW	29	HMW	3	83	%	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Allgemeiner Summenwert	SUMMENW		Belieb.	3	75	%	berechnet von Anfangs- bis Endzeitpunkt					
Windberechnung												
Hauptwindrichtung pro Tag	TMW	11	HMW	5	83	%	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Minimalwerte												
Jahresminimum HMW	HMINJ		HMW	6	50	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Monatsminimum HMW	HMINM		HMW	6	53	%	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH

Monatsminimum TMW	TMINM		TMW	6	53	%	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Tagesminimum HMW	HMINT		HMW	6	50	%	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Allgemeiner Minimalwert	MINW		Belieb.	6	75	%	berechnet von Anfangs- bis Endzeitpunkt					
Perzentilwerte												
Jahres-98-Perzentil aus HMWs	JPER98		HMW	8	75	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR , Parameter = 98
Jahres-98-Perzentil aus MW1NG für Ozon	JPER98	8	MW1NG	8	75	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR , Parameter = 98
Jahres-98-Perzentil aus TMWs für Staub	JPER98	2	TMW	8	75	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR , Parameter = 98
Jahres-98-Perzentil aus TMWs für Staub	JPER98	68	TMW	8	75	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR , Parameter = 98
Monats-97,5-Perzentil aus HMWs	MPER97		HMW	8	75	%	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH , Parameter = 97,5
Jahres-95-Perzentil aus HMWs	JPER95		HMW	8	75	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR , Parameter = 95

Kenndaten der eingesetzten Messgeräte

Komponente SO2

Messprinzip: UV-Fluoreszenz

Gerät	*Hersteller*	*Messbereiche*	*Nachweisgrenze*	*Nullpunktdrift*	*Empfindlichkeitsdrift*	*Einstellzeit*
APSA 360	HORIBA	0 – 0,05;0,1; 0,2;0,5ppm	0,5ppb bei 0 – 0,05ppm MB	±1% vom Ew./Tag ±2% vom Ew./Woche	±1%/Tag ±2%/Woche	< 180s
ML – 8850S	ML	0 – 0,2;0,5;1; 5;10ppm	1ppb	< 1ppb/Tag < 2ppb/Woche	< 0,5%/Tag < 0,5%/Woche	< 90s
API 100A	API	von 50ppb bis 20ppm einstellbar	0,4ppb	< 0,5ppb/Tag < 1ppb/Woche	< 0,5% vom Ew./Woche	< 100s

Komponente STAUB (PM10)

Messprinzip: Beta-Strahlenabsorption

Gerät	*Hersteller*	*Messbereiche*	*Nachweisgrenze*	*Nullpunktdrift*	*Empfindlichkeitsdrift*	*Einstellzeit*
FH 62 I-R	EBERLINE	0 - 2400 µg/m³	4 µg/m³	< 0,005%/Tag	< 0,02%/Tag	keine Ang.

Messprinzip: TEOM

TEOM 1400a	R&P	keine Angabe	< 2,8 µg/m³	keine Angabe	keine Angabe	keine Ang.

Die gravimetrische Staubmessung wurde mit dem High-Volume-Sammler Digitel DHA80 durchgeführt.

Komponente NOX

Messprinzip: Chemilumineszenz

Gerät	*Hersteller*	*Messbereiche*	*Nachweisgrenze*	*Nullpunktdrift*	*Empfindlichkeitsdrift*	*Einstellzeit*
APNA 360	HORIBA	0 – 0,1;0,2; 0,5;1ppm	0,5ppb	±1% vom Ew./Tag ±2% vom Ew./Woche	±1% vom Ew./Tag ±2% vom Ew./Woche	< 120s
API 200A	API	von 50ppb bis 20ppm einstellbar	0,5ppb	<0,5ppb/Tag 1ppb/Woche	< 0,5% vom Ew./Woche	< 60s

Komponente CO

Messprinzip: Infrarotabsorption

Gerät	*Hersteller*	*Messbereiche*	*Nachweisgrenze*	*Nullpunktdrift*	*Empfindlichkeitsdrift*	*Einstellzeit*
APMA 360	HORIBA	5;10;20 50;100ppm	0,05ppm	±1% vom Ew./Tag ±2% vom Ew./Woche	±1% vom Ew./Tag ±2% vom Ew./Woche	< 60s
APMA 350E	HORIBA	0 - 10;20;50; 100ppm	< 60ppb	< ±0,2ppm/Tag < ±0,4ppm/14Tage	< ±2% vom Ew./Tag < ±5% vom Ew./14Tage	< 60s

Messprinzip: Gas-Filter-Korrelation

TE 48	TE	1;2;5;10;20;50;100; 200; 500; 1000 ppm	100ppb	± 0,2ppm/Tag	± 1% vom Ew./Tag	< 60s

Komponente HC

Messprinzip: Flammenionisation

Gerät	*Hersteller*	*Messbereiche*	*Nachweisgrenze*	*Nullpunktdrift*	*Empfindlichkeitsdrift*	*Einstellzeit*
APHA 360	HORIBA	0 - 5;10; 25;50ppm	15 ppb	< 0,02 ppm / Monat	< 1%/ 106 Tage	max. 60s

Komponente H2S

Messprinzip: UV-Fluoreszenz

Gerät	*Hersteller*	*Messbereiche*	*Nachweisgrenze*	*Nullpunktdrift*	*Empfindlichkeitsdrift*	*Einstellzeit*
ML – 9850	ML	Autoranging 0 – 20ppm	keine Angaben !	<1ppb/Tag <1ppb/Monat	< 0,5% vom Messwert < 0,5% vom Messwert	< 120s
APSA 360	HORIBA	0 – 0,05;0,1; 0,2;0,5ppm	0,5ppb bei 0 – 0,05ppm MB	±1% vom Ew./Tag ±2% vom Ew./Woche	±1%/Tag ±2%/Woche	< 180s

