

Statuserhebung für das Jahr 2002

Grenzwertüberschreitungen der Luftschadstoffe Schwebestaub und PM 10

gemäß

§8 Immissionsschutzgesetz-Luft
(IG-L) BGBl.I Nr. 115/1997 i.d.F
BGBl.I Nr. 102/2002

Amt der OÖ. Landesregierung

Umweltrechtsabteilung

Christian-Coulinstraße 15, 4020 Linz

Bearbeiter: Mag. Sigrid Ellmer

Abteilung Umwelt- und Anlagentechnik

Goethestraße 86, 4020 Linz

Bearbeiter: Dr. Elisabeth Danninger

Zusammenfassung

An mehreren Messstellen im Ballungsraum Linz wurde im Jahr 2002 mehr als die zulässige Anzahl von Überschreitungen des Grenzwerts für den PM10-Tagesmittelwert gemessen.

Damit ist gemäß §8 IG-L eine Statuserhebung durch den Landeshauptmann durchzuführen.

Die vorliegende Statuserhebung analysiert die im Raum Linz gemessenen Immissionsdaten und stellt die Emissionssituation nach dem derzeitigen Kenntnisstand dar.

Demnach sind die Hauptemittenten von PM10-Feinstaub in Linz die voestalpine Stahl GmbH und der Verkehr, wobei die voestalpine Stahl GmbH mit etwa 57% dominiert, gefolgt vom Verkehr mit 35%. Alle anderen Staubemittenten, wie die Chemie-Gruppe, die Fernheizwerke und der Hausbrand spielen in Linz eine untergeordnete Rolle (insgesamt ca. 8%).

Die größten Staubquellen der voestalpine Stahl GmbH waren 2001 die Sinteranlage, die Gießhallen der kleinen Hochöfen und das Notgießbett. Letzteres wurde aber im Verlauf des Jahres 2002 bereits saniert.

Beim PM10-Staub aus dem Verkehr entsteht mengenmäßig der größere Anteil durch Abrieb und Aufwirbelung und nur der kleinere Teil kommt aus dem Auspuff. Gesundheitlich ist aber dieser der gefährlichere.

Staub wird aber nicht nur als solcher direkt emittiert, sondern bildet sich auch in der Luft aus gasförmigen Schadstoffen, wie Stickoxiden, Schwefeldioxid und Ammoniak. Ca. 20-30% des gemessenen PM10-Staubs sind so sekundär entstanden. Quellen der Vorläufersubstanzen für Sekundärstaub sind wiederum in Linz zuerst die voestalpine Stahl GmbH, dann der Verkehr. Da aber sowohl der Sekundärstaub als auch seine Vorläufergase sich tagelang in der Luft halten und über weite Strecken verfrachtet werden, muss man hier als Quellgebiet ganz Österreich betrachten. Damit kommt dem Stickoxid aus dem Verkehr die erste Stelle als Verursacher für diesen Beitrag zu.

Bei den Maßnahmen zur Minderung der PM10-Staubbelastung wäre daher folgende Prioritätenreihung einzuhalten:

1. PM10-Staubminderungsmaßnahmen im Bereich der Voestalpine Stahl GmbH
2. PM10-Staubminderungsmaßnahmen im Bereich des Verkehrs
3. Maßnahmen zur Verringerung der Stickoxid- und SO₂-Emissionen

Zusammen mit PM10 wurde in dieser Statuserhebung auch die Belastung an Schwebstaub betrachtet. Für Schwebstaub wurde bereits für die Überschreitungen im Kalenderjahr 1999 eine Statuserhebung erstellt¹. Da PM10 der feine Anteil des Schwebstaubs ist und ca. 80% davon ausmacht, sind Maßnahmen zur Minderung des PM10 jedenfalls auch gegen den gesamten Schwebstaub wirksam. Umgekehrt sind Maßnahmen, die lediglich den Grobanteil des Schwebstaubs mindern, weniger sinnvoll, da der Schwebstaubgrenzwert Ende 2004 ausläuft.

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	4
1.1. Gesetzliche Grundlagen:.....	4
1.2. Bestimmungen für die Probenahme und Messung von PM10	5
1.3. Bestimmungen für die Messung von Schwebestaub.....	6
1.4. Beschreibung der Messstellen.....	7
1.4.1. Übersichtspläne Oberösterreich und Raum Linz.....	7
1.4.2. Linz - ORF-Zentrum S414	8
1.4.3. Linz – Römerberg S431	10
1.4.4. Linz-Neue Welt.....	12
1.4.5. Linz - 24erTurm S415	14
1.4.6. Steyregg-Weih S417	16
2. Darstellung der Immissionssituation.....	19
2.1. PM10-Staub:.....	19
2.1.1. Verlauf der PM10-Staubwerte von Jänner bis Dezember 2002	20
2.1.2. Summenhäufigkeitsverteilungen und Häufigkeitsverteilungen.....	26
2.1.3. Quellenzuordnung nach der Windrichtungsabhängigkeit der Staubimmissionen	28
2.1.4. Tagesgang- und Wochentagsabhängigkeit der PM10-Immission	30
2.1.5. Chemische Zusammensetzung des PM10-Staubes	31
2.1.6. PM10-Rohwerte	32
2.1.7. Internationaler Vergleich.....	33
2.2. Schwebestaub:	34
2.2.1. Verlauf der Schwebestaub-TMWs im Jänner, Februar und November 2002.....	34
2.2.2. Rückblick auf die Schwebestaub-Immissionen ab 1985:.....	36
2.3. Analyse einzelner Episoden.....	37
2.3.1. Episode vom 3. bis 20. Jänner 2002.....	37
2.3.2. Episode 22. – 24. Jänner 2002.....	38
2.3.3. Episode 29. Jänner – 6. Februar 2002	39
2.3.4. Episode 11. – 19. März 2002.....	40
2.3.5. Episode 28. März bis 6. April 2002.....	41
2.3.6. Episode 13. – 16. November 2002	41
2.3.7. Episode 25. – 27. November 2002	42
2.3.8. Episode 12. – 28. Dezember 2002.....	42
3. Beschreibung der meteorologischen Situation	43
3.1. Erstes Quartal 2002 (Jänner bis Anfang April).....	43
3.2. Zweites und drittes Quartal (April bis September).....	49
3.3. Viertes Quartal (Ende September bis Dezember).....	49
4. Feststellung und Beschreibung der Emittenten.....	55
4.1. PM10- Emissionen des Straßenverkehrs.....	55
4.1.1. Emissionen aus dem Auspuff.....	55
4.1.2. Non-Exhaust-Emissionen.....	55
4.1.3. Verkehrsemissionen in Linz.....	56
4.2. Emissionen der voestalpine Stahl GmbH.....	57
4.3. Weitere Emissionsquellen.....	57
4.4. Anteile der Verursacher an den Primärstaubemissionen in Linz	58
4.5. Sekundärstaub.....	58
4.5.1. Quellen.....	58
5. Sanierungsgebiet.....	60
6. Angaben gemäß § 8 (2) 5 IG-L.....	61
7. Einzelmesswerte	62
7.1. PM10-Messwerte.....	62
7.2. Gesamtstaub-Tagesmittelwerte Jänner, Februar und November 2002	74
8. Quellen und Literatur.....	77

1. Allgemeines

1.1. Gesetzliche Grundlagen:

Das IG-L trat am 1. April 1998 in Kraft. Die Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über das Messkonzept zum Immissionschutzgesetz-Luft, BGBl. II Nr. 358/1998, trat am 8. Oktober 1998 in Kraft.

Nach der österreichweiten Vereinheitlichung der Betriebsbedingungen für die Schwebstaubmessung wurden die Messstationen im Dezember 1998 an das Bundesministerium für Umwelt gemeldet. Damit war 1999 das erste Kalenderjahr, in dem der Schwebstaubgrenzwert wirksam war.

Am 6. Juli 2001 trat die Novelle zum IG-L, BGBl. I Nr. 62/2001, in Kraft. Diese führte einerseits einen neuen Grenzwert für den PM₁₀-Staub ein und andererseits wurde der Grenzwert für Schwebstaub mit 31.12.2003 befristet, jedoch gleichzeitig auch verschärft.

Gemäß **§ 8 Abs. 1 IG-L** "hat der Landeshauptmann innerhalb von 12 Monaten ab der Ausweisung der Überschreitung eines Immissionsgrenzwerts eine Statuserhebung gemäß Abs. 2 zu erstellen, wenn

1. die Überschreitung eines in den Anlagen 1 und 2 oder in einer Verordnung nach § 3 Abs. 3 festgelegten Immissionsgrenzwerts an einer gemäß § 5 betriebenen Messstelle festgestellt wird und
2. die Überschreitung nicht auf einen Störfall (§ 7 Z. 1) oder auf eine andere in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende erhöhte Immission (§ 7 Z. 2) zurückzuführen ist."

§ 8 Abs. 2 IG-L bestimmt, dass "die Statuserhebung für den Beurteilungszeitraum (§ 2 Abs. 9), in dem die Überschreitung des Immissionsgrenzwerts aufgetreten ist, zu erstellen ist und jedenfalls zu enthalten hat:

1. die Darstellung der Immissionssituation für den Beurteilungszeitraum;
2. die Beschreibung der meteorologischen Situation;
3. die Feststellung und Beschreibung der in Betracht kommenden Emittenten oder Emittentengruppen, die einen erheblichen Beitrag zur Immissionsbelastung geleistet haben, und eine Abschätzung ihrer Emissionen;
4. die Feststellung des voraussichtlichen Sanierungsgebiets (§ 2 Abs. 8);
5. Angaben gemäß Anhang IV Z. 1 - 6 und 10 der Richtlinie 396L0062."²

Ein Sanierungsgebiet ist das Bundesgebiet oder jener Teil des Bundesgebiets, in dem sich die Emissionsquellen befinden, für die im Maßnahmenkatalog gemäß § 10 IG-L Anordnungen getroffen werden können.

Nach **§ 8 Abs. 5 IG-L** "hat der Landeshauptmann die Statuserhebung unverzüglich den in ihrem Wirkungsbereich berührten Bundesministern und den gesetzlich eingerichteten Interessensvertretungen auf Landesebene zur Kenntnis zu bringen. Innerhalb einer Frist von 6 Wochen können die genannten Behörden und Interessenvertretungen eine schriftliche Stellungnahme an den Landeshauptmann abgeben."

Weiters ist gemäß **§ 8 Abs. 6 IG-L** "die Statuserhebung bei den Gemeinden, die innerhalb des voraussichtlichen Sanierungsgebiets (Abs. 2 Z. 8) liegen, ist zur öffentlichen Einsicht aufzulegen. Jedermann kann innerhalb einer Frist von 6 Wochen eine schriftliche Stellungnahme an den Landeshauptmann abgeben."

In der **Anlage 1** zum **IG-L** sind unter anderem folgende Immissionsgrenzwerte für 2 Partikelfraktionen (Konzentrationswerte im µg/m³) festgelegt:

	TMW	JMW
Schwebestaub	150	
PM10	50*	40

* Pro Kalenderjahr ist die folgende Anzahl von Überschreitungen zulässig: ab In-Kraft-Treten des Gesetzes bis 2004: 35; von 2005 bis 2009: 30; ab 2010: 25

Der Grenzwert für Schwebestaub tritt am 31. Dezember 2003 außer Kraft.

Beurteilungszeitraum für partikelförmige Schadstoffe ist jeweils das Kalenderjahr.

PM10 im Sinne des IG-L bezeichnet die Partikel, die einen gröbselektierenden Lufterlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von 50% aufweist.

1.2. Bestimmungen für die Probenahme und Messung von PM10

Für die Probenahme und Messung der PM10-Konzentration enthält die Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft, BGBl. II Nr. 358/1998 (kurz Messkonzeptverordnung) idF. BGBl. II Nr. 3444/2001 in der Anlage 1, VI folgende Bestimmungen:

Als Referenzmethode ist die in der folgenden Norm beschriebene Methode zu verwenden: EN 12341, Luftqualität – Felduntersuchung zum Nachweis der Gleichwertigkeit von Probenahmeverfahren für die PM10-Fraktion von Partikeln. Das Messprinzip stützt sich auf die Abscheidung der PM10-Fraktion von Partikeln in der Luft auf einem Filter und die gravimetrische Massenbestimmung. Zur Bestimmung von PM10 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. Für die Ermittlung der lokalen Standortfaktoren/Standortfunktionen gelten folgende Grundsätze:

- *Die Standortfaktoren/Standortfunktionen sind für den jeweils am Standort vorgesehenen Messgerätyp durch Parallelmessungen zu bestimmen.*
- *Als Referenzmethode gelten gravimetrische Methoden nach EN12341 bzw. solche gravimetrische Verfahren, deren Äquivalenz bereits nachgewiesen wurde.*
- *Zur Bestimmung der Standortfaktoren/Standortfunktionen sind jeweils mindestens 30 Wertepaare (Tagesmittelwerte) aus der Sommer- und der Winterperiode zu erheben.*
- *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 µg/m³.*
- *Die Versuchsbedingungen und alle Einzelergebnisse sind detailliert zu dokumentieren. 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. Dezember 2002, kann beim Einsatz von automatischen, mit einer PM10-Probenahmeverrichtung ausgerüsteten Monitoren der Typen TEOM, FH62 IN oder FH62 IR ein ‚Default-Wert‘ in der Höhe von 1,3 als Standortfaktoren angewandt werden.

1.3. Bestimmungen für die Messung von Schwebestaub

Die Messkonzept-Verordnung normiert in der Anlage1, VIII folgende Bestimmungen: *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 zur Ermittlung der TSP-Konzentration zu multiplizieren sind.*

In der Stammfassung der Messkonzeptverordnung von 1998 war der Einsatz kontinuierlicher Messgeräte vorgeschrieben. Detailliertere Bestimmungen dazu (Luftdurchsatz, Betriebstemperatur usw.) wurde im Arbeitskreis der Luftgüteexperten festgelegt. Seit der Novelle 2001 bis zum Auslaufen des Grenzwerts Ende 2004 kann die Schwebestaubmessung durch Hochrechnung des PM10 ersetzt werden. Daher werden die Schwebestaubmessgeräte bis zum Ende ihrer Lebensdauer weiter verwendet, aber dann nicht mehr ersetzt.

1.4. Beschreibung der Messstellen

Die Messstellenbeschreibungen sind dem Jahresbericht des Luftmessnetzes 2001 entnommen ⁽³⁾.

1.4.1. Übersichtspläne Oberösterreich und Raum Linz

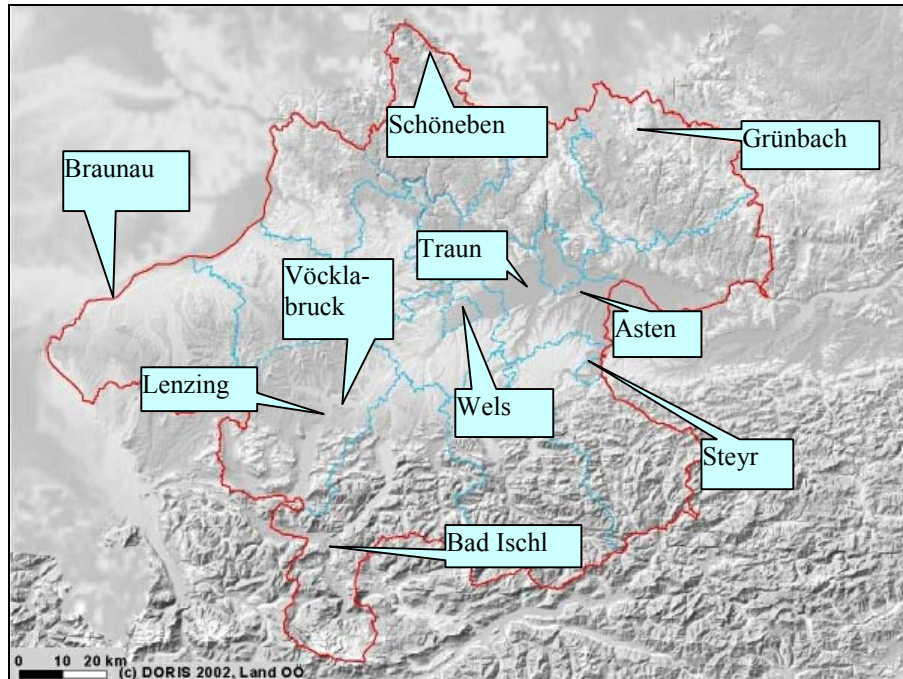


Abbildung 1: Stationen in OÖ ohne Linz

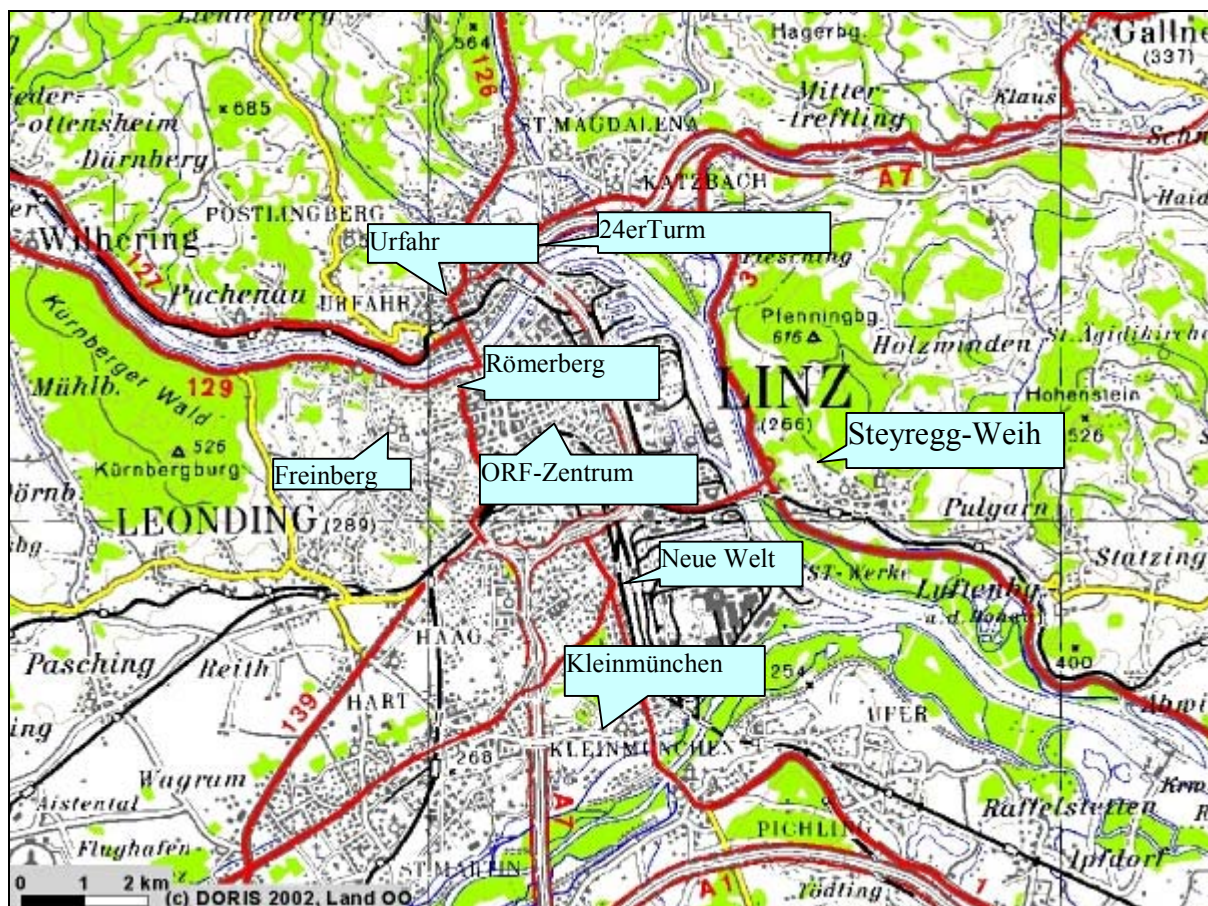


Abbildung 2: Stationen in Linz

1.4.2. Linz - ORF-Zentrum S414

Stationsbeschreibung	
Stationsnummer	S414
Anschrift der Station	Blumauerstr. 42, 4020 Linz
Betreiber	Amt der Oö. Landesregierung, Luftreinhaltung und Energietechnik
Geogr. Länge	14°18'05"
Geogr. Breite	48°17'51"
Seehöhe (Station/Windgeber)	263/273 m
Topographie, Lage der Station	Ebene
Siedlungsstruktur	Stadt mit ca. 200 000 Einwohnern, Zentrum
Lokale Umgebung	Büros, Industrie und Wohngebiet, Schwerindustrie in 2 km Entfernung
Unmittelbare Umgebung	Stark befahrene breite Straße (JDTV 14000/10%SV), Bahn
Messziel(e)	IG-L, (Smogalarm)
Station steht seit (bzw. von - bis)	07/79 -
Bemerkungen	

Gemessene Komponenten (Luftschadstoffe und meteorologische Größen)	
Schwefeldioxid	07/79 -
Schwebstaub	07/79 -
PM10-Staub	12/00-
Stickstoffoxide	07/79 -
Kohlenmonoxid	04/80 – 05/86 + 07/91 -
Schwefelwasserstoff	08/86 -
Wind	07/79 -
Temperatur	7/00 -
Relative Feuchte	7/00 -
Regenmenge	05/90 – 10/97, 05/98-
Luftdruck	7/00-
Black Carbon	1/01 -

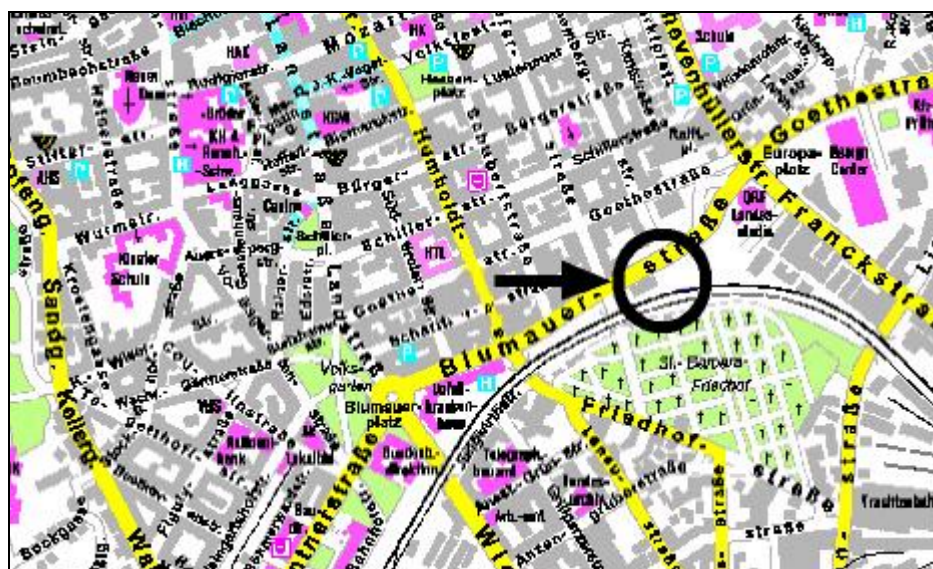


Abbildung 3: Lageplan Station S414



Abbildung 4: Luftbild S414



Abbildung 5: Foto S414

Die Messstation liegt auf einem (derzeit eher mäßig frequentierten) Mietparkplatz der Fa. Spitz. Auf der Südseite verlaufen die Geleise der Westbahn. Jenseits der Bahn liegt der Barbarafriedhof, daran anschließend gemischtes Gewerbe- und Wohngebiet sowie im Südwesten das Gelände des Frachtenbahnhofs (Entfernung 500m), im Südosten das des Hauptbahnhofs (750m Entfernung). Die Entfernung zu den Hauptemittenten der Großindustrie beträgt ca. 2 – 3 km in südöstlicher Richtung.

Im Nordwesten der Messstation befindet sich das engere Stadtzentrum von Linz mit dichter geschlossener Wohnverbauung und dazwischen Straßenschluchten. Richtung Nordosten ist die Verbauung lockerer und sehr gemischt genutzt: Allgemeines Krankenhaus, Schulen, Marktplatz, ORF-Landesstudio, Ausstellungshalle Design Center. Richtung Osten liegt das Franckviertel als Wohngebiet eingeklemt zwischen Bahn und Autobahn und dahinter bis zur Donau reines Industriegebiet.

Die Station ist nicht direkt verkehrsnah situiert, d.h. der Abstand zur Blumauerstraße beträgt ca. 25 m und der Parkplatz, auf dem sie steht, liegt etwas über Straßenniveau. Einen gewissen Einfluss vor allem im Grobstaubbereich dürfte auch die Eisenbahn ausüben.

Die Station ORF-Zentrum gilt traditionsgemäß als die stärkstbelastete des oberösterreichischen

Luftmessnetzes. Diese Einschätzung begründet sich in erster Linie auf der Staubbelastung, die meistens die der anderen Stationen übertrifft. Staub war der Leitschadstoff, der die Hauptursache für die früheren Smogalarme war. Seit den 80er Jahren ist die Staubbelastung allerdings deutlich zurückgegangen.

Bezüglich der anderen Schadstoffe liegt das ORF-Zentrum etwa auf gleichem Niveau wie die anderen Stationen im Stadtgebiet. Die Summe NO + NO₂ ist im Mittel etwas niedriger als bei verkehrsnahen Stationen wie Urfaß oder Römerberg. Jedes Jahr werden einzelne SO₂-Spitzen registriert, die aber den HMW-Grenzwert von 200 µg/m³ nicht erreichen.

1.4.3. Linz – Römerberg S431

Stationsbeschreibung	
Stationsnummer	S431
Anschrift der Station	Parkplatz Klammstr. Hinter Haus Promenade 37
Betreiber	Amt der Oö. Landesregierung, Luftreinhaltung und Energietechnik
Geogr. Länge	14 16 51
Geogr. Breite	48 18 16
Seehöhe (Station/Windgeber)	262/--- m
Topographie, Lage der Station	Ebene am Fuß eines Hügels
Siedlungsstruktur	Stadt mit ca. 200 000 Einwohnern, Zentrum
Lokale Umgebung	Stark befahrene Straße, Tunnelportal, städtisches Wohngebiet, Schwerindustrie in 4 km Entfernung
Unmittelbare Umgebung	Stark befahrene breite Straße (JDTV 17000/10%SV) in 4 m Abstand
Messziel(e)	IG-L, (Smogalarm)
Station steht seit (bzw. von – bis)	10/97 -
Bemerkungen	Ersatz für S413 (Linz-Ursulinenhof)

Gemessene Komponenten (Luftschadstoffe und meteorologische Größen)	
Schwefeldioxid	10/97 -
Schwebstaub	10/97 -
PM10-Staub	12/00 -
Stickstoffoxide	10/97 -
Kohlenmonoxid	10/97 -
Kohlenwasserstoffe/Methan	10/97 - 3/99
Temperatur	10/97 -
Relative Feuchte	10/97 -
Black Carbon	10/97 - 12/99



Abbildung 6: Lageplan S431



Abbildung 7: Luftbild S431



Abbildung 8: Foto Station S431 Römerberg

Die Station befindet sich an der Zufahrt zum Römerbergtunnel (Verlängerung Kapuzinerstraße) ca. 50 m vor dem Südportal des Tunnels. Der Abstand zum Fahrbahnrand beträgt ca. 4 m, die Verkehrsfrequenz durch den Tunnel ca. 17000 - 18000 KFZ/Tag. Der Container steht hinter einer Plakatwand am Grünstreifen, der die Straße von einem Parkplatz trennt. Auf der anderen Seite des Parkplatzes schließt das Landestheater an.

In den bisher 4 Jahren ihres Betriebs erwies sich die Messstation bereits als eine der höchstbelasteten im Raum Linz, und zwar vor allem hinsichtlich der Dauerbelastung. Die höchsten Schadstoffspitzen traten zwar oft woanders auf, wohl aber wurden hier die höchsten Jahres- und Monatsmittelwerte an Staub und Stickoxiden registriert.

Über die vergangenen 4 Jahre zeigt sich ein abnehmender Trend bei Schwebestaub – PM10 wird erst seit 2001 gemessen -, während SO₂ und CO gleichzubleiben scheinen. Die Stickoxidbelastung steigt deutlich an, allerdings eher in Form von NO als von NO₂.

1.4.4. Linz-Neue Welt

Stationsbeschreibung	
Stationsnummer	S416
Anschrift der Station	Wienerstr.233, 4020 Linz (Straßenbahn-Umkehrschleife)
Betreiber	Amt der Oö. Landesregierung, Luftreinhaltung und Energietechnik
Geogr. Länge	14 18 53
Geogr. Breite	48 16 28
Seehöhe (Station/Windgeber)	265/275 m
Topographie, Lage der Station	Ebene
Siedlungsstruktur	Stadt mit ca. 200 000 Einwohnern, Zentrum
Lokale Umgebung	Westen: stark befahrene Straßen, Wohngebiet; Osten: Schwerindustrie in 600 m Entfernung
Unmittelbare Umgebung	Stark befahrene breite Straße (JDTV 30000/15%SV) in 20 m Abstand
Messziel(e)	IG-L, Ozongesetz, (Smogalarm)
Station steht seit (bzw. von - bis)	03/82 -
Bemerkungen	Bis September 1996 war die Meßstelle beim Berufsschulzentrum Glimpfingerstraße (der Windgeber befand sich auf dem Dach).Seither Windmessung 10m über Grund.

Gemessene Komponenten (Luftschadstoffe und meteorologische Größen)	
Schwefeldioxid	03/82 -
Schwebstaub	03/82 -
PM10-Staub	12/00 -
Stickstoffoxide	05/82 -
Kohlenmonoxid	05/82 -
Schwefelwasserstoff	05/82 -
Ozon	05/82 -
Wind	03/82 -
Temperatur	03/82 -
Relative Feuchte	03/82 -
Strahlungsbilanz	03/83 - 07/93 + 11/93 -
Benzol-Toluol	7/00 -

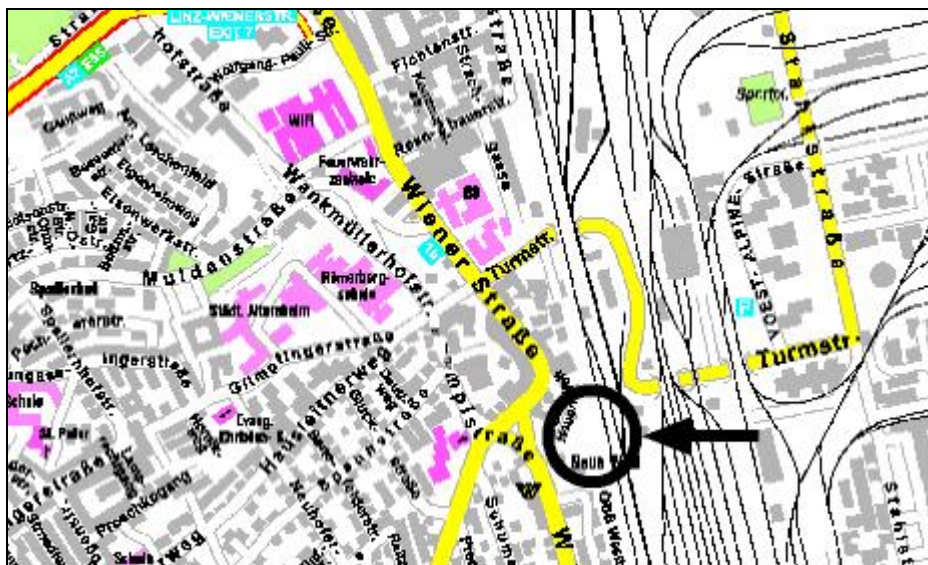


Abbildung 9: Lageplan S416



Abbildung 10: Luftbild S416



Abbildung 11: Foto S416

Östlich der Messstation liegt ca. 500 m breit Bahngelände. Daran schließt sich die Großindustrie mit ihren Hauptemittenten an. Kokerei, Sinteranlage, Kraftwerke, Hochöfen, und Stahlwerke befinden sich nordöstlich bis östlich der Messstation in 1 – 2 km Entfernung.

An der westlichen Seite der Messstation liegt die Kreuzung, wo die B1 von der Wiener Straße in die Salzburger Straße abzweigt. Die Verkehrsfrequenz auf der Wiener Straße beträgt ca. 30000 KFZ/Tag bei einem Schwerlastanteil von 10 – 15%. Zwischen Wiener Straße, Salzburger Straße und Stadtautobahn liegt das Wohngebiet Spallerohof, jenseits der Stadtautobahn in ca. 1,5 km Entfernung das Wohngebiet Bindermühl.

Die Messstation ist von Immissionen aus verschiedensten Quellen beeinflusst, wie Verkehr, Industrie, Gewerbe und Hausbrand. Der bestimmende Faktor für die meisten Schadstoffe ist die Großindustrie, wie aus der windrichtungsabhängigen Auswertung erkennbar ist.

Besonders ausgeprägt ist das bei SO₂, wo fast die gesamte Belastung aus Nordosten kommt (der Hausbrandanteil dürfte wegen des hohen Fernwärmeversorgungsgrades in den Wohngebieten eher gering sein).

Auch bei CO, H₂S und Staub sind die höheren Konzentrationen jeweils bei Wind aus Richtung Industriegebiet zu finden. Lediglich die Stickoxide dürften überwiegend aus dem Verkehr stammen (zumindest das gemessene NO weist deutlich in Richtung B1).

PM10-Staub wurde sowohl kontinuierlich als auch gravimetrisch gemessen. Beim Schwebestaub blieb der maximale TMW noch unter dem Grenzwert.

1.4.5. Linz - 24erTurm S415

Stationsbeschreibung	
Stationsnummer	S415
Anschrift der Station	Heilhammerweg 54, 4040 Linz (nahe VOEST-Brücke)
Betreiber	Amt der Oö. Landesregierung, Luftreinhaltung und Energietechnik
Geogr. Länge	14°17'52"
Geogr. Breite	48°19'24"
Seehöhe (Station/Windgeber)	255/265 m
Topographie, Lage der Station	Ebene
Siedlungsstruktur	Stadt mit ca. 200 000 Einwohnern, Zentrum
Lokale Umgebung	stark befahrene Straße (Autobahn), städtisches Wohngebiet, Schwerindustrie in 5 km Entfernung
Unmittelbare Umgebung	Stark befahrene breite Straße (Autobahn JDTV 27000/10%SV in 20m Abstand), Wiese
Messziel(e)	IG-L, (Smogalarm)
Station steht seit (bzw. von - bis)	07/79 -
Bemerkungen	

Gemessene Komponenten (Luftschadstoffe und meteorologische Größen)	
Schwefeldioxid	07/79 -
Schwebestaub	07/79 -
PM10-Staub	12/00 -
Stickstoffoxide	07/79 -
Kohlenmonoxid	07/79 -
Kohlenwasserstoffe/Methan	07/79 - 08/85 08/94 - 6/98
Ozon	12/85 - 12/92
Wind	07/79 -
Temperatur	12/90 -
Relative Feuchte	04/93 -
Strahlungsbilanz	04/91 -
Globalstrahlung	04/93 -
Luftdruck	08/89 -



Abbildung 12: Lageplan S415



Abbildung 13: Luftbild S415



Abbildung 14: Foto S415

Die Station liegt am nördlichen Ende der VOEST-Brücke in einer Schleife der A7. Die Haupttrasse der Autobahn verläuft in ca. 15 m Abstand im Norden (25000 KFZ/Tag). Etwa in gleicher Entfernung südlich liegt eine Auffahrt aus Urfahr, die etwa nach 50m in die A7 einbiegt. Weiter entfernt sind die übrigen Auf- und Abfahrten von der Brücke und der Autobahn.

Auf der Grünfläche, die nur von der Autobahn aus zugänglich ist, befinden sich außer dem 24er-Turm, der derzeit nicht genutzt wird, keine Bauten. Das nächste Bauwerk ist ein Vierkanthof jenseits der Autobahn. Im Nordwesten befinden sich in 200 – 300m Entfernung große viergeschoßige Wohnbauten im Stil der 30er Jahre.

Die Donau fließt im Bereich der Messstation von Südwest nach Nordost. Genau im Westen der Station liegt der Pöstlingberg, im Norden der Einschnitt des Haselgrabens. Durch diese Orographie ist auch die Windrichtungsverteilung bestimmt. Die Hauptwindrichtung ist Südsüdwest (der Westwind ist durch den Pöstlingberg etwas nach Süden abgedrängt). In der Nacht fließt Luft vom Haselgraben ins Stadtgebiet. Die Donaunähe und vielleicht auch die kühle Haselgrabenluft bewirken, dass die Frühtemperaturen hier tiefer liegen als an den anderen Linzer Messstationen in vergleichbarer Seehöhe. Die Station ist Basisstation des Temperaturprofils von Linz. Daher werden hier eine Reihe

von meteorologischen Größen registriert und die Ausbreitungsklassen nach ÖNORM M9440 berechnet.

Die Station gehört zu den stärkerbelasteten des Linzer Raums, wobei die Schadstoffe Staub, NO und NO₂ die größte Rolle spielen, sicher bedingt durch die verkehrsbezogene Lage. Bei geeigneten Wetterlagen (wie Temperaturinversion und ganz schwache Südostströmung) werden zudem die Abgase der Hauptemittenten Richtung Urfahr verfrachtet und dort, weil sie nicht weiterkönnen, aufkonzentriert. In der Vergangenheit hat es bei solchen Inversionswetterlagen des öfteren Überschreitungen des Smoggrenzwerts gegeben, meist zugleich mit der Station ORF-Zentrum.

Die Höhe der Belastung hat sich zwar verringert, an die Stelle der Smoggrenzwerte sind aber nun die niedrigeren des IG-L getreten.

1.4.6. Steyregg-Weih S417

Stationsbeschreibung	
Stationsnummer	S417
Anschrift der Station	Weih-Leite 27, 4221 Steyregg
Betreiber	Amt der Oö. Landesregierung, Luftreinhaltung und Energietechnik
Geogr. Länge	14°21'17"
Geogr. Breite	48°17'20"
Seehöhe (Station/Windgeber)	335/345 m
Topographie, Lage der Station	Hügelland, Hanglage (80m über dem Donautal)
Siedlungsstruktur	Rand einer Stadt mit ca. 5000 Einwohnern im Ballungsraum
Lokale Umgebung	Locker verbautes Wohngebiet, landwirtschaftliche Nutzfläche, Schwerindustrie in 1 km Entfernung, Straße mit JDTV 19000/8%SV in 300m Abstand
Unmittelbare Umgebung	Wenig befahrene schmale Straße, Wiese, Feld
Messziel(e)	IG-L, Ozongesetz, UV-B-Messung, (Smogalarm)
Station steht seit (bzw. von - bis)	03/82 -
Bemerkungen	Die Niederschläge werden weiter gesammelt und analysiert, aber die Menge ab 1998 nicht mehr kontinuierlich gemessen.

Gemessene Komponenten (Luftschadstoffe und meteorologische Größen)	
Schwefeldioxid	03/82 -
Schwebstaub	05/82 -
PM10-Staub	12/00 -
Stickstoffoxide	05/82 -
Kohlenmonoxid	04/82 -
Schwefelwasserstoff	05/82 -
Ozon	04/82 -
Wind	03/82 -
Temperatur	03/82 -
Relative Feuchte	03/82 -
Regenmenge	01/87 - 11/97
Globalstrahlung	04/92 - 11/92 08/96-
Sonnenscheindauer	04/94 -
UV-B-Strahlung	08/96 -

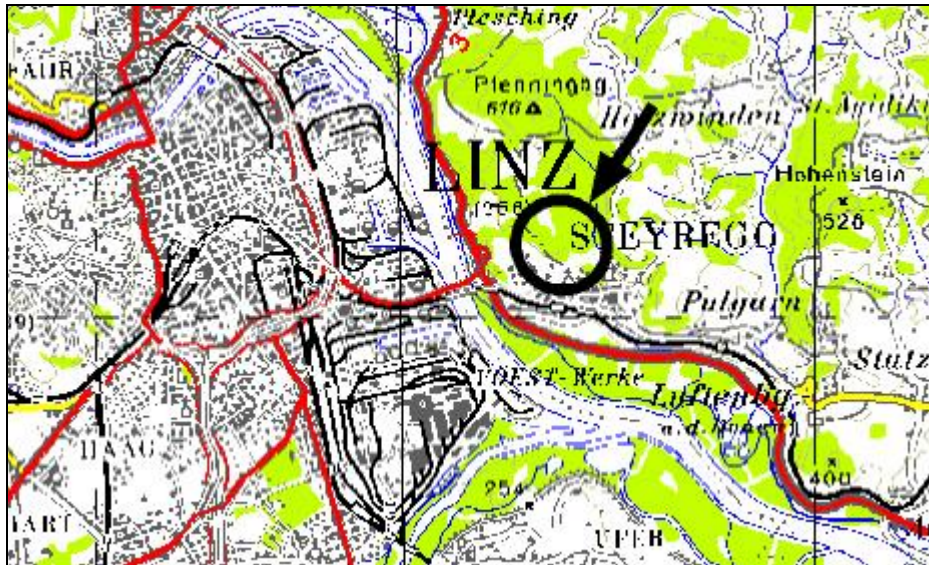


Abbildung 15: Lageplan S417

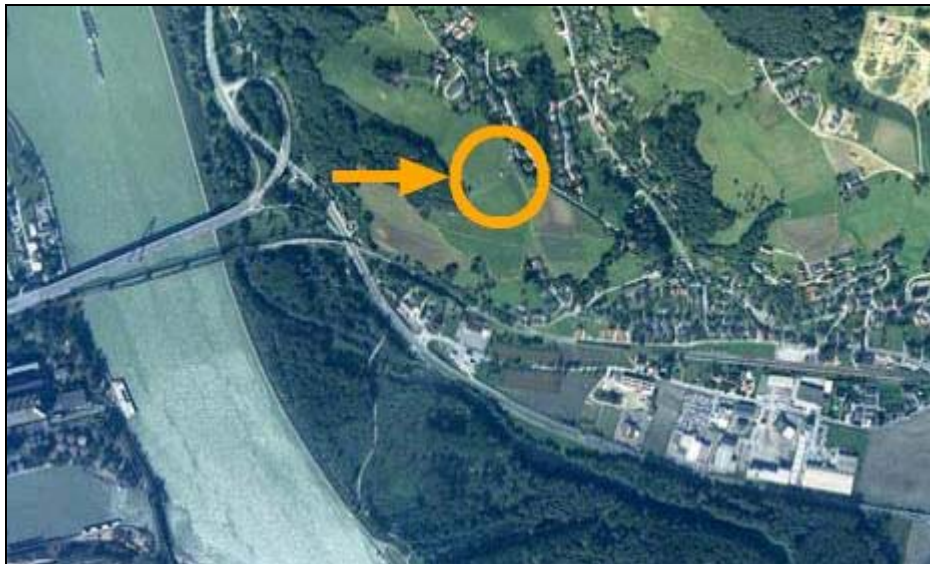


Abbildung 16: Luftbild S417



Abbildung 17: Foto S417

Die Station liegt auf einer Terrasse am Südwesthang des Pfenningbergs. Die Donau ist etwa 700 m Luftlinie entfernt und liegt ca. 80 m tiefer. Direkt unterhalb der Messstation befindet sich die Steyregger Brücke. Der Abstand zur am Steyregger Ufer verlaufenden B3 (JDTV 19000) beträgt etwa 300 m.

Gegenüber auf der anderen Donauseite erstreckt sich das Gebiet der Großindustrie. Die nächsten Emittenten sind ca. 1 km entfernt in westlicher (Chemiepark) bzw. südwestlicher (voestalpine Stahl GmbH) Richtung. Das Stadtzentrum von Linz befindet sich im Nordwesten. Auf der anderen Seite der Messstation liegt die Einfamilienhaussiedlung Steyregg-Weih. Die nächstgelegenen Häuser sind ca. 100 m entfernt. Der lokale Verkehr betrifft nur die Zufahrt zu den Häusern.

Infolge ihrer Lage am Prallhang etwa in der Höhe der Schornsteine stammen die an dieser Station gemessenen Schadstoffe überwiegend von der Industrie und nur zum geringeren Teil aus anderen Quellen.

Der Langzeitvergleich zeigt, dass die Maßnahmenpakete zur Sanierung der Linzer Luft hier besonders viel gebracht haben. Sowohl die mittlere Belastung als auch die Häufigkeit von hohen Schadstoffspitzen und deren absolute Höhe ist deutlich zurückgegangen, wie aus den Jahresmittelwerten und Perzentilwerten abgelesen werden kann.