Komponente O3

Messprinzip: UV-Absorption

Gerät	*Hersteller*	*Messbereiche*	*Nachweisgrenze*	*Nullpunktdrift*	*Empfindlichkeitsdrift*	*Einstellzeit*
APOA 350E	HORIBA	0 - 0,1;0,2; 0,5;1ppm	0,4ppb	± 1ppb/Tag ± 0,4ppb/14 Tage	± 2% vom Endwert/Tag ± 5% vom Ew./14 Tage	120s
APOA 360	HORIBA	0 - 0,1;0,2; 0,5;1ppm	0,5ppb	±1% vom Ew./Tag ±2% vom Ew./Woche	±1% vom Ew./Tag ±2% vom Ew./Woche	< 120s
API 400	API	von 100ppb bis	0,6ppb 10ppm einstellbar	< 1ppb/Tag <1ppb/Woche	< 1%/Tag <1%/Woche	< 20s

Komponente BTX

Messprinzip: Gaschromatographie

Gerät	*Hersteller*	*Messbereiche*	*Nachweisgrenze*	*Nullpunktdrift*	*Empfindlichkeitsdrift*	*Einstellzeit*
Airmotec	Airmotec					

Abschätzung der Messunsicherheit und der Nachweisgrenze für gasförmige Schadstoffe

Aus den über das Jahr 2004 täglich (bei CO jeden 2. Tag) mit Nullgas und einem Prüfgas durchgeführten Funktionskontrollen werden Messunsicherheit und Nachweisgrenze abgeschätzt.

Die erweiterte kombinierte Messunsicherheit wird nach dem "Leitfaden zur Immissionsmessung nach IG-L" berechnet. Als Unsicherheitskomponenten gehen die Drift und die Streuung der Funktionskontrollen als Maß für die zeitliche Stabilität der Messung sowie Terme für die Unsicherheit der Probenahme und der Kalibrierung ein.

Die Ermittlung der NWG erfolgt mittels der Formel nach Kaiser-Specker (mittlere Abweichung + doppelte Standardabweichung der Nullwerte.

Für die einzelnen Komponenten mit folgenden Ergebnissen zu rechnen:

Durchschnitt des Jahrs 2004	Messunsicherheit	Nachweisgrenze
SO2	9,4%	1,16 ppb
NO	8,3%	1,37 ppb
NOx	8,6%	4,2 ppb
CO	7,4%	0,077 ppm
H2S	10,6%	1,16 ppb
O3	9,6%	1,93 ppb

Die so ermittelte NWG liegt aus mehreren Gründen deutlich über der Nachweisgrenze laut den Herstellerangaben:

- Die Geräte zeigen nur ganze ppb an, daher lässt sich der Nullpunkt auch nicht genauer einstellen. Ferner erfolgt die Einstellung des Gerätenullpunkts anhand des Momentanwerts, der stärker rauscht als der HMW.
- Auch bei der Funktionskontrolle wird ein Signal nur über kurze Zeit erfasst. In das Ergebnis gehen auch Fluktuationen in der Funktion des Prüfgasgenerators voll ein.
- Da das Gerät meist stabiler läuft als der Prüfgasgenerator, erfolgt keine Nachrechnung der HMWs anhand der Funktionskontrollwerte und damit keine Kompensation der Gerätedrift.
- Wesentlich bestimmend für die nach dieser Methode ermittelte Nachweisgrenze ist daher die Nullpunktseinstellung und Nullpunktsdrift des Geräts während des 14-tägigen Wartungsintervalls.

Kurzbeschreibung des Messnetzes

Das automatische Luftmessnetz Oberösterreichs gibt es seit Jänner 1977. Im Jahr 2004 umfasste es 19 Schadstoff- und 8 Meteorologiemessstationen sowie einen Luftmesswagen.

Messung und Datenübertragung

Die Stationen sind mit kontinuierlich registrierenden Messgeräten ausgestattet. Ein Rechner steuert die Messgeräte und bildet aus den erfassten Rohdaten Halbstundenmittelwerte.

In der Messnetzzentrale (Linz Goethestraße 86) ruft ein Windows-NT-Server die Halbstundenmittelwerte und die Statusinformationen der über feste Telefonleitungen angeschlossenen Stationen stündlich, die der über Mobiltelefon angeschlossenen zumindest mehrmals täglich ab.

Gleichzeitig wird vom Rechner auch die Überschreitung von Grenz- und Schwellwerten geprüft und gegebenenfalls eine Meldung abgegeben bzw. der Bereitschaftsdiensthabende über SMS alarmiert.

Die Halbstundenmittelwerte werden in der Station 20 Tage lang gespeichert, um eventuelle Störungen in der Datenübertragung sicher zu überbrücken. Ferner können auch Minutenmittelwerte gebildet werden. Diese werden über mehrere Tage in einem Ringpuffer gehalten und können entweder periodisch oder bei Bedarf von der Zentrale abgefragt werden.

Die Routinewartung der Stationen und Messgeräte wird in 14-tägigen Intervallen durchgeführt. Bei den meisten Schadstoffmessgeräten erfolgt etwa einmal am Tag eine automatische Funktionskontrolle durch Aufgabe von Nullgas und Prüfgas. Vierteljährlich wird daraus die Messunsicherheit errechnet sowie mindestens jährlich die Richtigkeit der Messung mit einem unabhängigen Standard überprüft. Jährlich werden die Messgeräte einem Generalservice unterzogen.

Mobile Messungen

An Orten, an denen keine festen Messstellen eingerichtet sind, kann die Luftbelastung mit Hilfe des Messwagens überprüft werden. Er ist wie die festen Stationen aufgebaut und ausgerüstet. Wartung und Datenprüfung erfolgt analog den Fixstationen

Der Messwagen verfügt über eine eigene Stromversorgung in Form von Akkumulatoren. Er kann daher bis zu 30 Stunden netzunabhängig betrieben werden. Er wird dort eingesetzt, wo nicht Langzeitmessungen, sondern kurzzeitige Messungen an mehreren Messstellen notwendig sind.

Messungen mit dem Messwagen werden meist von Gemeinden angefordert. Nach Abschluss der Messzyklen wird ein Bericht erstellt und dem Auftraggeber zur Kenntnis gebracht.

Mobile Meteorologie-Messstationen bestehen im wesentlichen aus dem Windmast und den im Freien aufgestellten Sensoren und einem Kasten, in dem der Rechner und das Datenmodem enthalten sind.