In der Vergangenheit gab es immer wieder Beschwerden über Geruchsbelästigung in den Nacht- und frühen Morgenstunden. Die Industrie wurde beschuldigt, nachts besonders viel zu emittieren. Tatsächlich traten Schadstoffpeaks im Sommerhalbjahr überwiegend in der zweiten Nachthälfte sowie kurz nach Sonnenaufgang auf. Das war aber nicht auf vermehrte Emissionen zu dieser Zeit zurückzuführen, sondern auf meteorologische Effekte. In der Nacht sinkt die Windgeschwindigkeit stark und bei Hochdruckwetter bildet sich eine Temperaturinversion aus. Während dieser Inversion oder bei ihrem Auflösen kann es nach wie vor sein, dass die Emissionen eines Schlot es direkt nach Steyregg-Weih geblasen werden und dort kurzzeitige Konzentrationspeaks auftreten, wenn auch diese jetzt niedriger sind als früher. Im Sommer hat bis Mittag der infolge der Thermik aufkommende Wind wieder alles gut durchmischt, sodass die Konzentrationen aller Schadstoffe (bis auf SO₂) am Nachmittag und frühen Abend ihr Minimum erreichen. Gegenläufig dazu verhält sich Ozon, das am Nachmittag sein Maximum erreicht. In Steyregg sinkt der Ozongehalt aber am Abend nicht wie an den meisten anderen Messstellen ab, sondern bleibt bis Mitternacht hoch und bricht erst mit der Morgenspitze der anderen Schadstoffe zusammen.

Das heißt, von Mittag bis Mitternacht verhält sich Steyregg bezüglich Ozon wie eine Reinluftstation, dagegen in der anderen Hälfte des Tages wie eine Station im Ballungsraum.

PM₁₀-Staub wird seit 2001 sowohl kontinuierlich als auch gravimetrisch gemessen.

2. Darstellung der Immissionssituation

2.1. PM₁₀-Staub:

An den folgenden Stationen wurde im Kalenderjahr 2002 die zulässige Anzahl von 35 Tagen über 50 µg/m³ PM₁₀ überschritten:

	Standort-Faktor	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Summe
Gravimetrische Messung														
ORF-Zentrum		15	8	14	3	0	1	0	1	0	4	8	10	64
Neue Welt		18	5	8	7	0	1	0	0	0	4	7	9	59
Steyregg		15	7	8	0	0	1	0	0	0	1	2	8	42
Kontinuierliche Messung korrigiert mit Standortfaktor														
ORF-Zentrum	1,09	10	7	11	4	1	2	2	6	3	5	7	8	66
24er-Turm	1,16	13	8	4	2	0	0	1	1	0	5	8	10	52
Neue Welt	1,16	10	8	11	7	0	1	1	4	1	5	7	4	59
Steyregg	1,18	13	7	6	1	0	0	0	3	1	1	3	6	41
Römerberg	1,16	12	7	7	4	2	2	3	5	3	5	6	9	65

An allen Messstellen im Ballungsraum wurden zudem Messwerte registriert, die den Grenzwert um mehr als 50% überschritten.

Die Umrechnung der kontinuierlichen PM₁₀-Messungen erfolgte mit Standortfaktoren, die aus den gravimetrischen Messungen an den Stationen ORF-Zentrum, Neue Welt, Steyregg, St. Peter und Wels (letztere beide nur jeweils ½ Jahr) ermittelt wurden. Die Stationen St. Peter und Wels wurden als Beispiele für städtische bzw. ländliche Stationen außerhalb des Ballungsraums Linz herangezogen.

Diese Korrektur ist notwendig, weil halbflüchtige Staubbestandteile (in erster Linie Nitrate) durch die automatischen Messgeräte, die bei 40°C betrieben werden, nicht zur Gänze erfasst werden. Der Unterschied zwischen den Ergebnissen der beiden Verfahren ist umso größer, je größer die Temperaturdifferenz zwischen Umgebungstemperatur (bei der die gravimetrischen Staubsammler arbeiten) und der Temperatur des automatischen Messgeräts ist. Andererseits ist aber auch der Nitratgehalt des Staubs sehr unterschiedlich, je nach der Quelle, aus der er stammt (daher Standortfaktor).

Aus den vorliegenden Messwerten lässt sich erkennen, dass der Grenzwert von 50 µg/m³ auch in den Sommermonaten überschritten wird (wobei allerdings die kontinuierlichen Messungen im Sommer durch die Anwendung eines Standortfaktors generell überschätzt werden).

Massive und längerdauernde PM₁₀-Episoden traten vor allem in den Monaten Jänner bis April sowie November bis Dezember auf. In diesen Monaten wird die PM₁₀-Belastung durch die Standortfaktoren eher unterschätzt.

Weniger als 35 Überschreitungstage wiesen die Stationen Traun (33) und Linz-Freinberg (27) auf. An den nur mit Schwebstaubmessgeräten bestückten Stationen Kleinmünchen und Asten traten 22 bzw. 32 Tage mit Schwebstaub-TMWs über 50 µg/m³ auf, PM₁₀ wäre also keinesfalls öfter als 35 mal überschritten worden.

Ganz ohne Anwendung eines Faktors wurden dagegen an den Stationen ORF-Zentrum, Neue Welt und Römerberg mehr als 35 Überschreitungstage registriert (sämtliche Einzelmessdaten befinden sich in Abschnitt 7).

2.1.1. Verlauf der PM10-Staubwerte von Jänner bis Dezember 2002

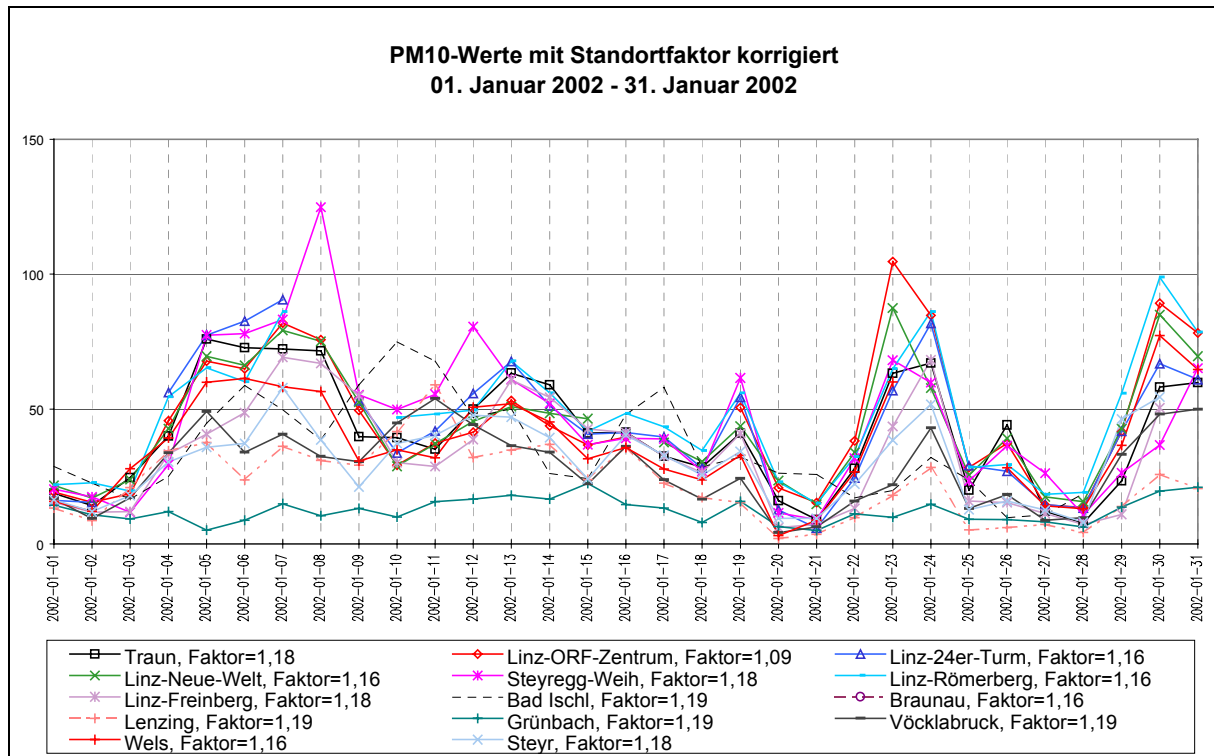


Abbildung 18: PM10 Jänner 2002

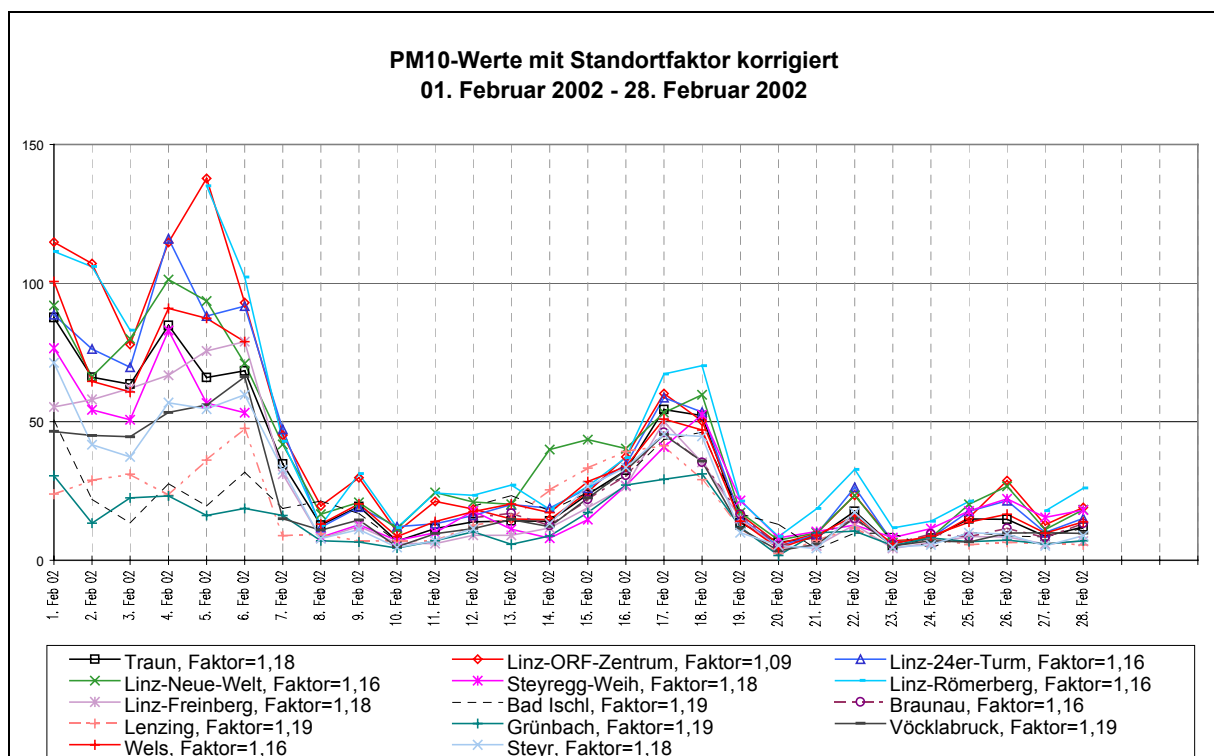


Abbildung 19: PM10 Februar 2002

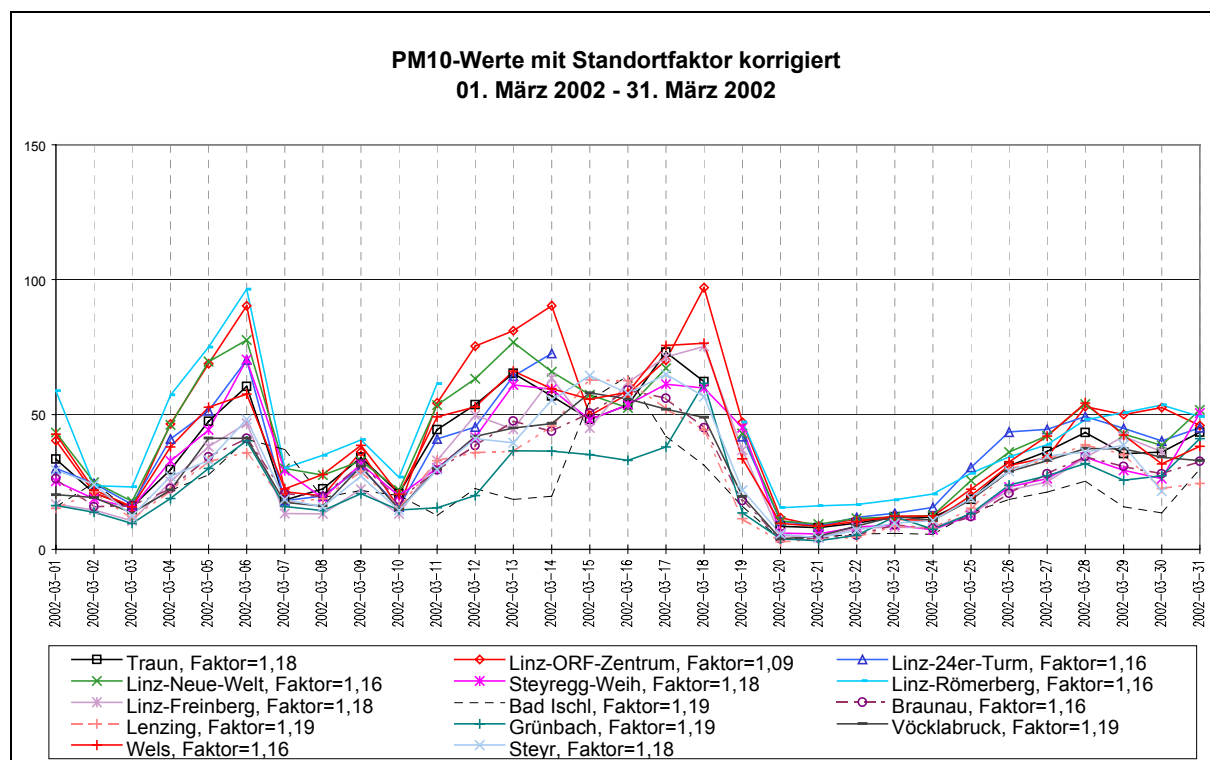


Abbildung 20: PM10 März

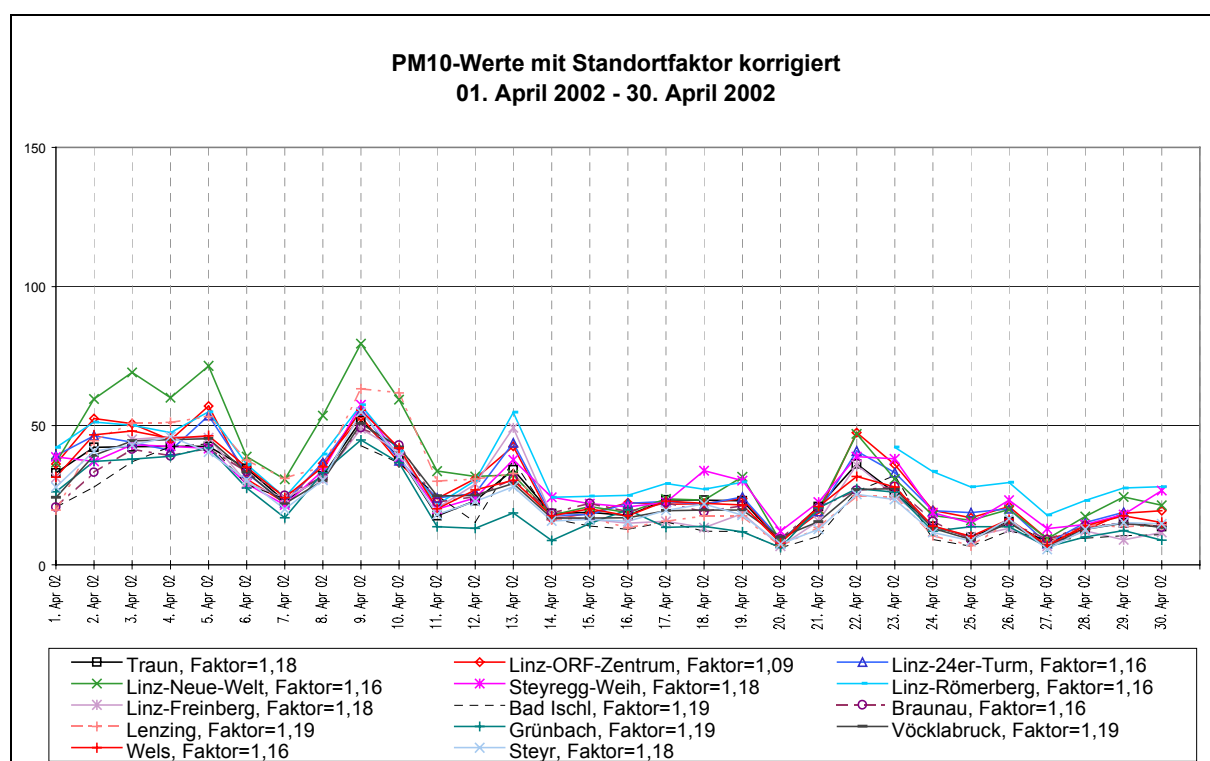


Abbildung 21: PM10 April

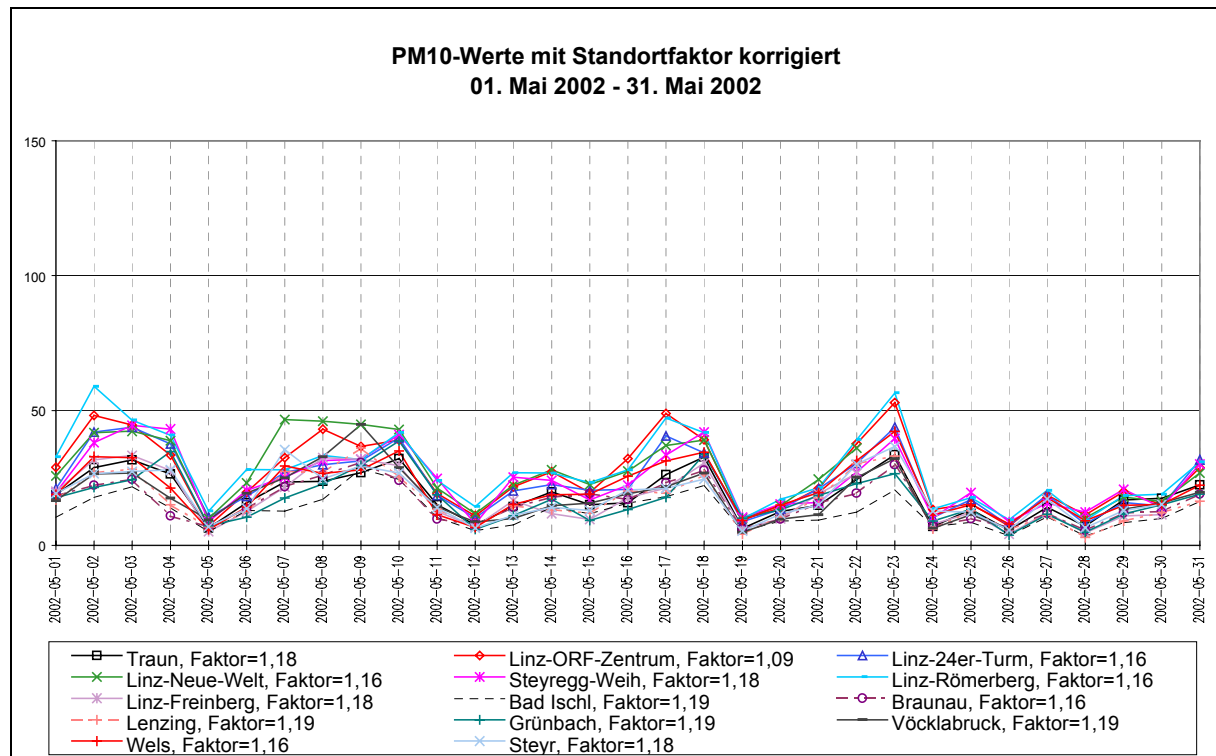


Abbildung 22 : PM10 Mai

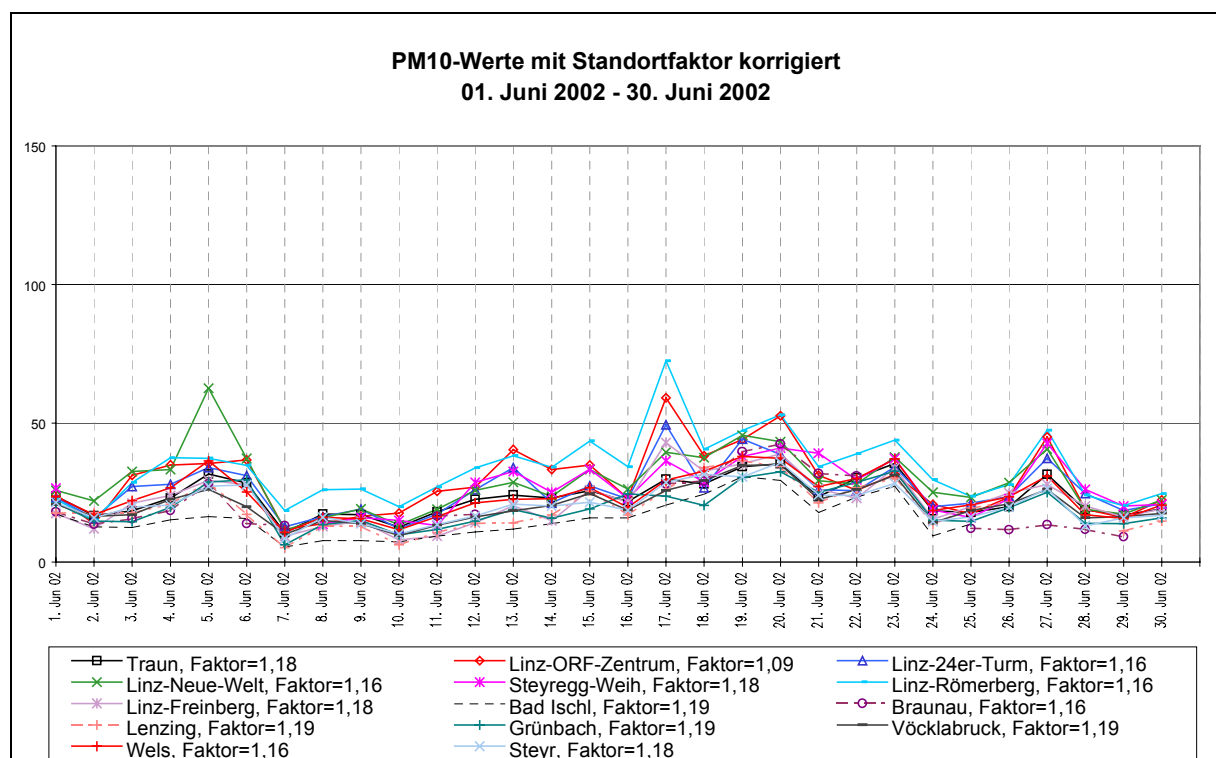


Abbildung 23: PM10 Juni

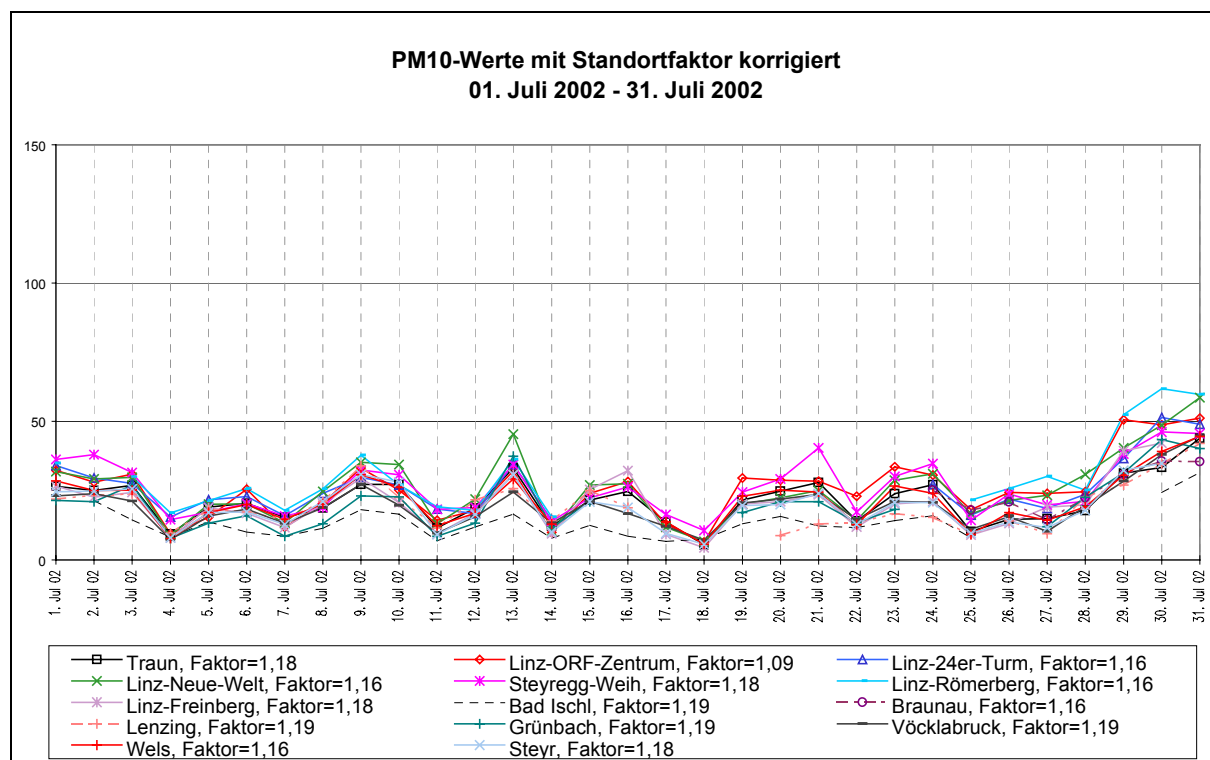


Abbildung 24: PM10 Juli

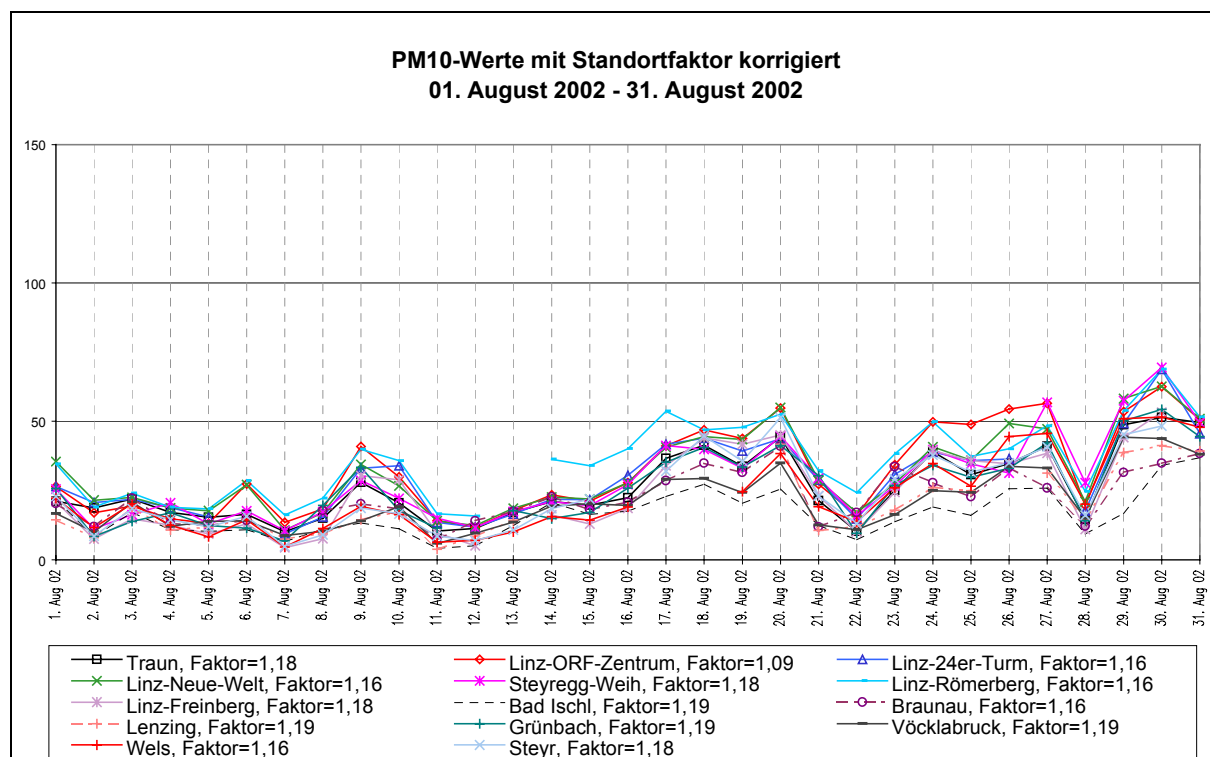


Abbildung 25: PM10 August

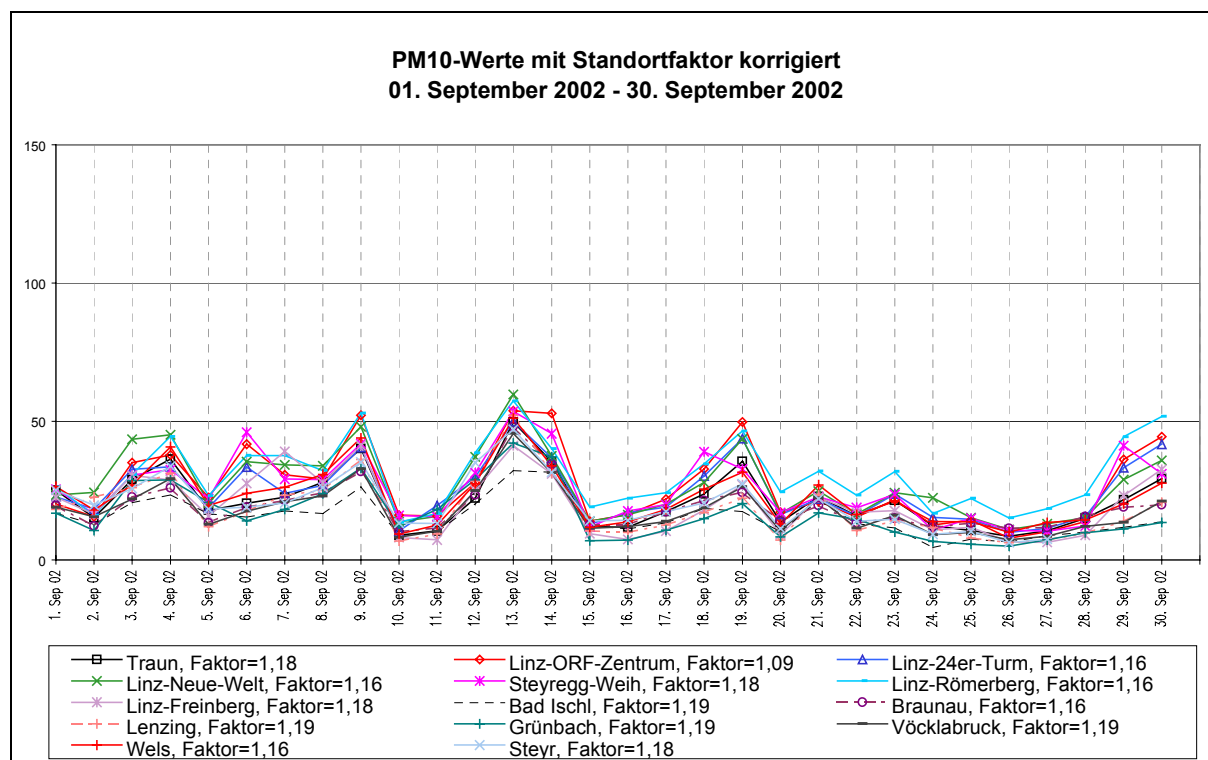


Abbildung 26: PM10 September

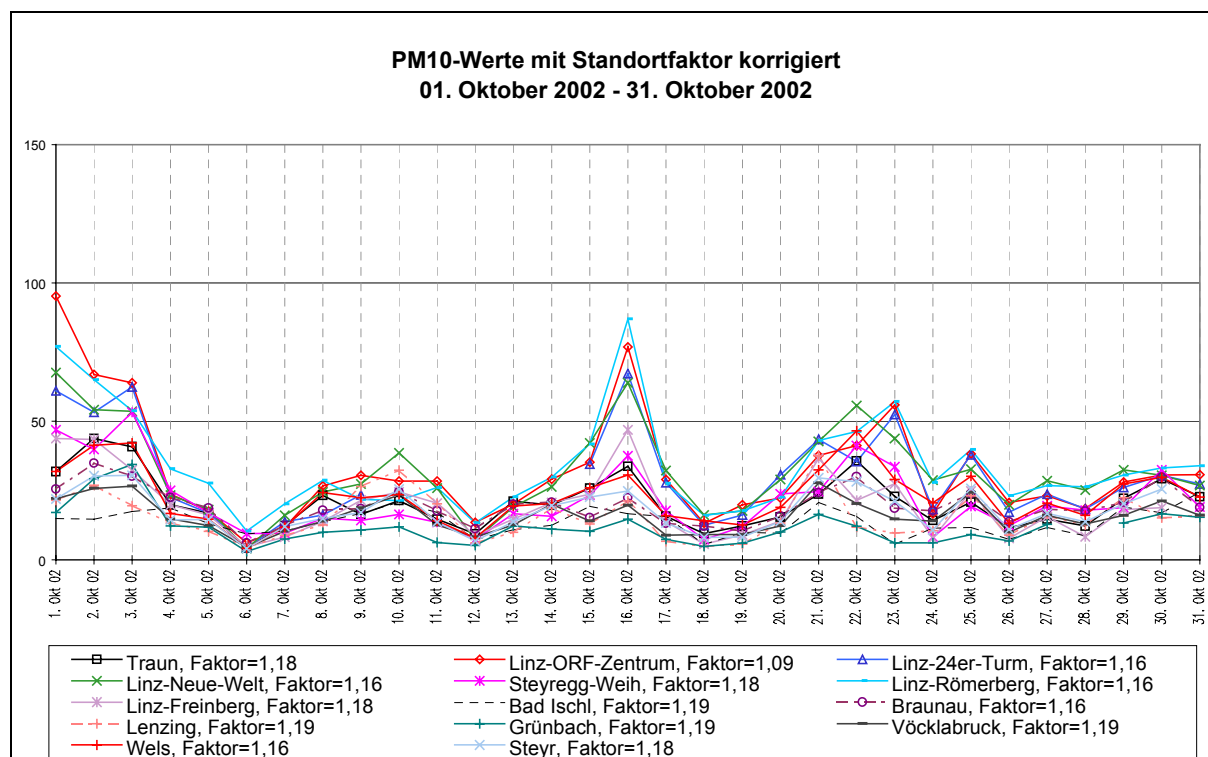


Abbildung 27: PM10 Oktober

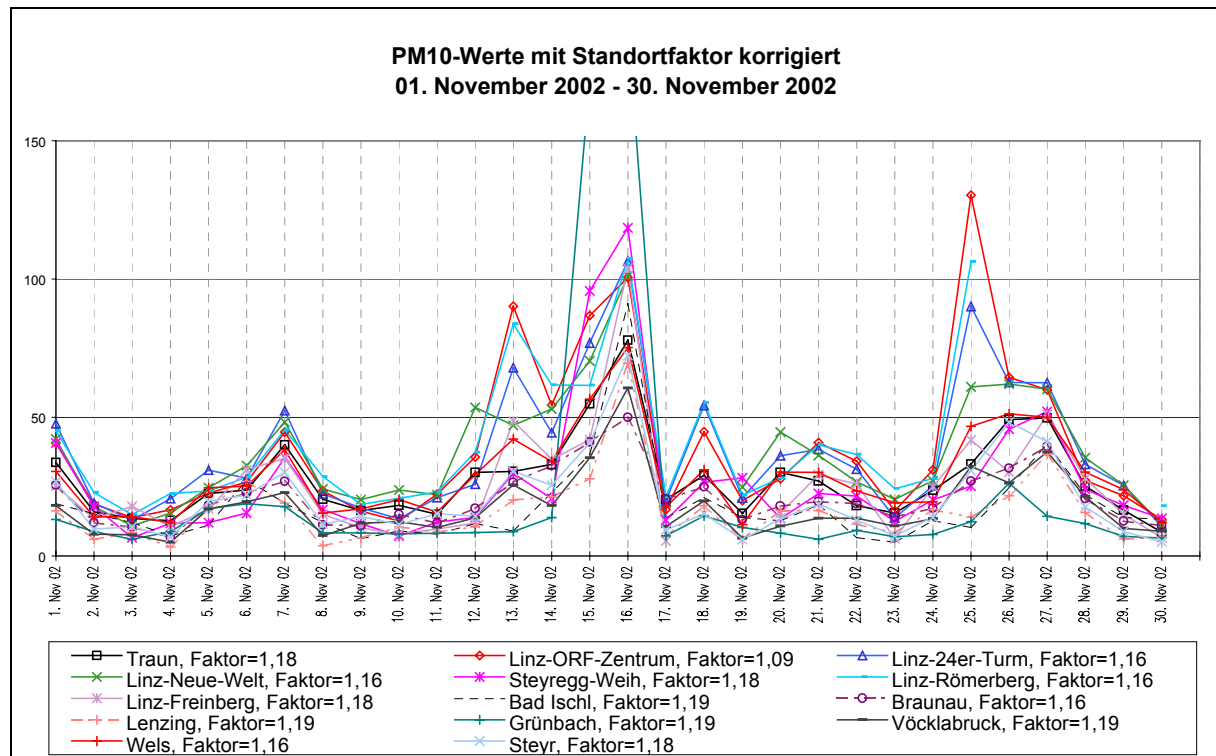


Abbildung 28: PM10 November

Am 15. und 16. November fand ein Ferntransportereignis von Saharastaub statt, das insbesondere in Grünbach wirksam war.

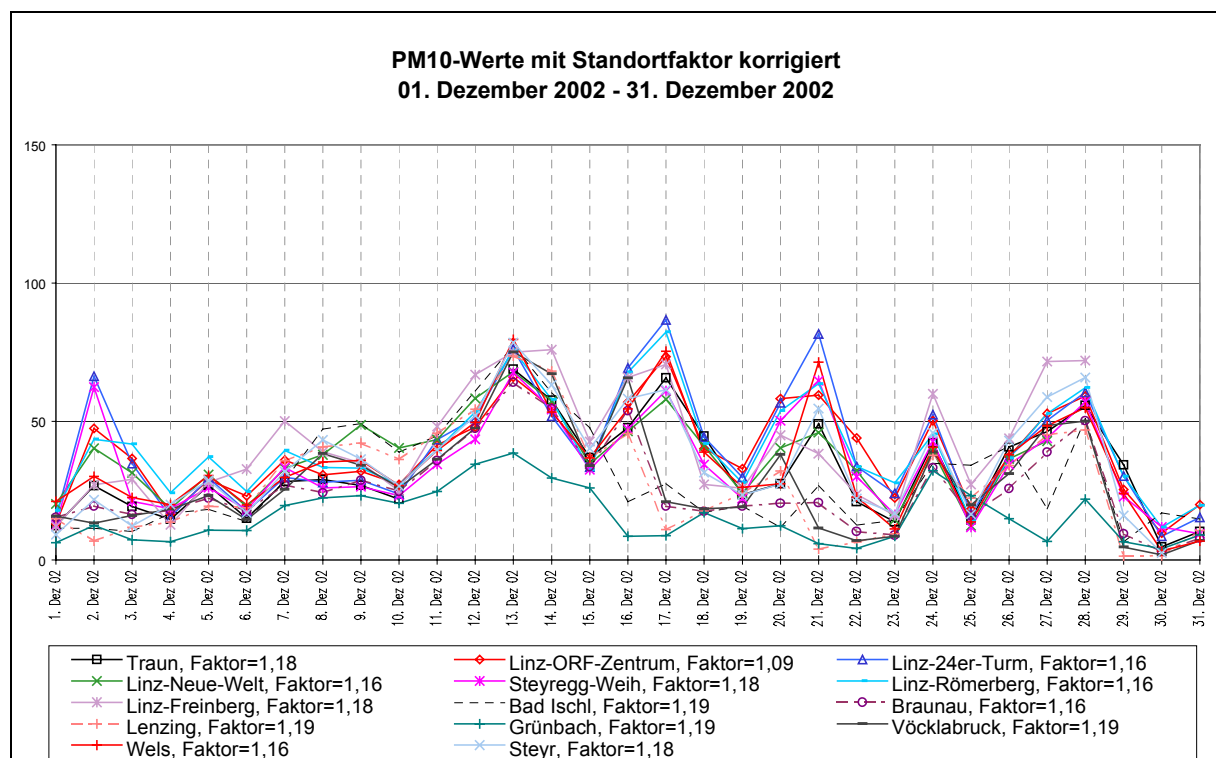


Abbildung 29: PM10 Dezember

2.1.2. Summenhäufigkeitsverteilungen und Häufigkeitsverteilungen

In den folgenden Grafiken sind die Summenhäufigkeitsverteilungen der PM₁₀-Tagesmittelwerte dargestellt (kontinuierliche Messungen mit Standortfaktoren).

Es zeigen sich folgende Charakteristika:

Bei fast allen Messstellen ist die häufigste Messwertklasse 10 – 20 µg/m³. Lediglich beim Römerberg treten am häufigsten TMWs zwischen 20 und 30 µg/m³ auf, es ist also die allgemeine Grundbelastung höher, was sich auch im Jahresmittelwert bemerkbar macht. Aus dem Rahmen der übrigen Linzer Stationen fällt auch der Freinberg, weil hier relativ viele niedrige Werte unter 10 µg/m³ gefunden wurden. Der Freinberg scheint also in etwa einem Viertel der Zeit völlig von der allgemeinen Linzer „Stadtluft“ abgekoppelt zu sein. Für Steyregg-Weih, das ja ebenfalls etwas erhöht am Rand des Linzer Beckens sitzt, scheint das nicht der Fall zu sein.

Außerhalb von Linz fällt die Summenhäufigkeit des Auftretens von höheren TMWs rasch ab, sodass (mit Ausnahme allenfalls von Wels) überall weniger als 10% der Werte höher als 50 µg/m³ sind (10% von 365 Tagen würde ungefähr den 36 Tagen entsprechen, ab denen die Grenzwertüberschreitung gegeben ist). In Linz ist es umgekehrt. Nur der Freinberg läuft keine Gefahr, die 36 Tageswerte zu erreichen, alle anderen Stationen sind entweder schon deutlich darüber oder im kritischen Bereich.

In fast allen Stationen sieht man außer dem Hauptmaximum der Häufigkeitsverteilung noch mehr oder weniger andeutete Sekundärmaxima, am meisten ausgeprägt beim ORF-Zentrum. Diese entsprechen den von der generellen Grundbelastung abgehobenen Belastungsepisoden, die in der Folge noch einzeln behandelt werden.