Meteorologische Stationen

Aus den Temperaturdaten, die in 7 verschiedenen Höhen im Linzer Raum (VOEST-Brücke bis Giselawarte) gemessen werden, kann ein Temperaturprofil und daraus Mischungshöhen und Ausbreitungsklassen errechnet werden. Damit können Stärke und Höhe von austauscharmen Luftschichten im Linzer Raum diagnostiziert werden.

Weitere meteorologische Messstationen sind fallweise im Einsatz, z.B. um Grundlagen für die Berechnung von Schadstoffausbreitungen zu liefern.

Datenprüfung, –speicherung und -auswertung

Bereits bei der Datenerfassung vor Ort werden die von den Geräten empfangenen Messsignale vom Stationsrechner geprüft und z.B. Zeiträume, in denen Fehlerstatusmeldungen des Geräts vorliegen, ausgeschieden (Kontrollstufe 1). In der Messnetzzentrale werden täglich die eingelangten Messdaten gesichtet und auf Plausibilität geprüft (Kontrollstufe 2). Zu dieser Prüfung werden auch die Kenngrößen der Funktionskontrolle und gegebenenfalls die Minutenmittelwerte herangezogen. Bei unplausiblen Daten muss das Messgerät vor Ort überprüft werden. Je nach Ergebnis werden die Messwerte dann

bestätigt oder verworfen. Am Monatsende erfolgt eine weitere Kontrolle, bevor die Daten für die Monatsberichtserstellung freigegeben werden (Kontrollstufe 3).

Endgeprüft sind die Daten, wenn die Ergebnisse der jährlichen Richtigkeitsüberprüfung der Messgeräte vorliegen (Kontrollstufe 4). Dann erst wird der Jahresbericht erstellt. Die Daten werden täglich und wöchentlich gesichert sowie zusätzlich auf der Rechenanlage des Landesrechenzentrums abgespeichert.

Die Auswertungen erfolgen zum Großteil von PCs aus, die mit dem Rechner der Messnetzzentrale (dem „Luftserver“) verbunden sind, über eine Schnittstelle von der Luftdatenbank zu Excel.

Berichtserstellung und Datenweitergabe

Die aktuellen (auch die noch ungesichteten) Messwerte können über folgende Wege eingesehen werden:

Auf der Homepage des Landes Oberösterreich können über Themen -> Umwelt ->Luft-Klima -> Luftgütedaten im Internet alle Halbstunden-, Dreistunden- und Tagesmittelwerte der Luftmessstationen eingesehen werden, wobei beliebig von der Jetztzeit zurückgeblättert werden kann. Die Recherche erfolgt direkt auf der Luft-Datenbank.

Ferner werden Tagesberichte, Monats- und Jahresberichte erstellt. Der Tagesbericht ist am Folgetag etwa ab 8:30 im Internet (Adresse wie oben, „Berichte über die Luftgüte“) erhältlich, der Monatsbericht erscheint etwa am 7. des Folgemonats, der Jahresbericht im Sommer des Folgejahres. Kurzzusammenfassungen des Monats- und Jahresberichts sind ebenfalls im Internet einzusehen.

Qualitätssicherung

Wesentliche Elemente der Qualitätssicherung im Luftmessnetz sind regelmäßige Wartung der Messeinrichtungen, periodische Überprüfung und Kalibrierung der Messgeräte, tägliche Sichtung und Kontrolle aller Messdaten sowie die Dokumentation dieser Tätigkeiten. Alle Tätigkeiten werden von entsprechend ausgebildetem Personal durchgeführt, welches Erfahrung mit Arbeiten auf dem Gebiet der Luftgüteüberwachung hat.

Das übergeordnete Qualitätsmanagementsystem erfüllt die Forderungen der Normen ISO 9000 ff und EN 45000 ff. Ein Qualitätshandbuch dient als Leitfaden durch das Qualitäts-Management-System. Verfahrensanweisungen beschreiben die qualitätsrelevanten Tätigkeitsabläufe. SOPs (Standard operation procedures = Standardisierte Arbeitsanweisungen) sind unterteilt in Prüf- und Probenahme- Arbeits-, Geräte- sowie Überwachungsanweisungen. Sie gelten für Mitarbeiter der operativen Ebenen und sorgen dafür, dass alle Vorgänge nachvollziehbar sind.

Messnetz-Nachrichten 2004

A8 - Innkreisautobahn

Die seit September laufenden Erhebungen mit dem Messwagen an 7 Stellen entlang der Innkreisautobahn zwischen Suben und Wels wurden abgeschlossen. Die Station Weibern blieb weiter bestehen.

A1 - Westautobahn Haid

Zusätzlich zur Messstation Enns-Kristein wurde im März eine Mobilstation in Haid aufgestellt, die für ein Jahr die Stickoxide überwachen sollte. Gleichzeitig wurde in Zusammenarbeit mit der TU Wien ein Messprogramm mit NO2-Passivsammlern durchgeführt, bei dem die mittlere Belastung in den autobahnnahen Wohnsiedlungen erhoben werden sollte.

A9 – Welser Westspange

An der Welser Westspange bei Neuhaus wurde im April ein Messwagen-Messprogramm durchgeführt.

S10 - Mühlviertler Schnellstraße

Zur Ermittlung der Vorbelastung für das Genehmigungsverfahren der S10 wurde ein Messprogramm über ein Jahr durchgeführt. Die Schadstoffe wurden an mehreren Messstellen mit dem Messwagen

gemessen. In Unterweitersdorf und Götschka wurden meteorologische Messstationen betrieben.

Weitere Messwagenprogramme

Der Messwagen führte weiters Messprogramme in Frankenmarkt, Lambach und Oftering durch.

Ranshofen

Im November wurde in Ranshofen ein Messprogramm zur Untersuchung von flüchtigen organischen Verbindungen begonnen. Dieses Programm des Landeslabors wurde vom Luftmessnetz durch eine Windmessstation unterstützt.

Staubmessung

Mit Jahresende 2004 wurde die Messung von Gesamt-Schwebstaub komplett eingestellt, weil auch der Grenzwert außer Kraft trat.