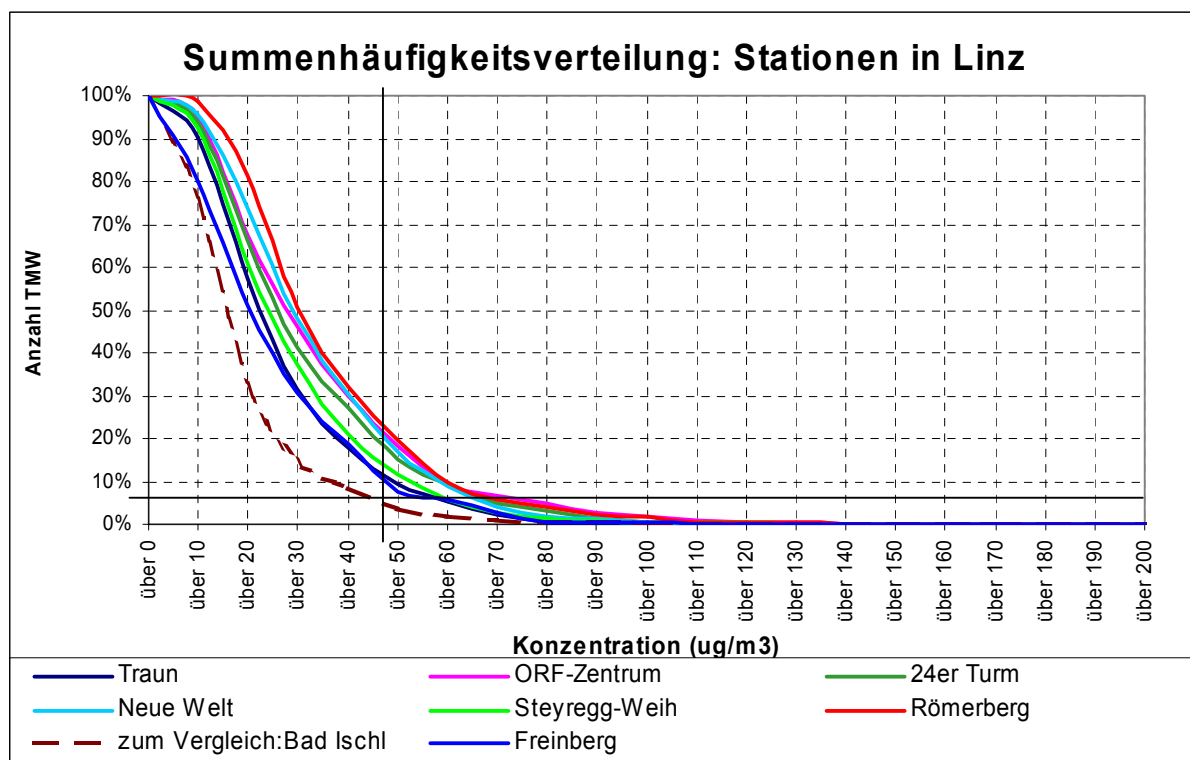


Abbildung 30: PM₁₀ –TMWs, Summenhäufigkeitsverteilung Linz (Monitore, korrigiert)

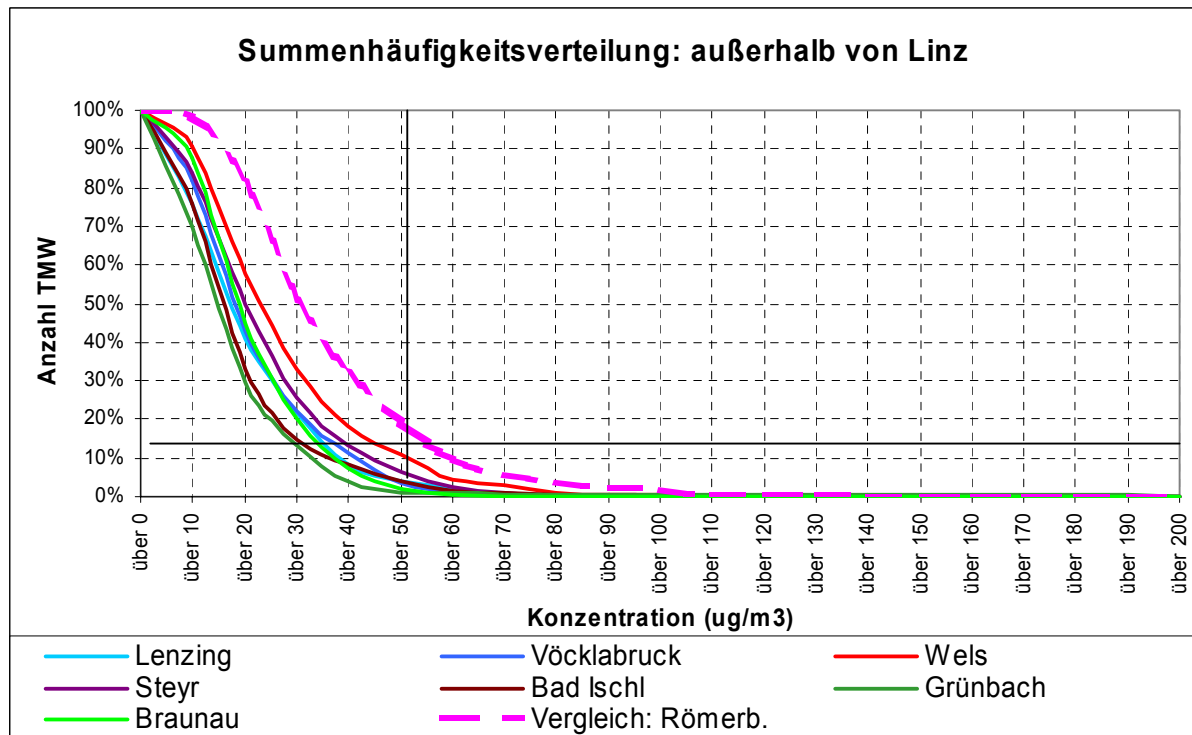


Abbildung 31: PM10-TMWs, Summenhäufigkeitsverteilung der Stationen außerhalb von Linz (Monitore, korrigiert)

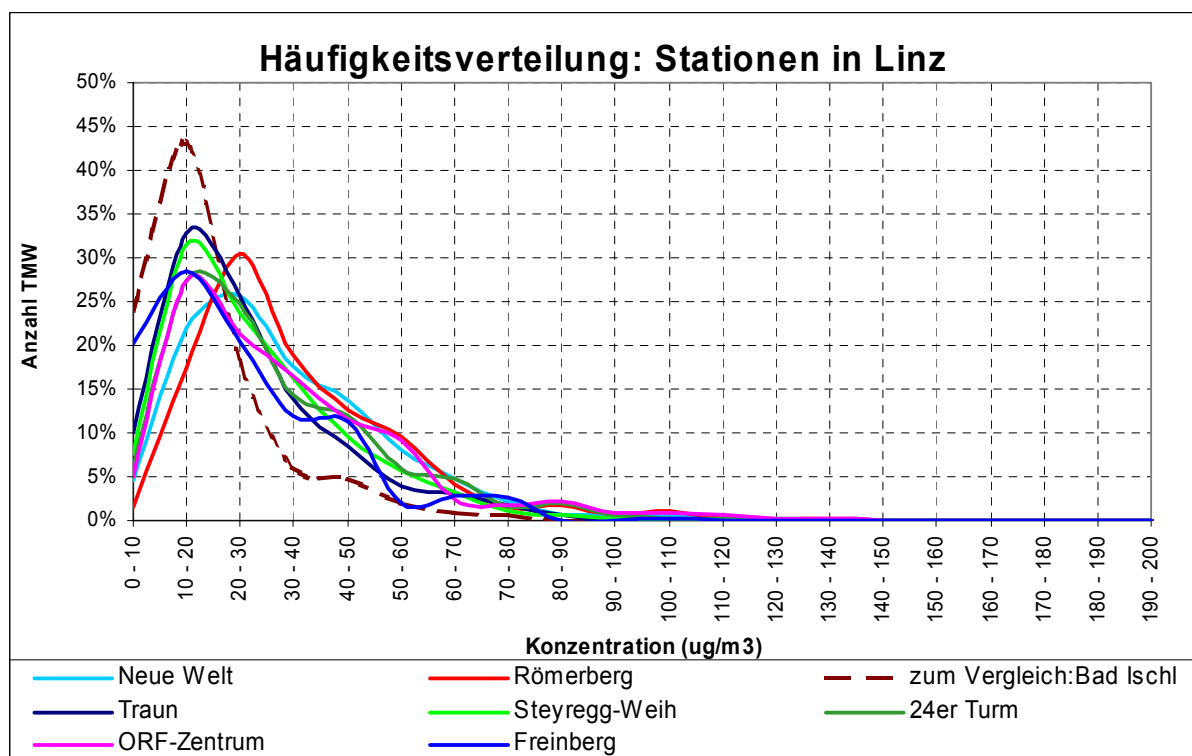


Abbildung 32: PM10-TMWs, Häufigkeitsverteilung der Stationen in Linz (Monitore, korrigiert)

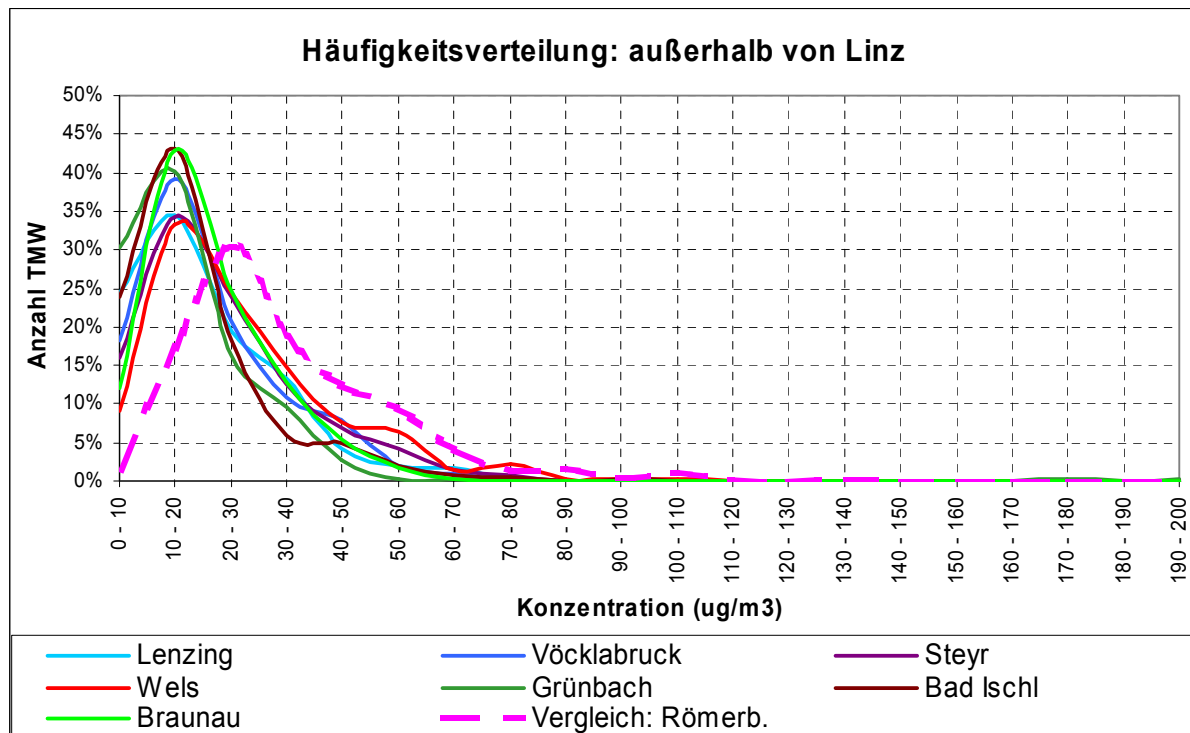


Abbildung 33: PM10-TMWs, Häufigkeitsverteilung der Stationen außerhalb von Linz (Monitore, korrigiert)

2.1.3. Quellenzuordnung nach der Windrichtungsabhängigkeit der Staubimmissionen

Die windabhängige Auswertung aller Immissionswerte der Jahre 2001 und 2002 an der Station Linz-Neue Welt ergibt, dass die höchsten PM10-Werte im Mittel bei Wind aus 60°, also ONO, auftreten. Die Spitze von 60 µg/m³ weist also ziemlich genau in Richtung der Hochöfen. Die zweithöchsten Mittelwerte – die aber nur mehr ca. 40 g/m³ ausmachen, treten auf, wenn der Wind aus Süden entlang der B1-Wienerstraße eintrifft, gefolgt von solchen aus Richtung B1-Salzbürgerstraße (etwas über 30 µg/m³) und Wienerstraße vom Stadtzentrum.

Die kleinen Abbildungen zeigen zum Vergleich andere Schadstoffe: NO₂ trifft etwa in gleicher Menge aus Richtung voestalpine Stahl GmbH, Salzbürgerstraße und Wienerstraße aus beiden Richtungen ein. SO₂ kommt andererseits fast ausschließlich aus der voestalpine Stahl GmbH, andere Quellen spielen kaum eine Rolle.

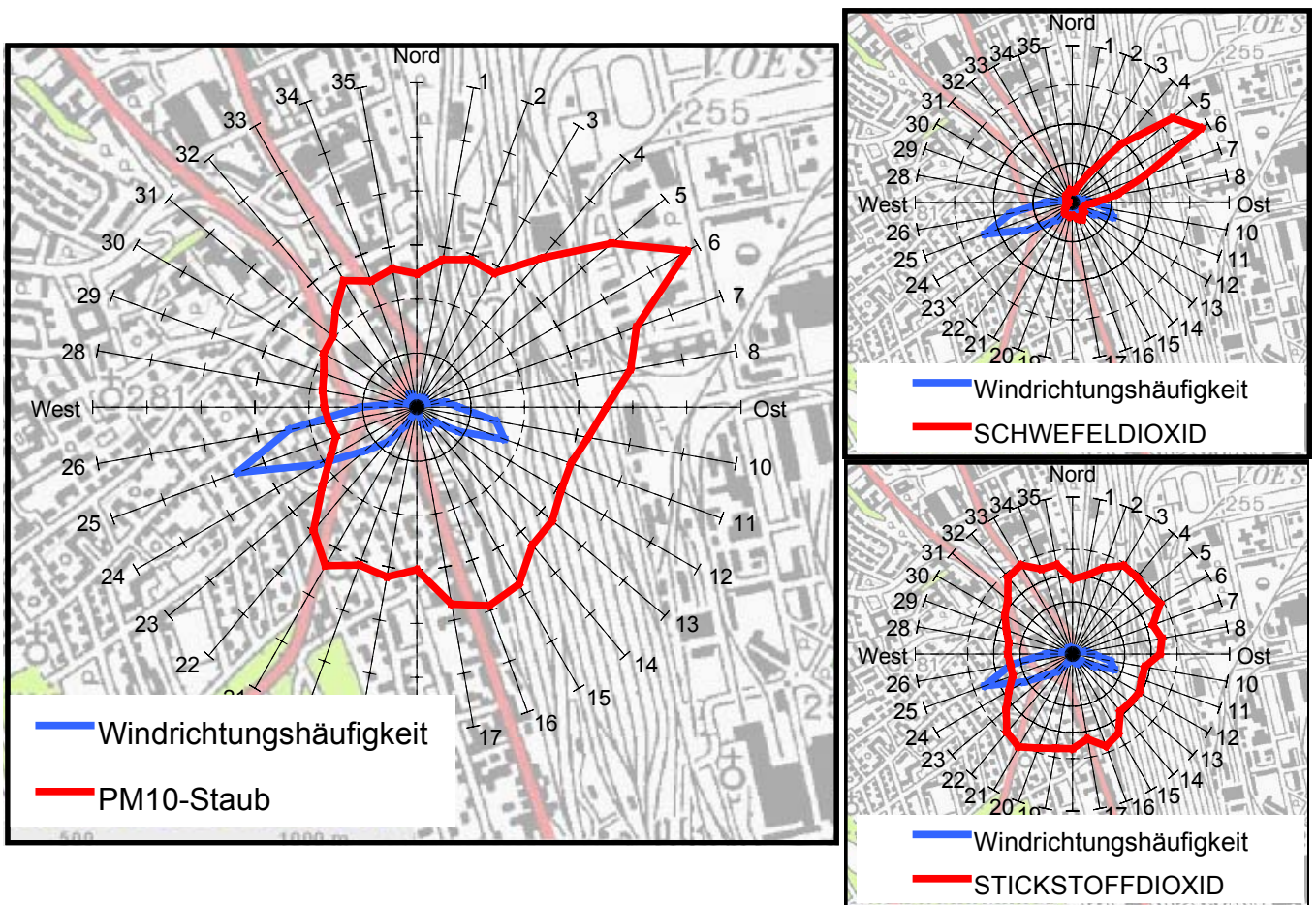


Abbildung 34: Station Linz-Neue Welt 1.1.2001 – 31.12.2002: Mittlere Schadstoffkonzentration bei Wind aus verschiedenen Richtungen (aus den HMW-Rohwerten)

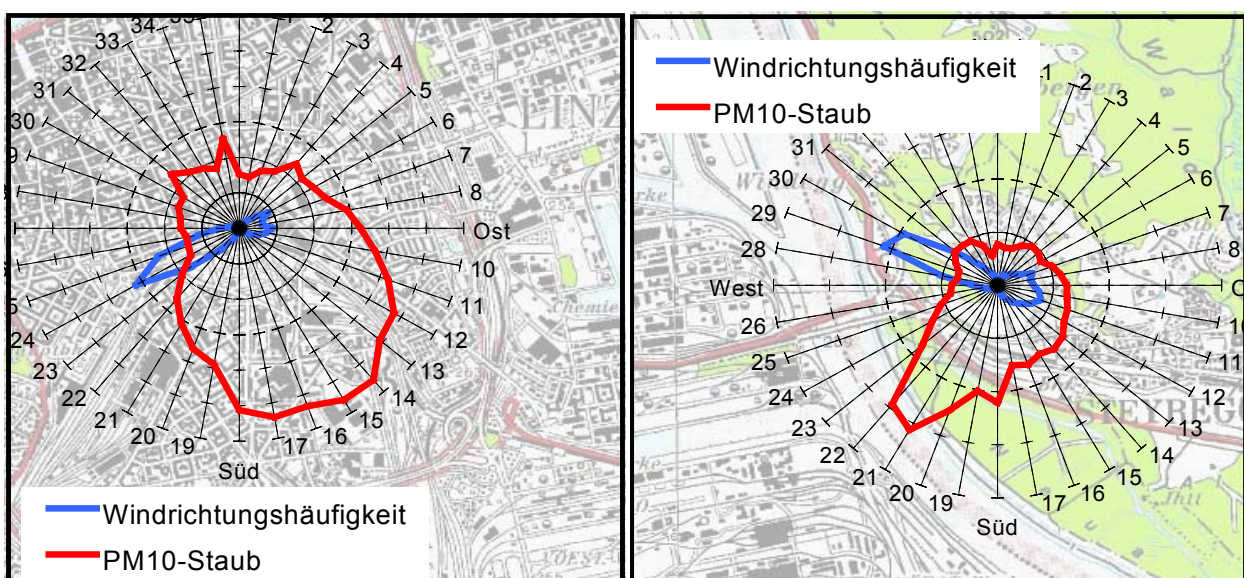


Abbildung 35: Stationen Linz-ORF und Steyregg 1.1.2001 – 31.12.2002; Mittlere PM10Konzentration bei Wind aus verschiedenen Richtungen (aus den HMW-Rohwerten)

Ein noch ausgeprägteres Bild zeigt sich, wenn man die Stationen Linz-ORF-Zentrum und Steyregg-

Weih betrachtet (Abb. 35). An beiden Stationen weist die windabhängige Auswertung für PM10 eindeutig in eine bestimmte Richtung, und zwar zur voestalpine Stahl GmbH.

Interessanterweise stammt sogar an der Autobahnstation Linz-24erTurm zwar bei NO und NO₂ die Hauptmenge aus nördlichen Richtungen, wo sich die Fahrbahn befindet, bei der PM10-Konzentration kommt aber mindestens dieselbe Menge aus Richtung Industrie, was aber hier mit dem Stadtzentrum zusammenfällt und daher nicht soviel Aussagekraft hat.

An den übrigen verkehrsnahen Stationen (Urfahr und Römerberg) wird kein Wind gemessen.

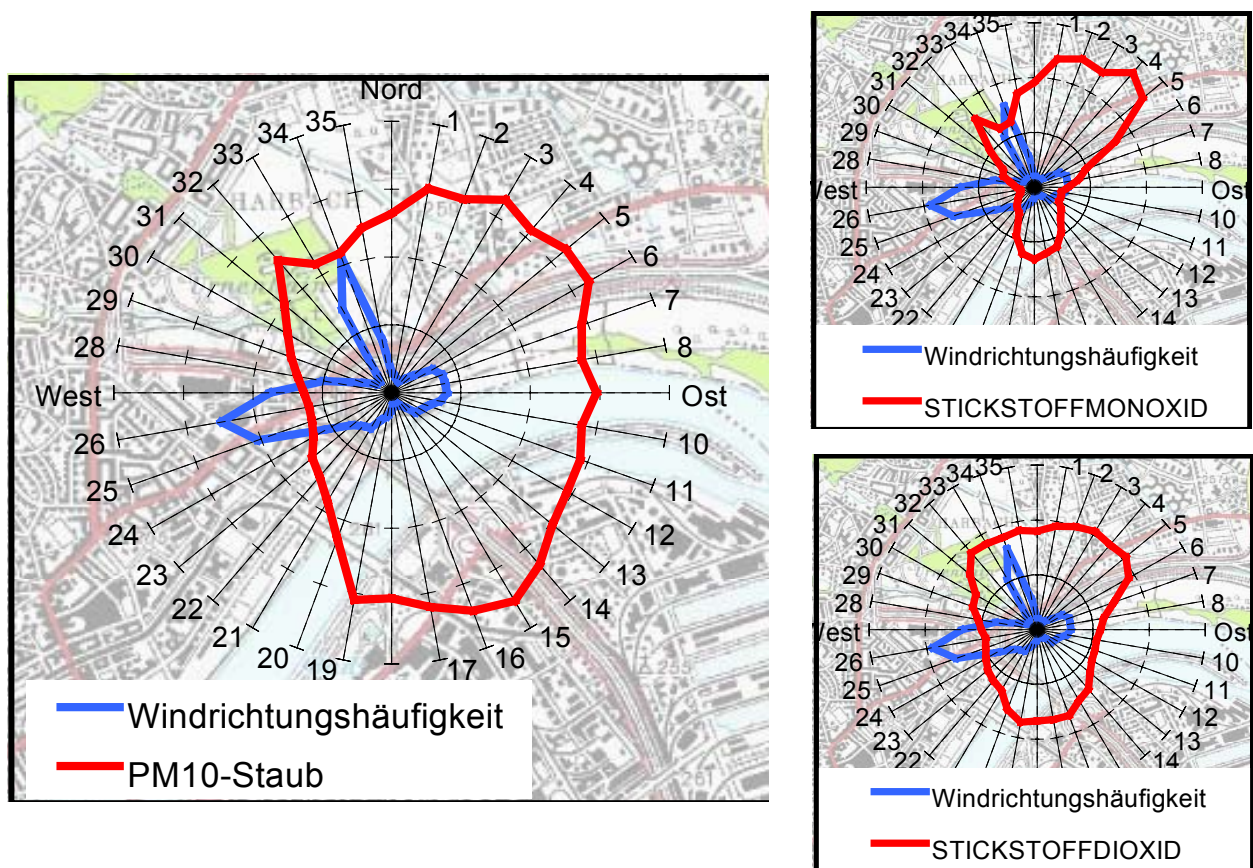


Abbildung 36: Station Linz-24erTurm 1.1.2001 – 31.12.2002: Mittlere Schadstoffkonzentration bei Wind aus verschiedenen Richtungen (aus den HMW-Rohwerten)

2.1.4. Tagesgang- und Wochentagsabhängigkeit der PM10-Immission

Die PM10-Immission zeigt einerseits eine in ganz Linz etwa gleiche Basisbelastung, darüber aber einen deutlichen Tages- und Wochengang, der mit der Verkehrsfrequenz korreliert.

Die niedrigste Belastung, nämlich etwa $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tritt in der Nacht vom Sonntag zum Montag auf. Ab 4:00 früh steigen die Werte aber dann rasant an, wenn alles zur Arbeit fährt. Diese morgendliche Stoßzeit an den Arbeitstagen bewirkt eine Erhöhung um $25 - 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der verkehrsnahen Messtation Römerberg, fast so viel beim ORF-Zentrum und immerhin noch um die $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in Steyregg. Beim Römerberg ist auch eine fast so hohe Abendspitze festzustellen. Umgekehrt sind beim Römerberg die nächtlichen Minima am tiefsten.