Im November 2004 wurde mit gravimetrischen PM10-Messungen an den Stationen Linz-Römerberg und Steyr begonnen. Damit sind sowohl im Ballungsraum Linz als auch außerhalb jeweils 3 gravimetrische Messstellen im Einsatz, so wie es das IG-L-Messkonzept idF. 2004 vorschreibt.

Weiters wurde ein gravimetrischer Sammler für PM2,5-Feinstaub an der Station Linz-Neue Welt parallel zur PM10-Messung installiert.

Sonstiges

Neben der Station **Wels** wurde ein Zubau zur Berufsschule errichtet. Durch die Bauarbeiten musste mehrmals die Stromversorgung verlegt werden bzw. es wurde auch einmal das Kabel beschädigt. Die Ausfälle bei der Stromversorgung wirkten sich unterschiedlich auf die Messgeräte aus. Am robustesten war der gravimetrische Staubsammler. Hier fielen nur 9 Tage aus, was einer Verfügbarkeit von 98% entspricht. Am schlechtesten vertrug die Stromausfälle das NOx-Gerät. Bei NO2 sank die Verfügbarkeit auf 86%.

Insgesamt waren die Beeinträchtigungen durch die Baustelle aber geringer als befürchtet. An den Messwerten ist nur wenig Einfluss der Bauarbeiten abzulesen. Dabei muss allerdings berücksichtigt werden, dass gerade die 9 komplett ausgefallenen Tage die gewesen sind, an denen gebaggert wurde und wo daher höhere Staub- und NOx-Werte aufgetreten sein könnten.

In der **Messnetzzentrale** wurden Hardware und Teile der Software erneuert.

Bei einigen SO2- und H2S-Geräten mussten die internen **Spiegel** gereinigt werden. Dazu mussten sie außer Haus gegeben werden, was im Sommer Ausfallzeiten von mehreren Wochen nach sich zog.

12. Übersicht über österreichische und internationale Grenzwerte

Österreichische Immissionsgrenzwerte

Grenzwerte des Immissionsschutzgesetz Luft

BGBl. I. Nr. 115 (1997) idF. BGBl.I Nr. 34 (2003)

„Anlage 1: Konzentration

zu § 3 Abs.1

Als Immissionsgrenzwert der Konzentration zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit in ganz Österreich gelten die Werte in nachfolgender Tabelle:

Konzentrationswerte in µg/m3 (ausgenommen CO: angegeben in mg/m3)

Luftschadstoff	HMW	MW8	TMW	JMW
Schwefeldioxid	200 *)		120	
Kohlenmonoxid		10		
Stickstoffdioxid	200			30**)
Schwebestaub			150	
PM10			50***)	40
Blei im PM10				0,5
Benzol				5

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

**) Der Immissionsgrenzwert von 30 µg/m3 ist ab 1.1.2012 einzuhalten. Die Toleranzmarge beträgt 30 µg/m3 bei Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes und wird am 1.1. jedes Jahres bis 1.1. 2005 um 5 µg/m3 verringert. Die Toleranzmarge von 10 µg/m3 gilt gleich bleibend von 1.1.2005 bis 31.12.2009. Die Toleranzmarge von 5 µg/m3 gilt gleich bleibend von 1.1.2010 bis 31.12.2011.

***) Pro Kalenderjahr ist die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: Ab Inkrafttreten des Gesetzes bis 2004: 35; von 2005 bis 2009: 30; ab 2010: 25.“

Artikel VII:

(3) Der Immissionsgrenzwert für Schwebestaub gemäß Anlage 1 tritt am 31. Dezember 2004 außer Kraft.

Anlage 3: Ozon

zu § 3 Abs.2

Als Zielwert der Konzentration zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit gilt für den Luftschadstoff Ozon der Wert von 110 µg/m3 als Mittelwert während acht Stunden.

Die Konzentrationen müssen kontinuierlich gemessen werden.

Der Mittelwert über acht Stunden ist gleitend; er wird viermal täglich anhand der acht Stundenwerte (0-8 Uhr, 8-16 Uhr, 16-24 Uhr, 12-20 Uhr) berechnet.

Die Anlage 3: Ozon ist ab 1.7.2003 entfallen

„Anlage 4: Alarmwerte

zu § 3 Abs.2a

Als Alarmwerte gelten nachfolgende Werte:

Schwefeldioxid: 500 µg/m3, als gleitender Dreistundenmittelwert gemessen.

Stickstoffdioxid: 400 $\mu g/m^3$, als gleitender Dreistundenmittelwert gemessen.

Anlage 5: Zielwerte

zu § 3 Abs.2b

1. Als Zielwert der Konzentration von PM_{10} gilt der Wert von 50 µg/m^3 als Tagesmittelwert, der nicht öfter als siebenmal im Jahr überschritten werden darf, und der Wert von 20 µg/m^3 als Mittelwert während eines Kalenderjahres.

2. Als Zielwert der Konzentration von Stickstoffdioxid gilt der Wert von 80 µg/m^3 als Tagesmittelwert.

Anlage 6: Allgemeine Bestimmungen

a) Eine Überschreitung eines Immissionsgrenzwerts eines bestimmten Luftschadstoffes liegt unter Berücksichtigung der festgelegten Überschreitungsmöglichkeiten und Toleranzmargen dann vor, wenn bei einem Immissionsgrenzwert auch nur ein Messwert oder ein errechneter Wert numerisch größer als der Immissionsgrenzwert ist. Ein Messwert ist dann größer als der Immissionsgrenzwert, wenn die letzte Stelle des Immissionsgrenzwerts um die Ziffer "1" überschritten wird; sind die Messwerte um eine Stelle genauer angegeben, ist der Immissionsgrenzwert überschritten, wenn diese Stelle größer/gleich der Ziffer "5" ist.

b) Die Konzentrationswerte für gasförmige Luftschadstoffe sind auf 20° C und 1013 hPa zu beziehen.

c) Die Berechnung der zur Beurteilung erforderlichen Mittelwerte hat gemäß folgender Tabelle zu erfolgen:

Mindestanzahl der gültigen Halbstundenmittelwerte (HMW) zur Berechnung von Kennwerten:

Kennwert	Mindestanzahl der HMW
Dreistundenmittelwert (MW3)	4
Achtstundenmittelwert (MW8)	12
Tagesmittelwert (TMW)	40 [1)]
Wintermittelwert	75% in jeder Hälfte der Beurteilungsperiode
Jahresmittelwert (JMW)	75% sowohl im Sommer als auch im Winter
Perzentile oder Summenhäufigkeitswerte	75% in jeder Hälfte der Beurteilungsperiode

[1)] Um systematische Einflüsse (Tagesgang) zu vermeiden, sind in diesem Fall mehr als 75% der HMW des Tages erforderlich.

d) Im Sinne der Anlagen 1 und 2 dieses Gesetzes steht die Bezeichnung

1. „HMW“ für Halbstundenmittelwert,
2. „MW8“ für Achtstundenmittelwert (gleitende Auswertung, Schrittfolge eine halbe Stunde),
3. „TMW“ für Tagesmittelwert,
4. „JMW“ für Jahresmittelwert.“

Immissionsgrenzwerte und Zielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

(Verordnung BGBl. II 298/2001)

	Grenzwerte	Zielwerte
Schwefeldioxid	20 µg/m³ als JMW und für das Winterhalbjahr	50 µg/m³ als TMW
Stickoxide (NO+NO2 als NO2)	30 µg/m³ als JMW	
Stickstoffdioxid		80 µg/m³ als TMW

Die Probenahmestellen sollen so gelegt werden, dass sie nicht im unmittelbaren Einflussbereich von NOx- bzw. SO2-Emittenten liegen. In Ballungsgebieten sind keine Messungen vorzunehmen. Die Luftqualität sollte für einen Bereich von einigen 10 km² repräsentativ sein (Messkonzept-VO 344/2001).

Das Oö. Luftreinhaltegesetz (LGBl.34/1976) mit seinen Verordnungen trat mit 31.12.2003 außer Kraft.

Das Smogalarmgesetz (BGBl. Nr. 38/1989) wurde mit 6.7.2001 aufgehoben.

Grenzwerte des Ozongesetzes

(Ozongesetz BGBl. 210/1992 i.d.Fassung BGBl. I 34/2003vom 1.7.2003)

§6: Zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor akuten hohen Ozonbelastungen werden in der Anlage 1 die Werte für die Immissionskonzentration von Ozon für die Informationsschwelle und die Alarmschwelle festgelegt.

Anlage 1

Informationsschwelle und Alarmschwelle für Ozon		
Informationsschwelle	1-Stundenmittelwert (stündlich gleitend)	180 µg/m³
Alarmschwelle	1-Stundenmittelwert (stündlich gleitend)	240 µg/m³

§10a: Zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz der Vegetation gelten im gesamten Bundesgebiet die Zielwerte gemäß Anlage 2 und die langfristigen Ziele gemäß Anlage 3.

Anlage 2

Zielwerte für Ozon ab dem Jahr 2010		
Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	120 µg/m3,. darf im Mittel über 3 Jahre an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden
Zielwert zum Schutz der Vegetation	AOT40, berechnet aus 1-Stundenwerten von Mai bis Juli	18 000 µg/m³.h gemittelt über 5 Jahre

Anlage 3

Langfristige Ziele für Ozon für das Jahr 2020		
Langfristiges Ziel für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages während eines Kalenderjahres	120 µg/m3
Langfristiges Ziel für den Schutz der Vegetation	AOT40, berechnet aus 1-Stundenmittelwerten von Mai bis Juli	6000 µg/m³.h

Bei den Konzentrationsangaben in µg/m³ ist das Volumen auf eine Temperatur von 293 k und einen Druck von 101,3 kPa zu normieren. Der Achtstundenmittelwert ist gleitend aus Einstundenmittelwerten zu berechnen; jeder Achtstundenmittelwert gilt für den Tag, an dem der Mittelungszeitraum endet. AOT40 bedeutet die Summe der Differenzen zwischen den Konzentrationen über 80 µg/m³ unter ausschließlicher Verwendung der Einstunden-mittelwerte zwischen 8 und 20 Uhr MEZ.

Grenzwerte der Forstverordnung

(Zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen, BGBl. Nr. 199 aus 1984)

Schadstoff	Grenzwert	Statistische Definition
		in den Monaten April bis Oktober
Schwefeldioxid	0,07 mg/m3	97,5 - Perzentilwert der HMWs eines Monats
	0,14 mg/m3	Halbstundenmittelwert*
	0,05 mg/m3	Tagesmittelwert
		In den Monaten November bis März
Schwefeldioxid	0,15 mg/m3	97,5 - Perzentilwert der HMWs eines Monats
	0,30 mg/m3	Halbstundenmittelwert*
	0,10 mg/m3	Tagesmittelwert

*Der Grenzwert für den Halbstundenmittelwert ergibt sich aus folgender Formulierung: Die zulässige Überschreitung des Grenzwertes, die sich aus der Perzentilregelung ergibt, darf höchstens 100 Prozent des Grenzwertes betragen (§4.(1) lit.a)

Richtwerte der österreichischen Akademie der Wissenschaften

Luftqualitätsrichtlinie SO2 (1974)		
	Zone 1 (besonders zu schützende Gebiete wie Naturschutzgebiete, Kur- und Erholungsräume)	**Zone 2 (übriges Bundesgebiet)**
SO2	TMW 0,05 mg/m3 Apr.-Okt.	TMW 0,20 mg/m3
	TMW 0,10 mg/m3 Nov.-März	HMW 0,20 mg/m3 darf 3mal pro Tag überschritten werden bis 0,50 mg/m3
	HMW 0,07 mg/m3 Apr.-Okt.	
	HMW 0,15 mg/m3 Nov.-März	
Staub	TMW 0,12 mg/m3	TMW 0,20 mg/m3

Luftqualitätsrichtlinie CO (1976)		
		Schutz des Menschen
CO		MW8 10 mg/m3 (9 ppm)
		MW1 40 mg/m3 (34 ppm)

Luftqualitätsrichtlinie NO2 (1988) revidiert 1998		
	Schutz der Vegetation	**Schutz des Menschen**
NO2	JMW 0,03 mg/m3	JMW 0,03 mg(m3
	TMW 0,08 mg/m3	TMW 0,08 mg/m3
	HMW 0,20 mg/m3	HMW 0,20 mg/m3

Luftqualitätsrichtlinie Ozon (1989)		
	Schutz der Vegetation	**Schutz des Menschen**
O3	MW8 0,06 mg/m3	MW8 0,10 mg/m3
	MW7* 0,06 mg/m3	HMW 0,12 mg/m3
	MW1 0,15 mg/m3	
	HMW 0,30 mg/m3	

* Als Mittelwert der 7 Stunden während der Vegetationszeit von 9:00 bis 16:00 MEZ

Kurorterichtlinie (1997)		
	Luftkurorte	Bäderkurorte
SO2	TMW 50 µg/m³	TMW 100 µg/m³
	HMW 100 µg/m³	HMW 200µg/m³
NO2	TMW 50 µg/m³	TMW 100 µg/m³
	HMW 100 µg/m³	HMW 200µg/m³
CO	MW8 5 mg/m³	MW8 5 mg/m³
PM10	TMW 50 µg/m³	TMW 50 µg/m³
Schwebestaub	TMW 120 µg/m³	TMW 120 µg/m³
Staubniederschlag	JMW 165 mg/m².d	JMW 165 mg/m².d

Immissionsgrenzwerte der EU

Die nach 1996 erlassenen EU-Grenzwerte basieren auf Tochterrichtlinien der Rahmenrichtlinie 96/62/EG.

Grenzwerte für Schwefeldioxid

Richtlinie 1999/30/EG	Mittelungs-zeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
1-Stundengrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	1 Stunde	350 µg/m³ dürfen nicht öfter als 24 mal im Kalenderjahr überschritten werden	150 µg/m³ (43 %) bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. 1. 2005	1.1.2005
1-Tages-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	24 Stunden	125 µg/m³ dürfen nicht öfter als dreimal im Kalenderjahr überschritten werden	keine	1.1.2005
Grenzwert für den Schutz von Ökosystemen	Kalenderjahr und Winter (1.10. bis 31.3.)	20 µg/m³	keine	19. Juli 2001
Alarmstufe für Schwefeldioxid: 500 µg/m³, drei aufeinanderfolgende Stunden lang an Orten gemessen, die für die Luftqualität in einem Bereich von mindesten 100 km², oder im gesamten Gebiet oder Ballungsraum, je nachdem welche Fläche kleiner ist, repräsentativ sind.				

Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide

Grenzwert für Stickstoffdioxid (Richtlinie 85/203/EWG)			
	Grenzwert (gültig bis 31.12.2009)	200 ug/m3	98-Perzentil der HMWs eines Jahres (Jänner – Dezember)

Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide (Richtlinie 1999/30/EG)				
	Mittelungs-zeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
1-Stundengrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	1 Stunde	200 µg/m³ NO2 dürfen nicht öfter als 18 mal im Kalenderjahr überschritten werden	50 % bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. 1. 2010	1.1.2010
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m³ NO2	50 % bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. 1. 2010*	1.1.2010
Grenzwert für den Schutz der Vegetation	Kalenderjahr	30 µg/m³ NOx (NO + NO2 als NO2 berechnet)	keine	19. Juli 2001
Alarmstufe für Stickstoffdioxid: 400 µg/m³, drei aufeinanderfolgende Stunden lang an Orten gemessen, die für die Luftqualität in einem Bereich von mindesten 100 km², oder im gesamten Gebiet oder Ballungsraum, je nachdem welche Fläche kleiner ist, repräsentativ sind.				

*entspricht einer Reduktion pro Jahr um 2 µg/m³ und einem Grenzwert + Toleranz von 52 µg/m3 für 2004

Grenzwerte für Partikel

Richtlinie 1999/30/EG				
				Stufe 1
	Mittelungs-zeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
24-Stunden-grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	24 Stunden	50 µg/m³ PM10 dürfen nicht öfter als 35 mal im Jahr überschritten werden	50 % bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. 1. 2005*	1.1.2005
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m³ PM10	20 % bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. 1. 2005*	1.1.2005
Grenzwert für den Schutz der Vegetation	Kalenderjahr	30 µg/m³	keine	19. Juli 2001
Stufe 2 (Richtgrenzwerte, die im Lichte weiterer Informationen noch zu überprüfen sind)				
24-Stunden-grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	24 Stunden	50 µg/m³ PM10 dürfen nicht öfter als 7 mal im Jahr überschritten werden	aus Daten abzuleiten, gleichwertig mit dem Grenzwert der Stufe 1	1.1.2010
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	20 µg/m³ PM10	50 % am 1.1.2005, lineare Reduzierung alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. 1. 2010	1.1.2010

* entspricht 55 µg/m³ für den TMW und 41,6 µg/m³ für den JMW im Jahr 2004

Grenzwerte für Blei

Richtlinie 1999/30/EG				
	Mittelungs-zeitraum	Grenzwert		Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	0,5 µg/m³	100 % bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. 1. 2005 oder 1.1.2010 für bestimmte Quellen	1.1.2005, in der Nachbarschaft bestimmter Quellen 1.1.2010;

Grenzwerte für Benzol

Richtlinie 2000/69/EG				
	Mittelungs-zeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalender-jahr	5 µg/m³	100 % am 13.12.2000, Reduzierung am 1.1.2006 und alle 12 Monate danach um 1 µg/m³ bis auf 0 % 1.1.2010	1.1.2010

Grenzwerte für Kohlenmonoxid

Richtlinie 2000/69/EG				
	Mittelungs-zeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	10 mg/m3	6 mg/m3 am 13.12.2000, Reduzierung am 1.1.2003 und alle 12 Monate danach um 2 mg/m³ bis auf 0 % 1.1.2005	1.1.2005

Die Grenzwerte der Richtlinien 1999/30/EG und 2000/69/EG wurden mit der IG-L-Novelle vom 6.7.2001 in österreichisches Recht umgesetzt.