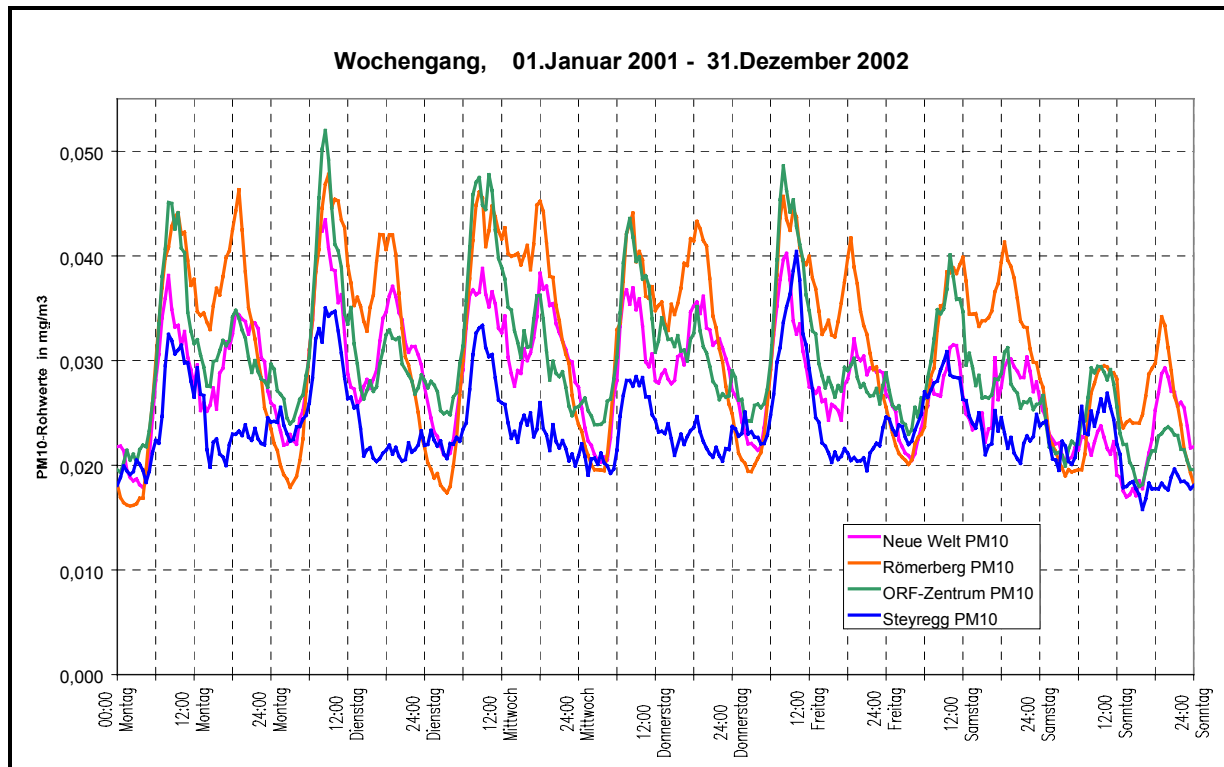


Abbildung 37: Mittlerer Wochengang (aus den HMW-Rohwerten)

2.1.5. Chemische Zusammensetzung des PM10-Staubs

Im Jahresdurchschnitt besteht der PM10-Staub in Linz (laut den Ergebnissen aus dem Auphep-Messprogramm⁴) zu etwa einem Drittel aus den Ionen Sulfat, Nitrat und Ammonium.

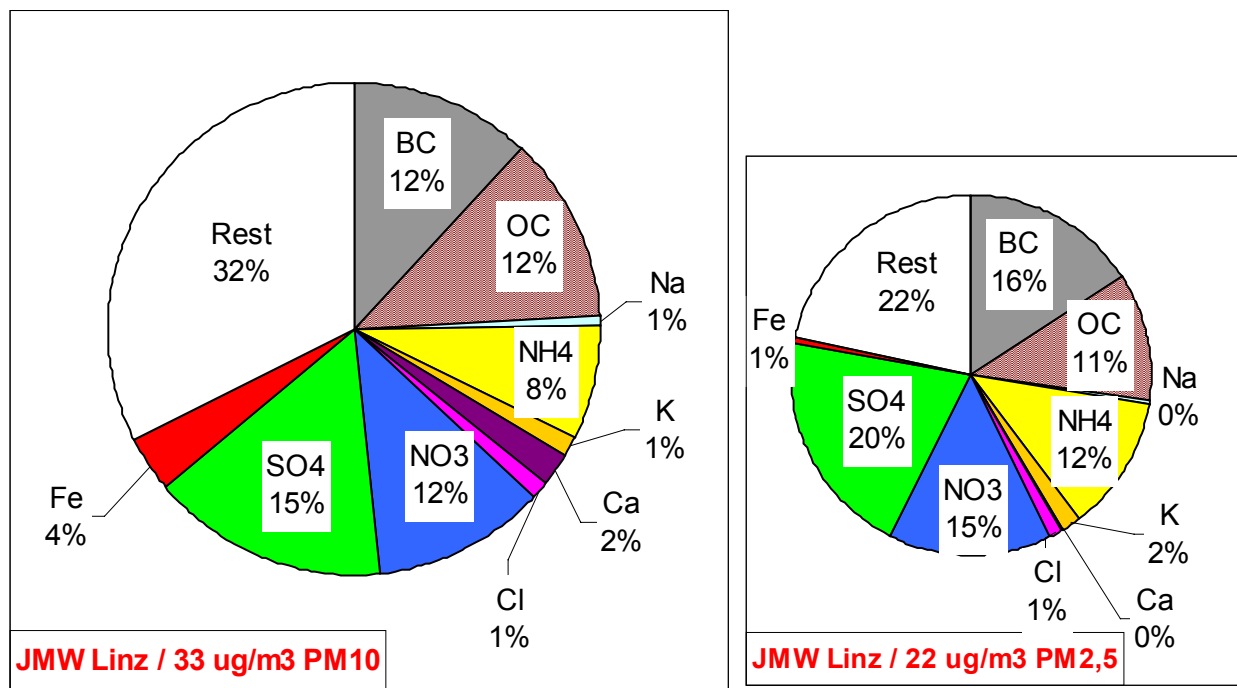


Abbildung 38: Zusammensetzung des PM10 in Linz-ORF –Zentrum

Jeweils 12% fallen auf organische Kohlenstoffverbindungen und elementaren Kohlenstoff (=Ruß), zusammen also etwa $\frac{1}{4}$. Die Ionen Natrium, Kalium, Calcium und Chlorid machen jeweils 1 – 2 %

aus, Eisen ist mit 4% relativ stark vertreten. Der nicht analysierte Rest macht etwa ein Drittel aus und umfasst Erdbodenbestandteile wie Silizium- und Aluminiumverbindungen und Carbonat.

In der beim Auphep-Programm ebenfalls analysierten PM 2,5-Fraktion sind alle Bestandteile, die durch chemische Umwandlung entstehen, stärker vertreten. Die Sekundärstaubbestandteile SO₂, NO₃ und NH₄ machen zusammen bereits fast die Hälfte der Staubmasse aus. Auch der Rußanteil ist höher als in der größeren Fraktion. Eisen, Calcium und der mineralische Rest sind dagegen in geringerem Ausmaß vertreten.

Der Anteil der Sekundärstaub-Ionen von etwa einem Drittel an der PM10-Masse entspricht den Angaben aus der Literatur. Die Quellen für den in Linz gefundenen Sekundärstaub müssen aber nicht unbedingt in Linz liegen, da sowohl der Sekundärstaub als auch seine Vorläufergase über weite Strecken ferntransportiert werden können und daher die gasförmigen Emissionen aus Linz in Hunderten von Kilometern Entfernung als PM10 wirksam sein können und umgekehrt. Das gilt zumindest für den Sekundärstaub aus Stickstoffverbindungen. Dafür ist als Quellgebiet das ganze Umland einzubeziehen. Bei SO₂ stellt die voestalpine Stahl GmbH dagegen auch für ganz Oberösterreich den Hauptemittenten dar (liefert etwa 30% der Gesamtemission). Gelegentlich spielen aber nach wie vor Fernverfrachtungen aus dem Ausland eine messbare Rolle, und zwar derzeit weniger aus Tschechien als aus der Slowakei.

2.1.6. PM10-Rohwerte

Mit „Rohwerte“ werden in diesem Bericht die geprüften Messwerte der automatischen Staubmonitore vor Anwendung eines Standortfaktors bezeichnet.

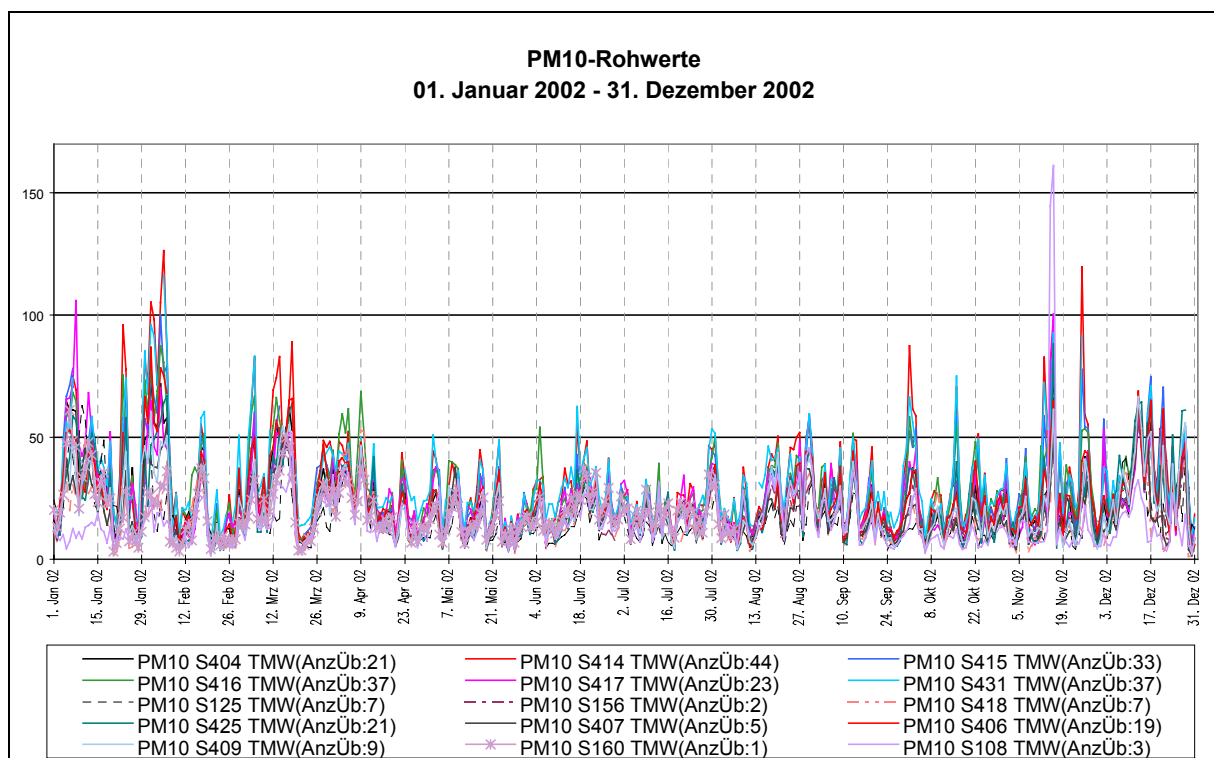


Abbildung 39: PM10-Rohwerte

2.1.7. Internationaler Vergleich

Der jährlich von der Stadt Linz durchgeführte internationale Luftgütevergleich⁽⁵⁾ zeigt, dass sich Linz hinsichtlich der maximalen PM₁₀-Messwerte ins Mittelfeld einer Vielzahl von Städten einreicht. Nur wenige dieser Städte wiesen dagegen 2001 mehr Tage mit PM₁₀-Werten über 50 µg/m³ auf als Linz.

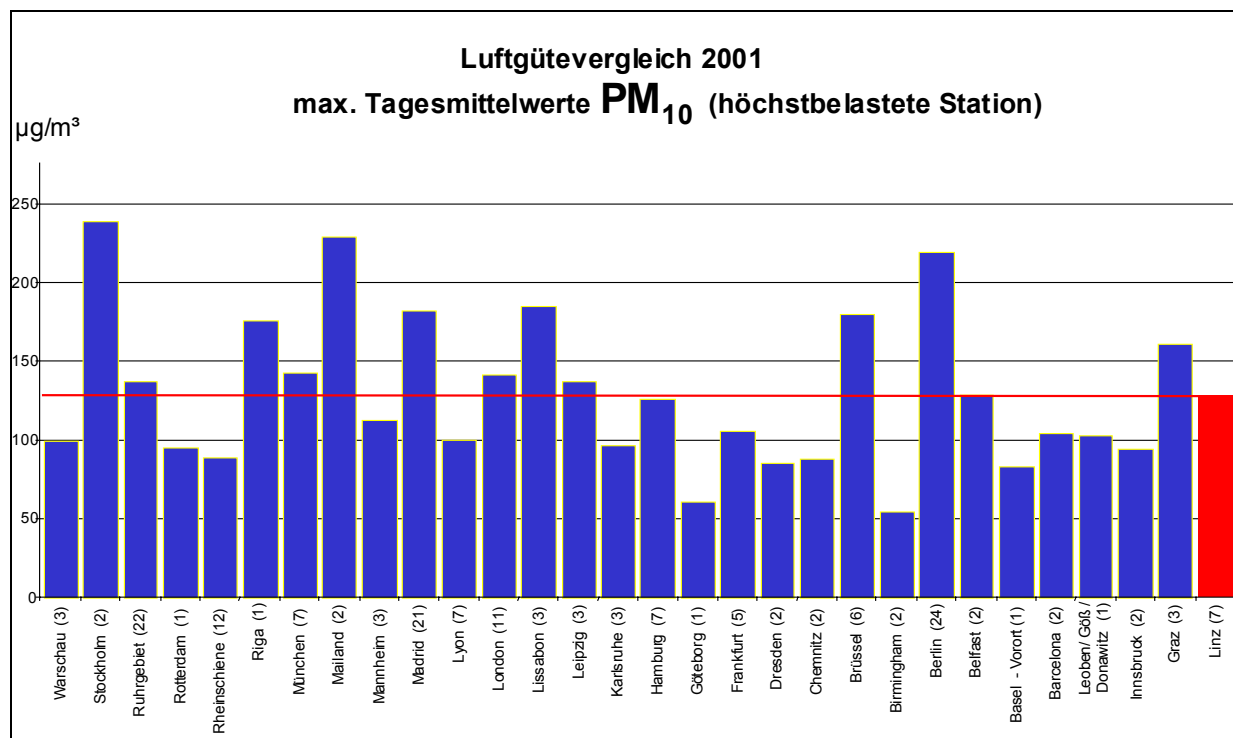


Abbildung 40: Maximalwert der höchstbelasteten Station (in Klammer Anzahl Stationen der jeweiligen Stadt)

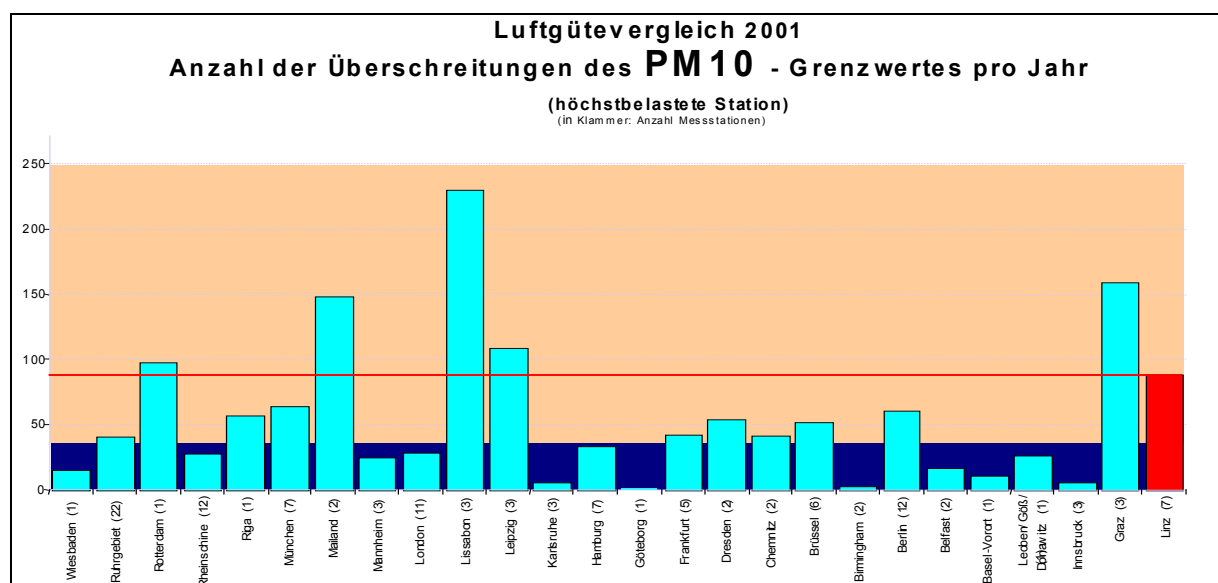


Abbildung 41: Anzahl Tagesmittelwerte über 50 µg/m³ im Jahr 2001

2.2. Schwebestaub:

Im Jahr 2002 wurden folgende Grenzwertüberschreitungen registriert und in den Monatsberichten des Oberösterreichischen Luftmessnetzes ausgewiesen:

23. Jänner 2002	Station Linz-ORF-Zentrum	161 µg/m³	als Tagesmittelwert
1. Februar 2002	Station Linz-ORF-Zentrum	155 µg/m³	als Tagesmittelwert
4. Februar 2002	Station Linz-ORF-Zentrum	152 µg/m³	als Tagesmittelwert
5. Februar 2002	Station Linz-ORF-Zentrum	194 µg/m³	als Tagesmittelwert
	Station Linz-Römerberg	153 µg/m³	als Tagesmittelwert
13. November 2002	Station Linz-ORF-Zentrum	216 µg/m³	als Tagesmittelwert
25. November 2002	Station Linz-ORF-Zentrum	174 µg/m³	als Tagesmittelwert

Die folgenden Abbildungen zeigen den Verlauf der Tagesmittelwerte von Gesamtstaub (=Schwebestaub) in den Monaten Jänner, Februar und November 2002

2.2.1. Verlauf der Schwebestaub-TMWs im Jänner, Februar und November 2002

Die Zahlenwerte sind in Abschnitt 7 enthalten.