Zielwerte und Langfristziele für Ozon

Begriffsbestimmungen:

Alle Werte werden in µg/m³ angegeben. Das Volumen ist zu normieren auf eine Temperatur von 293 K und einen Druck von 101,3 kPa. Zeitangaben erfolgen in mitteleuropäischer Zeit (MEZ).

AOT40 (ausgedrückt in µg/m³*Stunden)bedeutet die Summe der Differenz zwischen Konzentrationen über 80 µg/m³ (=40 ppb) als 1-Stunden-Mittelwert und 80 µg/m³ während einer gegebenen Zeitspanne unter ausschließlicher Verwendung der 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8 Uhr morgens und 20 Uhr abends MEZ an jedem Tag (1). Die Verfügbarkeit der Ozonwerte muss dabei mindestens 90% betragen; fehlende Ozonwerte werden interpoliert.

Zielwerte für Ozon (Richtlinie 2002/3/EG)		
	Parameter	Zielwert für 1010 (a) ([1])
1. Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	120 µg/m3,. darf an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden, gemittelt über 3 Jahre
2. Zielwert zum Schutz der Vegetation	AOT40, berechnet aus 1-Stundenwerten von Mai bis Juli	18 000 µg/m³.h gemittelt über 5 Jahre (c)

(a) Die Einhaltung der Zielwerte wird ab diesem Datum beurteilt,d.h.2010 wird das erste Jahr sein, dessen Daten zur Berechnung der Einhaltung während der folgenden 3 oder 5 Jahre herangezogen werden.

(b) Der höchste 8-Stunden-Mittelwert der Konzentration eines Tages wird ermittelt, indem die gleitenden 8-Stunden-Mittelwerte geprüft werden, welche aus 1-Stunden-Mittelwerten berechnet und stündlich aktualisiert werden. Jeder auf diese Weise errechnete 8-Stunden-Mittelwert gilt für den Tag, an dem dieser Zeitraum endete, d.h. der erste Berechnungszeitraum für jeden einzelnen Tag umfasst die Zeitspanne von 17.00 Uhr des vorangegangenen Tages bis 1.00 Uhr des betreffenden Tages, während für den letzten Berechnungszeitraum jeweils die Stunden von 16.00 Uhr bis 24.00 Uhr des betreffenden Tages zugrunde gelegt werden.

(c) Falls die Durchschnittswerte über 3 oder 5 Jahre nicht auf der Grundlage einer vollständigen und kontinuierlichen Serie gültiger Jahresdaten berechnet werden können, sind folgende Mindestjahresdaten zur Prüfung der Einhaltung der Zielwerte erforderlich:

— für den Zielwert „Schutz der menschlichen Gesundheit “: gültige Daten für ein Jahr;

— für den Zielwert „Schutz der Vegetation “: gültige Daten für 3 Jahre.

(1) Diese Zielwerte und zulässigen Überschreitungen werden unbeschadet der Ergebnisse der in Artikel 11 vorgesehenen Untersuchungen und Überprüfung, bei denen die verschiedenen geographischen und klimatischen Gegebenheiten in der Europäischen Gemeinschaft berücksichtigt werden, festgelegt.

Langfristige Ziele für Ozon (Richtlinie 2002/3/EG)		
	Parameter	Langfristiges Ziel (a)
1. Langfristiges Ziel für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages während eines Kalenderjahres	120 µg/m3
2. Langfristiges Ziel für den Schutz der Vegetation	AOT40*, berechnet aus 1-Stundenmittelwerten von Mai bis Juli	6000 µg/m³.h
(a)Die Fortschritte der Gemeinschaft beim Erreichen der langfristigen Ziele, wobei das Jahr 2020 als Zieldatum herangezogen wird, werden als Teil des in Artikel 11 beschriebenen Prozesses überprüft.		
Informationswert zum Schutz der Wälder	AOT40*, berechnet aus 1-Stundenwerten von April bis September	20000 µg/m³.h

Schwellenwerte für Ozon

Informationsschwelle und Alarmschwelle (Richtlinie 2002/3/EG)		
Informationsschwelle	1-Stundenmittelwert	180 µg/m³
Alarmwert	1-Stundenmittelwert (a)	240 µg/m³

(a) Zum Zwecke der Anwendung des Artikels 7 ist die Überschreitung der Alarmschwelle während drei aufeinander folgender Stunden zu messen oder vorherzusagen.

Diese Richtlinie wurde mit der Ozongesetz/IG-L-Novelle BGBl. I 34/2003 vom 11. 6. 2003 in österreichisches Recht umgesetzt.

Zielwerte für Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo(a)pyren

Richtlinie 2004/107/EG	
Schadstoff	Zielwert (Gesamtgehalt in der PM10-Fraktion als Durchschnitt eines Kalenderjahres)
Arsen	6 ng/m³
Kadmium	5 ng/m³
Nickel	20 ng/m³
Benzo(a)pyren	1 ng/m³

Diese Grenzwerte wurden bisher noch nicht in österreichisches Recht umgesetzt.
Die Zielwerte der Richtlinie müssen bis 31. Dezember 2012 erreicht werden.
Die Richtlinie schreibt außerdem die Messung von gasförmigem Quecksilber vor, ohne Zielwerte vorzugeben.

Luftqualitäts-Leitlinienwerte der WHO

Diese Leitwerte (Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition aus 2000) der Weltgesundheitsorganisation sind nicht als Grenzwerte gedacht, sondern sollen den Staaten Anhaltspunkte für die Festlegung von Grenzwerten sowie für Planungsmaßnahmen und Risikoabschätzungen bieten.

Die Leitwerte für toxisch wirkende Luftschadstoffe sind aus den niedrigsten Konzentrationen mit nachweisbaren Wirkungen bzw. den höchsten Konzentrationen ohne nachweisbare Wirkung unter Ansatz von Sicherheitsfaktoren ermittelt.

Die WHO-Guidelines dienen in der Regel als Ausgangsbasis für die Entwicklung von EU-Grenzwerten.

Schadstoff	Wert	Mittelungszeit
A) beurteilt auf Grund der humantoxischen Wirkung		
Schwefeldioxid	500 µg/m³	10 Minuten
	125 µg/m³	24 Stunden
	50 µg/m³	1 Jahr
Stickstoffdioxid	200 µg/m³	1 Stunde
	40 µg/m³	1 Jahr
Kohlenmonoxid	100 mg/m3	15 Minuten
	60 mg/m3	30 Minuten
	30 mg/m3	1 Stunde
	10 mg/m3	8 Stunden
Ozon	120 µg/m³	8 Stunden
PM10	kein Leitwert festgelegt, aber Dosis-Wirkungs-Information zur Verfügung gestellt	
Benzol	6 x 10^{-6} $(\mu g/m^3)^{-1}$	UR/lifetime*
B) beurteilt auf Grund der ökotoxischen Wirkung (Beeinträchtigung der Vegetation)		
Schwefeldioxid	30 ug/m3 Landwirtschaft	Jahr und Winterhalbjahr, critical level
	20 ug/m3 Wald	
	250 - 1500 eq/ha/yr	Jahr, critical load
Stickstoff	30 ug/m3 NO+NO2 als NO2	Jahr, critical level
	8 µg/m³ Ammoniak	
	5 - 35 kg N/ha/yr	Jahr, critical load
Ozon (AOT 40)	0,2 ppm x h Landwirtschaft	5 Tage
	3 ppm.h Landwirtschaft	3 Monate
	10 ppm x h Wald	6 Monate

*Unit risk/lifetime: bedeutet im Fall von Benzol, dass pro lebenslang eingeatmetem µg/m³ Benzol in einer Population von 1 Million 6 Personen an Krebs sterben werden.

13. Übersicht über bisher erschienene Luftmessberichte

Periodische Berichte

(siehe Homepage des Landes Oberösterreich)

- Automatisches Luftmessnetz Oberösterreichs, Monatsberichte (erschienen ab 1981, jeweils Mitte des Folgemonats, ab 2001 im Internet)
- Automatisches Luftmessnetz Oberösterreichs, Jahresberichte ab 1986, ab 2000 im Internet
- Nasser und trockener Niederschlag: Saurer Regen und Inhaltsstoffe in Nass- und Trockendeposition in Oberösterreich, Messungen ab 1984 bis 2000 im Internet
- Staubniederschlag und Schwermetalle in Oberösterreich, erscheint jährlich
- BTEX-Messungen mit Passivsammlern (wird laufend im Internet publiziert)

Abgeschlossene Messprogramme:

(ab 2002 auch auf der Homepage des Landes)

- Abschlussberichte über die Messprogramme :

S401 Linz-Hauserhof Endbericht 2/77 – 12/2000	S132 Burgkirchen 05/93 - 07/94
S405 Asten Endbericht 2/77 - 3/03	S133 Schleißheim 11/93 - 05/94
S410 Braunau Endbericht 07/78 - 09/99	S134 Perg-Weinzierl 05/94 - 5/95
S411 Chemie-Enns Endbericht 01/78 - 08/91	S135/S410/S136 Ried/Innkreis-Braunau- Gföll-Waizenkirchen 08/94 - 9/95S137 Kirchdorf/Krems 11/94 - 11/95 + 05/98 - 10/98
S413 Linz-Ursulinenhof Endbericht 7/79-10/97	S138 Hinzenbach 06/95 - 10/95
S419 Wurzeralm Endbericht 01/85 - 07/89	S405/S139/S142 Asten I,II,III 11/95 - 06/96
S422 Steyregg-Stadt Endbericht 2/77-6/84	S140 Neumarkt / Mühlkreis 01/96 - 11/96
S418,S407 Lenzing-Vöcklabruck 01/91-12/93	S141 Linz-Margarethen 02/96 -03/97
S406/S498 Wels Stadt – Wels MVA 1994 - 1996	S143 Losenstein 10/96 - 07/97
S108 Grünbach 01/86 - 03/87	S144/S145/S146 Grünburg 10/96 - 09/97
S109 Hochburg 07/86 - 10/87	S147 Micheldorf 12/96 - 12/97
S110 Aschach / D. 09/86 - 10/86	S148/149/150 Traunkirchen 06/97 - 06/98
S111 Enns – Hallenbad 11/86 - 01/87	S117 Gmunden – Eck 08/97 - 1/99
S112 Gallneukirchen 04/87 - 06/87	S152 Oberrothenbuch 09/98 - 06/99
S113 Wolfsegg / H. 06/87 - 03/89	S153 Linz-Glögglweg 02/99 - 06/99
S114 Puchenau 08/87 - 06/88	S154 Puchenau 3/99 – 4/2000
S115 Steyregg – Hasenberg 11/87 - 03/89	S155 Mauthausen-Hochfeld 9/99 – 4/2000
S116 Leonding 12/87 - 03/89	S157 Grein-Straßenmeisterei 4/2000 – 10/2000
S117 Gmunden – Eck 07/88 - 07/89	S158 Oberweis 9/2000-4/2001
S120/S122 Laakirchen-Steyrermühl 04/89 - 05/90	S159 Kronstorf 6/01-8/02
S121 Mattighofen 04/89 - 09/93	S160 St.Peter am Hart 9/01-8/02
S124 Neumarkt/Hausruck 05/90 - 12/91	
S126 Ampflwang 04/91 - 11/91	Berichte über Messprogramme, die im Auftrag von Gemeinden oder externen Auftraggebern durchgeführt wurden, sind nur über diese erhältlich
S127 Prachatice 07/91 - 7/95	
S129 Ranshofen 09/92 - 09/93	
S130 Linz-Bindermichl 10/92 - 06/94	
S131 Linz-Tankhafen 10/1992-6/1996	

- Kohlenwasserstoffmessungen im Raum Linz/Steyregg, Messbericht 1984/1985 (1986), Messbericht 1985/1986 (1987)
- Acrylnitril in Enns - Abschlussbericht (1984)
- Luftqualität an Autobahnen (2002)
- Staubepisoden 2002 in Linz (2003)
- Die Staubentwicklung bei der Hochhaussprengung am Harter Plateau (2003)

Sonstige Veröffentlichungen

Emissionskataster Oberösterreich, Bezugsjahr 2002