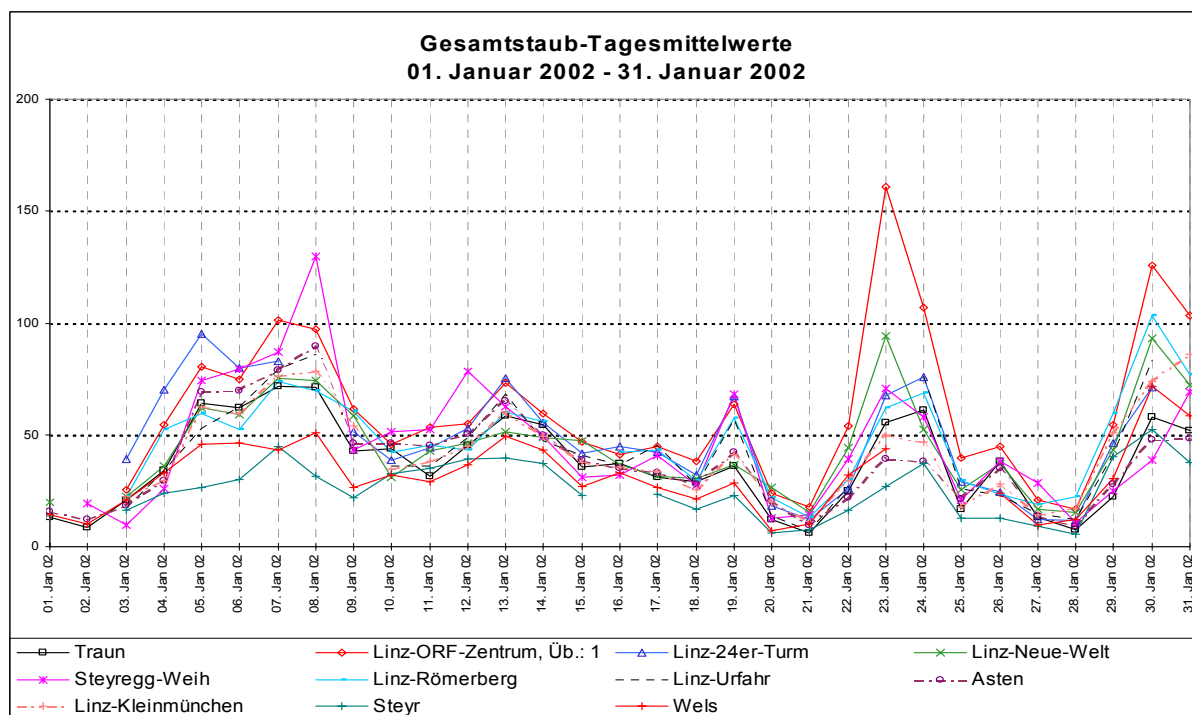


Abbildung 42: Schwebestaub Jänner

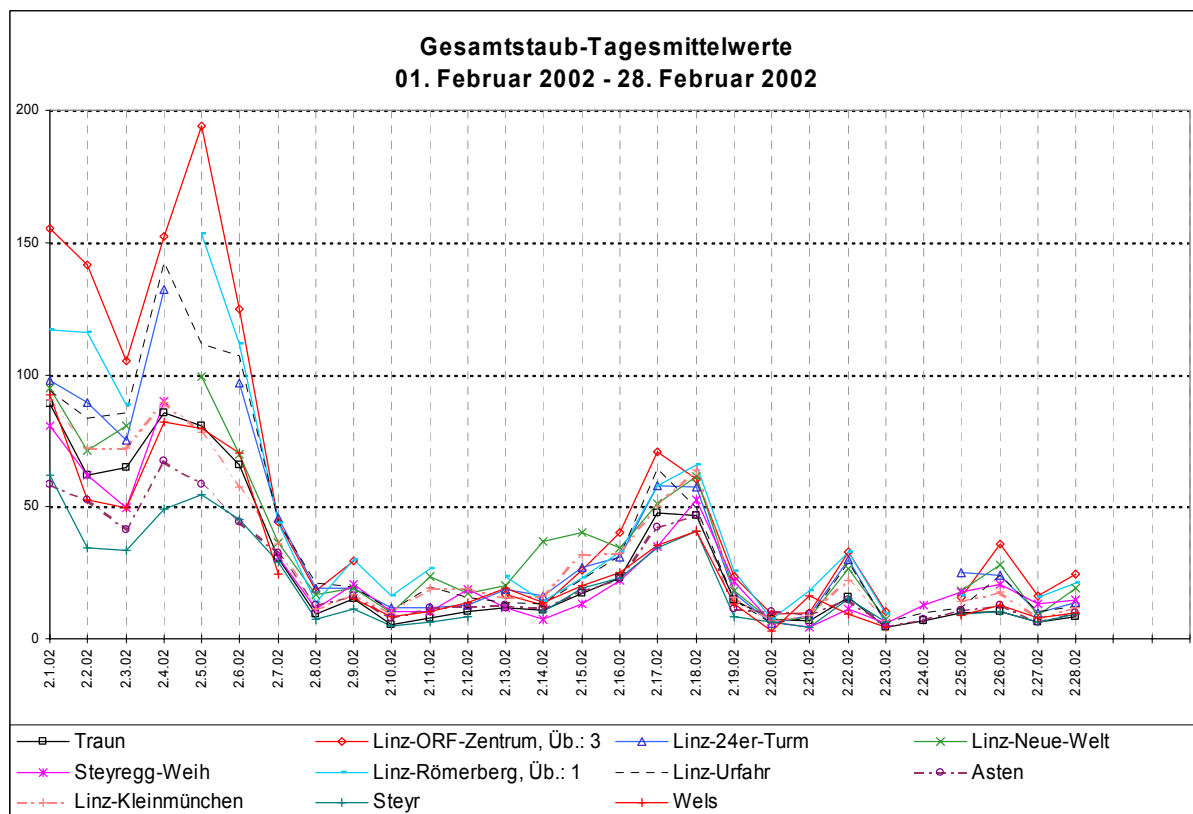


Abbildung 43: Schwebstaub Februar

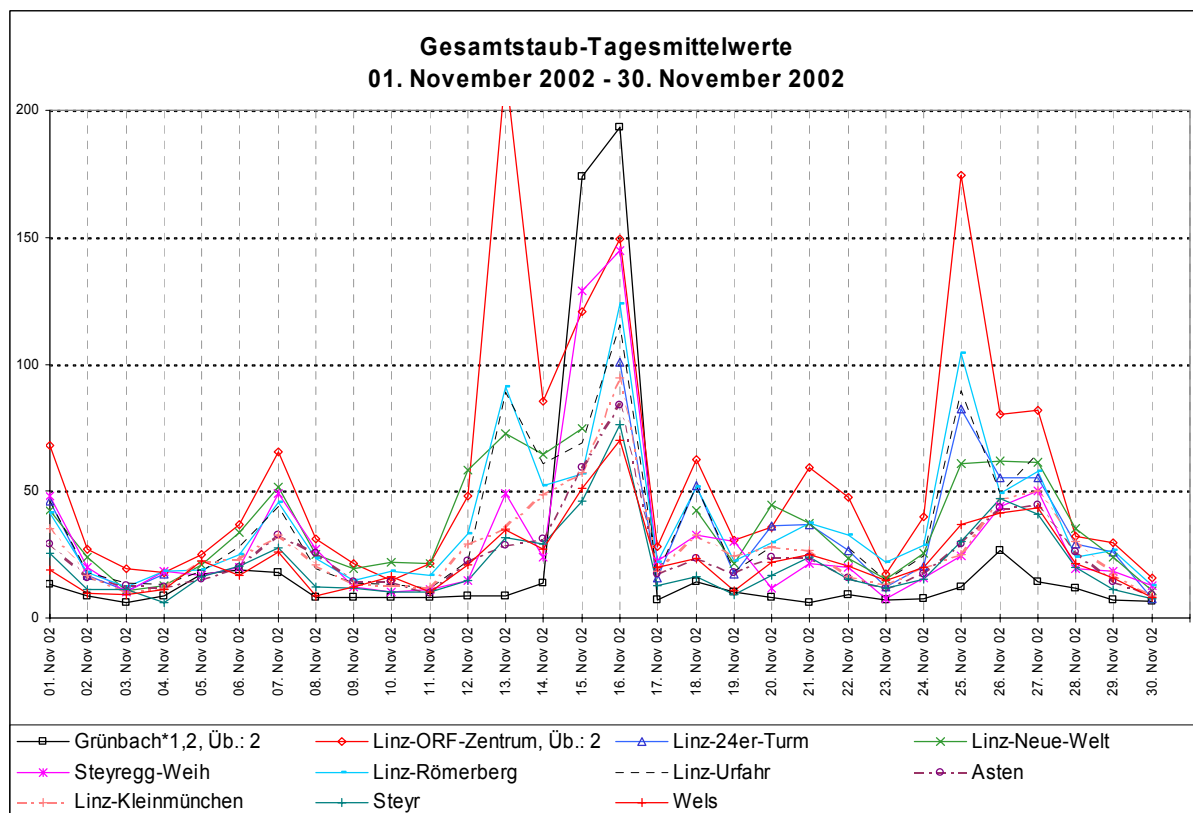


Abbildung 44: Schwebstaub November

2.2.2. Rückblick auf die Schwebestaub-Immissionen ab 1985:

Immissionsdaten über längere Zeiträume sind nur für Schwebestaub verfügbar.

Die folgende Abbildung zeigt den zeitlichen Verlauf der Immissionen von Schwebestaub seit 1985 (Mittelwerte der JMWs und der Anzahl TMWs über 150 und über 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ der Stationen Urfahr, 24erTurm, Steyregg, ORF-Zentrum, Neue Welt und Kleinmünchen).

Die Anzahl der Überschreitungen von 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als TMW sank auf unter 10% (schlechteste Station), die der Überschreitungen von 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM10-Grenzwert auf Schwebestaub hochgerechnet) im Mittel um 74%, an der schlechtesten Station auf die Hälfte. Der mittlere JMWs sank um 60%.

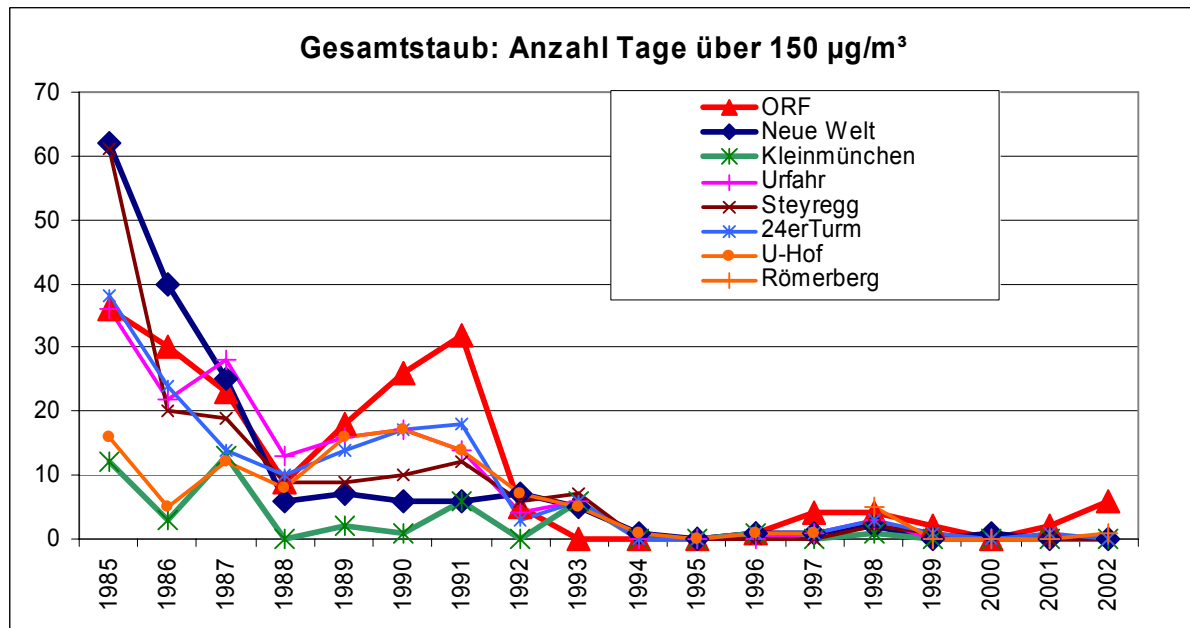


Abbildung 45: Trend der TMWs über 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

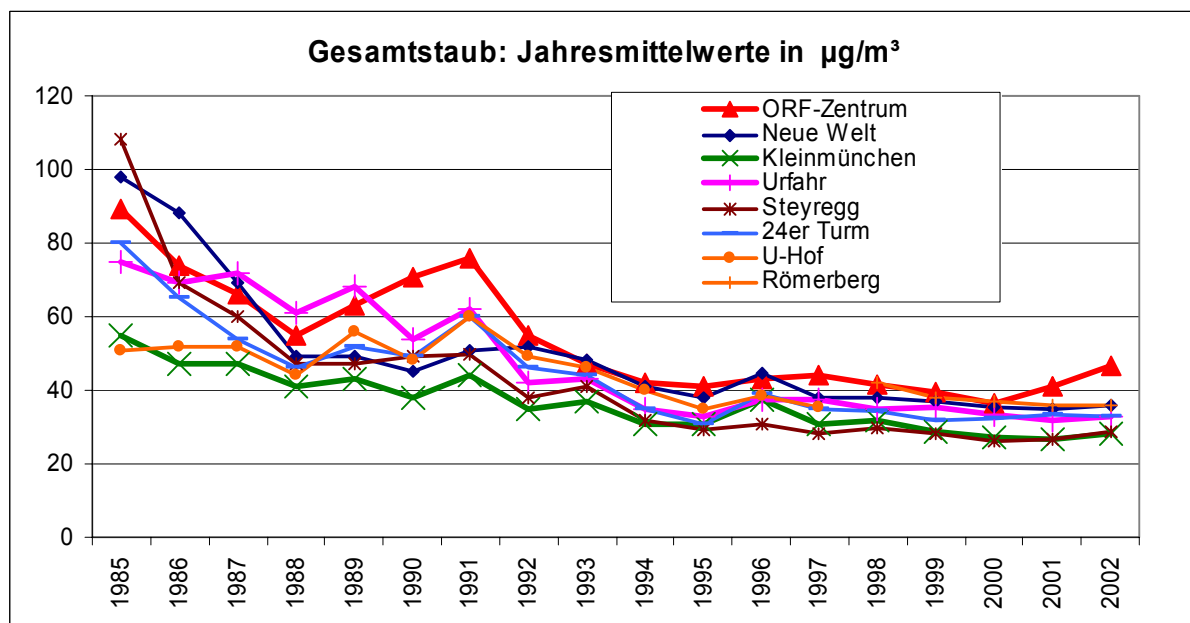


Abbildung 46: Trend der JMWs

2.3. Analyse einzelner Episoden ⁽⁶⁾

2.3.1. Episode vom 3. bis 20. Jänner 2002

Überschreitung von PM10-Staub in fast ganz Oberösterreich

Die PM10-Belastung stieg ab dem 3. Jänner an allen PM10-Messstellen außer Grünbach auf knapp $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an und blieb bis zum 19. 1. fast unverändert in dieser Höhe. Insbesondere ging die PM10-Konzentration auch nachts nicht mehr völlig zurück. Einzelne auffällige Belastungsspitzen traten an den Stationen Steyregg, 24er-Turm und Wels auf.

Die vertikale Temperaturschichtung war während dieser Episode sehr unterschiedlich ausgeprägt.

Am kältesten Tag, dem 5.1., war es auf den Berggipfeln am wärmsten, während in allen Beckenlagen, auch den höhergelegenen klirrend kalt war. Im Linzer Becken nahm die Temperatur vom Boden bis zur Giselowarte zu. Nur am frühen Nachmittag hob die Inversion für kurze Zeit etwas vom Boden ab.

Am 7.1., dem Tag mit der höchsten Belastung dieser Episode, änderte sich dagegen die Temperatur vergleichsweise wenig mit der Höhe. Im Detail gab es aber mehrere Schichten unterschiedlicher Temperatur, die ihre Lage im Lauf des Tages mehrmals änderten.

Am 13.1., ebenfalls einem Tag mit höherer Belastung im Raum Linz, nahm die Temperatur fast so stark mit der Höhe ab, wie es dem Ideal entspricht. Dieser Zustand stellte sich allerdings erst allmählich ein. In den Vormittagsstunden gab es noch kleine abgehobene Inversionen.

Die Analyse der Zusammensetzung der Staubproben mit Gehalten über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ergab ähnliche Zusammensetzungen an den Stationen Linz-ORF-Zentrum, Linz-Neue-Welt und St. Peter bei Braunau. Etwa die Hälfte des Staubs bestand aus den Ionen Sulfat, Nitrat und Ammonium, die sich sekundär aus gasförmigen Schadstoffen bilden.

An der Station Steyregg wurde ungefähr gleich viel Ammonium, aber sowohl absolut als auch relativ wesentlich weniger Sulfat und Nitrat gefunden als an den anderen 3 Messstellen. Nur in Steyregg hätte bereits der Primärstaubgehalt den Grenzwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten.

Von den Metallen war auffällig, dass während dieser Episode der Vanadinegehalt des Staubs in Steyregg deutlich höher war (bis zu $180 \text{ mg}/\text{kg}$ bzw. $11 \text{ ng}/\text{m}^3$ Luft) als an den anderen Messstellen, wo er mit Ausnahme eines Tages beim ORF-Zentrum unter der Nachweisgrenze blieb. Vanadin ist ein charakteristisches Element für die Verbrennung von Erdölprodukten. Gegen Ölheizungen als Quelle spricht allerdings der niedrige Sulfatgehalt gerade dieser Proben (unter 0,5% bzw. $5 \text{ ng}/\text{m}^3$ Luft). Andererseits wurde gerade in dieser Zeit in Steyregg ungewöhnlich viel SO_2 gemessen (siehe Abb. 35), und zwar immer bei Wind aus Südwest bis West. Wegen der Kälte dürfte sich SO_2 nicht in Sulfat umgewandelt haben, wie es bei Temperaturen über Null Grad rasch der Fall ist. Es könnte also durchaus eine Quelle aus der Industrie hier ausschlaggebend gewesen sein, und zwar eine solche, die außer SO_2 auch diverse mineralische Bestandteile emittiert.

Die meisten Schwermetalle waren in Steyregg gegenüber den anderen Linzer Stationen leicht erhöht, interessanterweise nicht Kupfer. Das meiste Eisen wurde in Linz-ORF-Zentrum gefunden, aber weniger als in anderen Episoden. Am 4. und 5. Jänner wurde in allen Proben Natrium gefunden, was natürlich mit der Salzzstreueung zu tun hat.

In dieser Episode war der Anteil von PM10 am gesamten Schwebstaub relativ hoch. Den höchsten Grobstaub- und geringsten PM10-Anteil wies mit 73% PM10 die Station ORF-Zentrum auf, gefolgt von Linz-24er Turm. An den übrigen Stationen im Raum Linz war der PM10-Anteil um die 90%. In Wels und Steyr betrug er sogar 100% (an den übrigen Stationen außerhalb des Ballungsraums gab es keine Parallelmessungen).

Der Vergleich mit gleichzeitig in anderen Bundesländern gemessenen PM10-Daten zeigte, dass die Episode auch an weit entfernten Messstellen in ähnlicher Weise festzustellen war.

Interpretation

Durch die fast 3 Wochen andauernde winterliche Hochdruckwetterlage ohne viel Niederschläge reicherte sich Feinstaub in ganz Oberösterreich an. Lediglich hochgelegene Landesteile lagen zeitweise außerhalb der Inversionsschicht und waren daher nicht betroffen. Unterhalb wurde der Staub relativ großräumig verfrachtet. Daher zeigen sich in den Bundesländern nördlich der Alpen ähnliche Verhältnisse. Südlich der Alpen war die PM10-Konzentration nicht geringer, der Schadstoffverlauf zeigte aber ein etwas anderes Muster.

Der Staub war zu einem großen Teil (etwa der Hälfte, außer in Steyregg) sekundär gebildet, d.h. aus SO₂, NO_x und NH₃ entstandenes Sulfat, Nitrat und Ammonium. Bei so niedrigen Temperaturen liegt jedenfalls alles gebildete Nitrat in fester Form vor und ist mit der gravimetrischen Messung erfassbar. Die kontinuierlichen Messgeräte, die auf 40°C thermostatisiert sind, registrieren dagegen die flüchtigen Nitrats nicht. Sulfat dagegen wird mit jeder Methode ausreichend erfasst.

Da die PM10-Konzentration während dieser Episode in ganz Oberösterreich und darüber hinaus sehr ähnlich war und zudem der Anteil von Salzen hoch war, dürfte der Verursacher im allgemeinen großräumigen Verkehr und anderen flächendeckenden Quellen zu suchen sein und der Beitrag der speziellen Linzer Industrieemittenten untergeordnet gewesen sein. Lediglich in Steyregg spielte eine andere Quelle – vermutlich industrieller Art - die Hauptrolle.

2.3.2. Episode 22. – 24. Jänner 2002

Überschreitung von Schwebestaub und PM10 in Linz

Am 21. Jänner war die Luft in der Früh praktisch noch staubfrei. Im Laufe des Tages sank die Windgeschwindigkeit fast auf Null und es blieb fast windstill bis in die frühen Morgenstunden des 25.1. In dieser Zeit reicherte sich PM10-Staub im Raum Linz immer mehr an. Diesem allmählichen Konzentrationsanstieg überlagert war ein Peak, der in den Mittagsstunden des 23.1. primär an den Stationen ORF-Zentrum und Neue Welt auftrat. Das Maximum war von 11:00 bis 12:00 beim ORF-Zentrum (Schwebestaub 199 µg/m³, PM10 331 µg/m³, von 12:00 bis 13:00 in der Neuen Welt (408 µg/m³ Schwebestaub, 403 µg/m³ PM10) und von 13:00 - 14:00 wieder beim ORF (371 und 391 µg/m³). Leider war es in dieser Zeit so windstill, dass aus der Windrichtung auf keine Quelle geschlossen werden kann.

Außerhalb von Linz war kein nennenswerter PM10-Anstieg zu erkennen. Nur in Wels wurde ebenfalls am 23.1. ein PM10-TMW von über 50 µg/m³ gemessen. Die höheren Konzentrationen traten hier aber vom Abend des 23.1. bis zu den frühen Morgenstunden des 24.1. auf, also nicht gleichzeitig mit Linz.

In der Nacht zum 24.1. sank die PM10-Konzentration kaum und stieg anschließend bis in die frühen Morgenstunden des 25.1. weiter an. Der PM10-Peak, der wiederum beim ORF-Zentrum am frühen Nachmittag registriert wurde, war weit niedriger als am Tag zuvor.

Die Tagesmittelwerte waren am 24.1. an den Stationen ORF-Zentrum, Neue Welt und Steyregg niedriger als am 23.1., an den übrigen Stationen höher.

Das Temperaturprofil zeigte ganztägig eine Bodeninversion mit einer Temperaturdifferenz von bis zu 10°C und dem Temperaturmaximum etwa 200 m über Grund.

Das heißt, dass die Schichtung unterhalb äußerst stabil war und kaum vertikaler Austausch statt fand (siehe mittlere Darstellung in Abb.51).

Alle im Linzer Becken emittierten Schadstoffe drifteten daher nur auf undefinierbarer Bahn horizontal umher und Rauchfahnen konnten sich kaum verbreitern und mit der Umgebungsluft vermischen, was zu den scharfen Schadstoffpeaks führte. Bei den Quellen, dieser Peaks müsste es sich aber demnach um Punktquellen niedriger oder mittlerer Höhe gehandelt haben. Die ganz hohen Quellen (Sinteranlage und Fernheizkraftwerk Mitte) scheiden damit aus.

Die Inversion am 24. Jänner war ebenfalls den ganzen Tag über stabil, aber die Temperaturdifferenz war nicht so groß. Das Temperaturmaximum lag in großer Höhe, das Minimum war etwas vom Boden abgehoben. Das heißt, dass sich unterhalb des Minimums emittierte Schadstoffe dort verteilen und die Schicht ausfüllen. Mit dem Andauern der austauscharmen Situation mussten sich alle Schadstoffe

zwangsläufig anreichern. Die PM10-Werte lagen aber an den eher industriebezogenen Stationen ORF-Zentrum, Neue Welt und Steyregg niedriger als am 23.1. Das lässt darauf schließen, dass die Punktquellen, die am 23.1. die markanten Schadstoffpeaks verursacht hatten, diesmal weniger ins Gewicht fielen.

Da von dieser Episode nur Linz betroffen war, wurden nur Proben von Linz analysiert. Am 23. Jänner war der Eisen-, Sulfat, Magnesium und Calciumgehalt des PM10-Staubes deutlich höher als während der ersten Episode. Der Nitratgehalt war beim ORF-Zentrum und in der Neuen Welt deutlich geringer als in der ersten Jännerhälfte, in Steyregg etwa gleich niedrig. Der Ammoniumgehalt war ziemlich gleich.

Der 24. Jänner ähnelte in seiner Zusammensetzung dagegen mehr der früheren Episode, wenn auch der Eisengehalt ebenfalls hoch blieb.

Mit den Schwermetallen verhielt es sich ähnlich. Die Probe vom 23.1. enthielt deutlich mehr von allen als die vom 24. , und zwar sowohl absolut als auch relativ. Ausnahme war Steyregg, wo diesmal kaum Vanadin gefunden wurde.

Interpretation

Bei dem Verursacher der Peaks, die am 23. Jänner zur Überschreitung des Grenzwerts für Schwebstaub von $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ beim ORF-Zentrum führten, dürfte es sich um eine Punktquelle handeln, und zwar eine mit nicht allzu großer Quellhöhe, deren Staub reich an Eisen und anderen Schwermetallen ist und auch Calcium enthält. Dieselbe oder eine räumlich benachbarte Quelle dürfte auch Sulfat emittieren, weniger aber SO_2 (es wurden $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Sulfat, aber nur $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ SO_2 gefunden).

Der allgemeine Anstieg der PM10- und Staubbasislinie bis über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am 23. und 24. Jänner und damit die PM10-Überschreitung am 24.1. ist dagegen eher Flächen- und Linienquellen zuzuschreiben.

2.3.3. Episode 29. Jänner – 6. Februar 2002

Überschreitung von Schwebstaub und PM10 in Linz

Am 1., 2., 4., 5. und 6. Februar wurden PM10-TMWs von über $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registriert, der Grenzwert daher um 100% überschritten. Schwebstaub-TMWs von über $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ traten am 1., 4. und 5.2. auf.

Diesmal war der vertikale Luftaustausch die ganze Zeit lang durch Inversionen in unterschiedlichen Luftschichten behindert. Die stärksten Inversionen wurden an den Tagen mit der höchsten Luftbelastung gemessen. Am 5.2. war es auf der Spitze des Freinbergsenders z.B. um 6 Grad wärmer als auf halber Höhe, was einer Temperaturerhöhung von 1°C pro 20 m entspricht. Die Sonne kam zwar an den meisten Tagen bis zum Boden durch, konnte die Inversion aber nicht völlig auflösen. Da die meiste Zeit nur ganz schwacher Wind oder überhaupt Windstille herrschte, wurden die Schadstoffe auch in der Horizontalen kaum abtransportiert.

Diese Episode hob sich gegenüber der ersten Episode im Jänner deutlich ab, und zwar durch geringeren Gehalt an sekundär gebildeten Salzen, dafür höheren Gehalt an Eisen und anderen Schwermetallen sowie Calcium. Im Detail war an allen 3 Messstellen der Gehalt an NH_4 und NO_3 geringer, der Gehalt an Ca, Mg, Fe, Mn, Cu und Cr höher.

Während im Jänner die Station Steyregg ein etwas anderes Profil zeigte als die anderen 2 Stationen, fiel jetzt die Station ORF-Zentrum heraus und zwar durch besonders hohen Gehalt an Eisen und Sulfat und hohen Grobstaubgehalt (Differenz zwischen TSP und PM10). Der Grobstaub dürfte auch zur Überschreitung des TSP-Grenzwerts am 1., 4. und 5.2. maßgeblich beigetragen haben (an der zweiten Station, die TSP-Überschreitungen zu verzeichnen hatte, nämlich Römerberg, fand keine Filtermessung statt).

Der Gehalt an BC (Black Carbon als Maß für Ruß), das nur beim ORF-Zentrum gemessen wurde, ist mit bis zu $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zwar deutlich höher als während der anderen Episoden, aber (auch wenn man einen Minderbefund unseres Messverfahrens von $1 - 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ einrechnet) doch relativ gering im Vergleich zu Werten, die laut Literaturangaben an verkehrsnahen Messstellen gefunden wurden (z.B. Wien-Spittlauer Lände maximaler TMW $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Jahresmittelwert $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

In den Proben vom 1. und 5. Februar aus der Neuen Welt waren Natrium und Chlorid nachweisbar, die höchstwahrscheinlich aus der Salzstreuung stammen (die Proben vom 2., 3. und 4.2. sind ausgefallen).

Am 30.1., 2., 3. und 5. 2. waren an den Stationen ORF-Zentrum, Römerberg und 24er Turm jeweils genau zu Mittag SO₂-Spitzen zu sehen. Am 4.2. gab es eine solche Spitze dagegen in Steyregg. Die SO₂-Spitzen fielen jeweils mit PM₁₀- bzw. Staubsitzen zusammen, allerdings nicht mit den ausgeprägtesten. Da die Staubsitzenwerte vor allem am Nachmittag auftraten, fielen sie auch nicht mit den Stoßzeit-Maxima der Stickstoffmonoxidbelastung zusammen, zumindest nicht am Morgen, gelegentlich aber am Abend.

Interpretation:

Bei dieser Episode dürfte es sich um ein Ereignis gehandelt haben, bei dem lokale Emissionen in einem relativ eng begrenztem Raum angereichert wurden, wobei vor allem an den 3 Tagen mit Schwebstaubüberschreitungen Partikelemissionen der Industrie eine verhältnismäßig große Rolle spielten. Dafür sprechen als Indizien der geringe Nitrat- und Ammoniumgehalt, also wenig Sekundärstaubpartikel, der hohe Grobstaubanteil und der hohe Calcium- und Schwermetallanteil. Von der Zusammensetzung her könnte es sich aber auch um durch den Straßenverkehr aufgewirbelten Staub handeln. Dagegen spricht aber, dass das Maximum der Staubb Belastung nicht jeweils während der morgendlichen Verkehrsspitze auftrat, sondern am späten Nachmittag zu einer Zeit, wo es absolut windstill war, die Sonne schon untergegangen war und die Luftfeuchtigkeit 100% betrug. Mit Ausnahme der Station 24er-Turm kann man auch an allen Linzer Stationen von einer relativ geringen Fahrgeschwindigkeit des vorbeifließenden Verkehrs rechnen. Alle Hauptverkehrsstraßen werden in Linz mit Salz gestreut. In den Staubproben war allerdings nur in der Neuen Welt NaCl nachweisbar.

2.3.4. Episode 11. – 19. März 2002

Überschreitung von PM₁₀-Staub in ganz Oberösterreich

Vom 11.3. bis zum 19.3. stieg die PM₁₀-Konzentration in ganz Oberösterreich mit Ausnahme von Grünbach allmählich an. Dieser Anstieg setzte sich auch über das Wochenende hin fort (der 17.3. war ein Sonntag). Diesem allgemeinen Anstieg aufgesetzt waren Peaks, die z.B. in Wels sehr gut mit der Verkehrssituation (NO und CO) konform gingen. In Linz korrespondierten PM₁₀- bzw. Staubpeaks sowohl mit NO+CO als auch mit SO₂+CO, waren also unterschiedlichen Ursprungs.

Jede Nacht bildete sich in den Niederungen eine Inversion aus, die sich tagsüber weitgehend auflöste. Wie das Temperaturprofil über ganz Oberösterreich zeigt, herrschte aber eine weitere Inversionszone in Luftschichten über 1000 m, unterhalb derer ein horizontaler Austausch stattfinden konnte. (Wegen der großen Horizontalabstände der Messstationen entspricht das gezeigte Profil von Linz bis zum Feuerkogel natürlich nicht ganz den Temperaturbedingungen über einem einzelnen Punkt).

Wie in der ersten Episode im Jänner traten bei allen 4 Probenahmestellen Konzentrationen über 50 µg/m³ auf, die analysiert wurden. Die Proben von St. Peter enthielten wiederum hohe Anteile von Salzen (über 50%). Der absolute Gehalt der Luft an Sulfat, Nitrat und Ammonium war beim ORF-Zentrum und in der Neuen Welt (wo leider ein paar Proben ausgefallen sind) fast derselbe, in Steyregg war dagegen deutlich weniger Sulfat und Ammonium zu finden. Eisen und Calcium fand sich hauptsächlich vom 12. – 14. und am 18.3., also an den Tagen mit Staubsitzen. Der Sulfat- und Ammoniumanteil nahm bis zum 17.3. von Tag zu Tag zu.

Während in Wels der Verlauf aller Schadstoffe in erster Linie mit dem Verkehrsgeschehen korreliert (deutliche Maxima zur Zeit des Morgen- und Abendstoßverkehrs), fallen beim ORF-Zentrum zusätzliche Staubmaxima mit solchen von SO₂ und CO zusammen.

Interpretation

Einer täglich zunehmenden landesweiten Basisbelastung, die größenordnungsmäßig schon den PM₁₀-Grenzwert erreichte, überlagerten sich an den Messstellen in Linz und Wels lokale Emissionen. Diese stammten in Wels überwiegend aus dem Verkehr, während in Linz noch zusätzliche Emissionen aus Quellen dazukamen, die CO und SO₂, Calcium und Eisen emittieren, dagegen weniger Stickoxide als SO₂. Diese zusätzlichen Quellen spielten diesmal aber eine eher untergeordnete Rolle, sodass die Gesamtbelastung z.B. in Wels kaum geringer war als in Linz.

2.3.5. Episode 28. März bis 6. April 2002

Leicht erhöhte PM10-Werte in ganz Oberösterreich und Überschreitung an einzelnen Messstellen

Während einer Hochdruckepisode kam es zu leicht erhöhten PM10-Staubwerten in ganz Oberösterreich. Der PM10-Grenzwert wurde an vielen Messstellen verhältnismäßig geringfügig überschritten (zumindest im Vergleich mit anderen Episoden). Auch die Höhe der Maxima war niedriger. Untertags herrschten relativ gute Ausbreitungsbedingungen, lediglich in den frühen Morgenstunden bildeten sich Inversionen aus.

Die 3 untersuchten Linzer Stationen hatten alle ungefähr dieselben Nitrat- und Ammoniumkonzentrationen, Sulfat und Calcium war in Steyregg wieder weniger zu finden. Diesmal war der Wind allgemein stärker und wehte einen Großteil der Zeit aus Ost, daher war die Station Neue Welt stärker belastet als ORF-Zentrum. Dort wurde aber wie immer der höchste Grobstaubanteil festgestellt. An den Stationen außerhalb von Linz, wo TSP und PM10 parallel gemessen wurde, waren beide Messwerte praktisch identisch.

Gemittelt über den ganzen Zeitraum der Episode sind die Unterschiede zwischen den Stationen eher gering. Die meisten Stationen weisen einen Mittelwert um die $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf. Bad Ischl, Grünbach und St. Peter sind weniger, einige Linzer Stationen mehr belastet.

Der Verlauf der PM10- und Schwebstaubbelastung folgte sowohl der NO_x , als auch der CO- und SO_2 -Belastung und war daher sehr unruhig.

Interpretation

Eine in ganz Oberösterreich vorhandene Basisbelastung von ca. $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 wurde in Linz und Wels lokal überlagert, in Wels nur durch den Verkehr, in Linz auch durch industrielle Quellen.

2.3.6. Episode 13. – 16. November 2002

In den Nachtstunden des 13. November stieg die Schwebstaubkonzentration in Linz-ORF-Zentrum sehr rasch an und erreichte einen Spitzenwert von über $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als HMW um 6:00. Die Konzentration sank im Verlauf des Tages allmählich ab und erreichte nach ca. 24 Stunden wieder den niedrigen Ausgangswert. Die PM10-Konzentration wies erst um Mittag erhöhte Werte auf, erreichte aber lediglich $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als HMW. Es wehte ein ganz schwacher Wind aus Süd- bis Südost, die Mischungshöhe betrug unter 100 m.

Die Tagesmittelwerte von Schwebstaub mit $216 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und von PM10 (gravimetrisch) mit $105 \mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten die jeweiligen Grenzwerte sehr deutlich. Die übrigen Stationen in und außerhalb von Linz zeigten erst ab Mittag leicht erhöhte Konzentrationen, die Grenzwerte wurden nicht überschritten. Dieses alleinige Vorkommen beim ORF-Zentrum und der überdurchschnittliche Grobstaubanteil (PM10 machte weniger als die Hälfte des Schwebstaubs aus) ließ auf lokale Staubaufwirbelung, z.B. eine Baustelle in unmittelbarer Nähe, schließen. Eher gegen eine solche Erklärung spricht aber Zeitpunkt (ab 3:00 früh) und Dauer (fast 24 h) des Ereignisses und die herrschende Südostwindrichtung. Die Analyse der Inhaltsstoffe ergab relativ viel Sulfat, Ammonium, Eisen und Ruß, aber wenig Nitrat.

Am 14. waren die Werte an allen Stationen vergleichsweise niedrig.

Am 15. und 16. November – den Tagen, an denen die inneralpinen Täler durch heftige Föhnstürme verwüstet wurden, herrschte in Oberösterreich sehr warmer Südwind (es wurden bis 26°C gemessen), der aber vergleichsweise schwach war.

In der Nacht vom 15. zum 16. November wurden in Grünbach sehr hohe PM10-Konzentrationen gemessen, der Spitzen-HMW betrug über $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Es handelte sich um Fernverfrachtung von Saharasand, die sich in erster Linie in höheren Luftschichten abspielt und daher vor allem an hochgelegenen Stationen zu messen ist. Eine ähnliche Episode gab es ein Jahr zuvor. An den übrigen Stationen war der PM10-Anstieg zwar ebenfalls vorhanden, aber weit geringer und erst am 16. signifikant. Im Gegensatz zum 13. zeigt das Temperaturprofil kaum eine Inversion.

Leider gibt es von Grünbach keine Inhaltsstoffanalysen. Die Analysen der Proben von Linz und Wels zeigen sehr geringe Anteile an Nitrat, Sulfat und Ammonium. Am 15. ist die Schwermetallzusammensetzung noch konventionell, am 16. ist dagegen der Anteil an Elementen geogenen Ursprungs wie von Aluminium und Seltenerdmetallen gegenüber dem üblichen um ein Mehrfaches erhöht.

Interpretation:

Die Ursache der Überschreitung am 13. November beim ORF-Zentrum ist unklar. Bei den Überschreitungen vom 15. und 16. November handelt es sich um Fernverfrachtungen aus natürlichen Quellen.

2.3.7. Episode 25. – 27. November 2002

Diese Episode war derjenigen vom 23. - 24. Jänner sehr ähnlich. Wieder herrschte eine markante Bodeninversion. Die allgemeine PM10- und Schwebestaubbelastung stieg allmählich an, und am 26. und 27. waren alle Stationen etwa gleich belastet (knapp über dem Grenzwert).

Diesem Grundniveau waren am 25. November scharfe Peaks aufgesetzt, die je nach Windrichtung (der schwache Wind drehte sich mehrmals zwischen Ost und Süd) zwischen den Stationen Neue Welt, ORF-Zentrum, Römerberg und 24er Turm wechseln. Steyregg war nicht betroffen, auch die Werte in Wels lagen lediglich bei etwa 50 µg/m³.

Die Analysenergebnisse zeigten an allen Tagen und allen Stationen etwa dieselben Mengen an sekundären Salzen. In Steyregg und Wels war fast kein Grobstaub zu finden. Die Probe vom ORF-Zentrum am 25. November unterschied sich sowohl hinsichtlich der Konzentration als auch des Gehalts an verschiedenen Spurenelementen signifikant von den anderen Proben.

Interpretation:

Zu einer Grundbelastung, die für sich schon im Bereich von 50 µg/m³ PM10 liegt, mischen sich am 25. noch Emissionen aus Einzelquellen. Diese Staubwolken driften im Laufe des Tages im Linzer Becken nördlich der neuen Welt umher und treffen verschiedene Stationen zu verschiedenen Zeiten. Diese Zusatzemissionen erhöhen die vorhandene Basisbelastung an diesem Tag auf das Doppelte bis Dreifache.

2.3.8. Episode 12. – 28. Dezember 2002

Während dieser Episode war auffällig, dass die PM10-Konzentration an allen Stationen im Alpenvorland fast identisch war und keine großen Schwankungen aufwies, sondern tagelang gleichmäßig anstieg.

Lediglich zwischen 18. und 20. Dezember war der Verlauf unruhiger. In diesen Tagen zog eine Störung durch, während die übrige Zeit durch hochliegende Inversionen gekennzeichnet war. Unterhalb von diesen reicherten sich Luftschadstoffe an, die horizontal verfrachtet wurden und sich daher im gesamten Alpenvorland verteilen.

Von der Zusammensetzung her war der Anteil von Sekundärstaub sehr hoch, etwa die Hälfte der PM10-Masse machten allein die Ionen Sulfat, Nitrat und Ammonium aus. Nur beim ORF-Zentrum wurde ein nennenswerter Anteil an Grobstaub gefunden, sonst bestand der gesamte Staub aus PM10.

Interpretation:

Wie die Episoden 3.-20. Jänner und 11.-19. März handelt es sich auch hier um eine großräumige Belastung, an der sämtliche Quellen im Alpenvorland von Oberösterreich und darüber hinaus beteiligt waren.

3. Beschreibung der meteorologischen Situation

Quelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (⁷)

3.1. Erstes Quartal 2002 (Jänner bis Anfang April)

Vom 3. - 6. Jänner sorgten trockene Kaltluft und der Einfluss eines Hochs, dessen Zentrum in Bodennähe von der Ostsee zu den Alpen zieht, für eiskaltes sonniges Winterwetter. Die Frühtemperaturen sanken bis auf -15°C , die Tageshöchstwerte erreichten den Nullpunkt nicht. Am 5. und 6. Jänner war es aber in der Höhe deutlich wärmer als in den Niederungen.

Am 7. Jänner zog ein kleinräumiges Höhentief über Österreich, es wurde um ein paar Grad milder, die Tagesmaxima blieben aber immer noch unter dem Gefrierpunkt.

Vom 8. bis zum 12. Jänner bewirkte ein Hoch über Mittel- und Südosteuropa erneut winterliches Hochdruckwetter, wobei eine Hochnebeldecke über dem ganzen Alpenvorland lag und es auf den Bergen über 1000 m deutlich milder war als im Tal und vor allem sonnig. Am Feuerkogel wurde am 10. sogar eine Tagesmitteltemperatur von $+2^{\circ}\text{C}$ erreicht (⁸).

Am 13. Jänner zieht ein Höhentief durch und bewirkt trübes Wetter mit gefrierendem Nieseln. Von da an bis zum 20. Jänner blieb es weiter kalt, die Sonne kam aber schon gelegentlich durch den Nebel zum Vorschein.

Am 20. Jänner gelangten mit einer stürmischen West- bis Nordwestströmung milde Luftmassen in den Ostalpenraum und machten dem strengen Winter ein Ende. Am 21. Jänner regnete es heftig und die Sonne kam nirgends zum Vorschein. Am 22. und 23. 1. war es überall zumindest zeitweise sonnig bei Temperaturen über Null Grad, am 24. 1. gab es keine Sonne mehr.

Die Ausbreitungsverhältnisse waren in Linz am 23. und 24. Jänner durch eine zeitweise etwas abgehobene Bodeninversion deutlich behindert.

Vom 25. bis 28. Jänner gab es wiederum stürmisches Westwetter mit Niederschlägen. Vom 29. Jänner bis zum 6. Februar war es dagegen trocken, sonnig und für die Jahreszeit sehr warm. Da die Windgeschwindigkeit aber nur gering war, waren die Austauschverhältnisse im Raum Linz schlecht. Eine gute Durchmischung (Mischungshöhe über 1000 m) gab es nur an wenigen Tagen jeweils für kurze Zeit.

Ab dem 7. Februar überqueren atlantische Frontensystem in rascher Folge das Land. Dementsprechend regnet es häufig, dazwischen scheint aber auch die Sonne.

Vom 15. bis 18. Februar war es dann wieder trocken und sonnig, aber im Tagesmittel etwas kälter als während der Westwetterperiode. Der Rest des Monats und der Anfang des März waren überwiegend feucht, mild und eher windig.

Erst am 11. März setzte wieder eine Hochdruckepisode ein, die bis zum 19. 3. dauerte. Es war dabei relativ warm (TMWs bis 10°C , Tagesmaxima bis 20°C). In der Nacht stellten sich Temperaturinversionen ein, die sich aber im Verlauf des Tages in der Regel wieder auflösten.

Am 20. März fielen ergiebige Niederschläge und beendeten diese Episode. Erst ab dem 25. 3. wurde es wieder trockener und ab dem 29. auch sehr sonnig und warm.

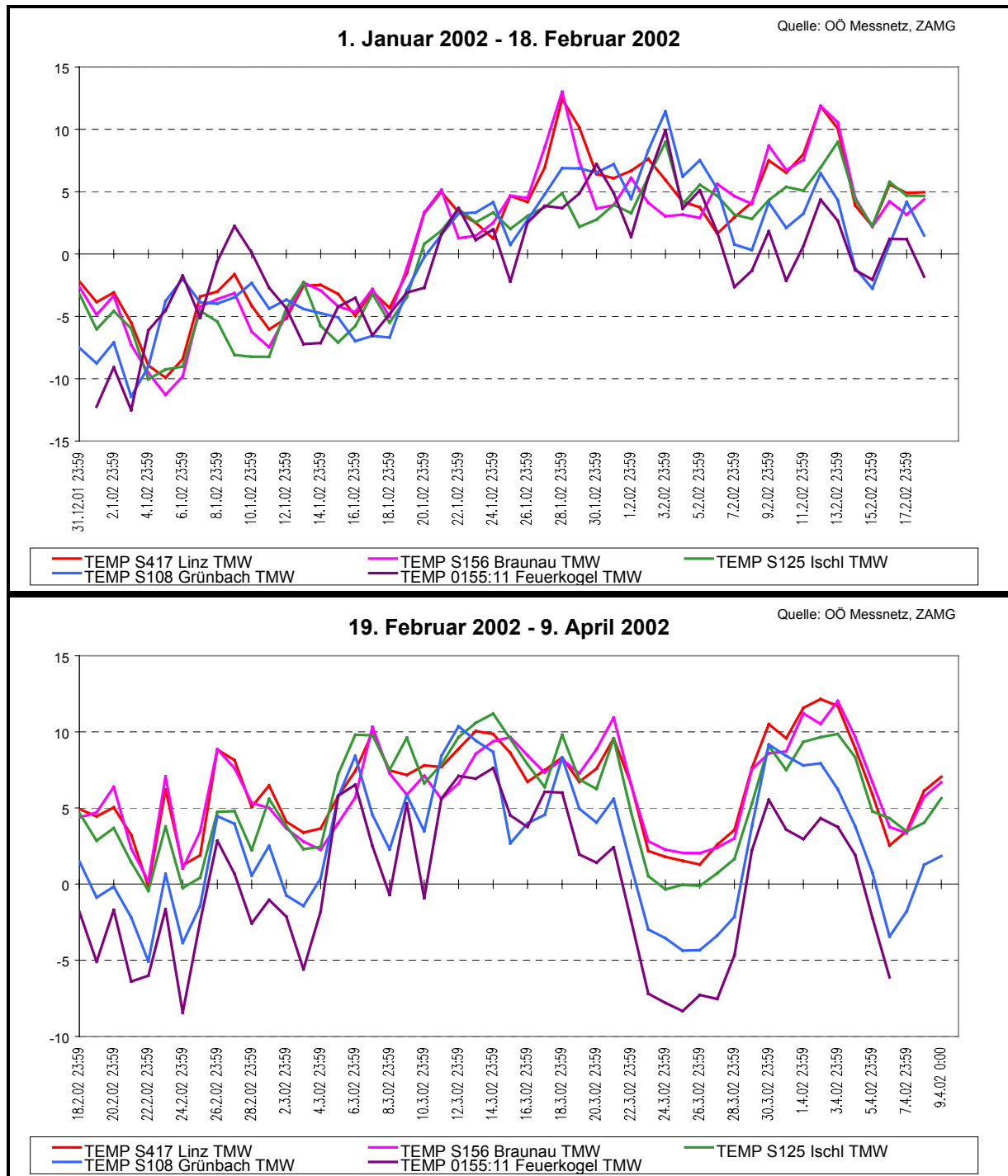
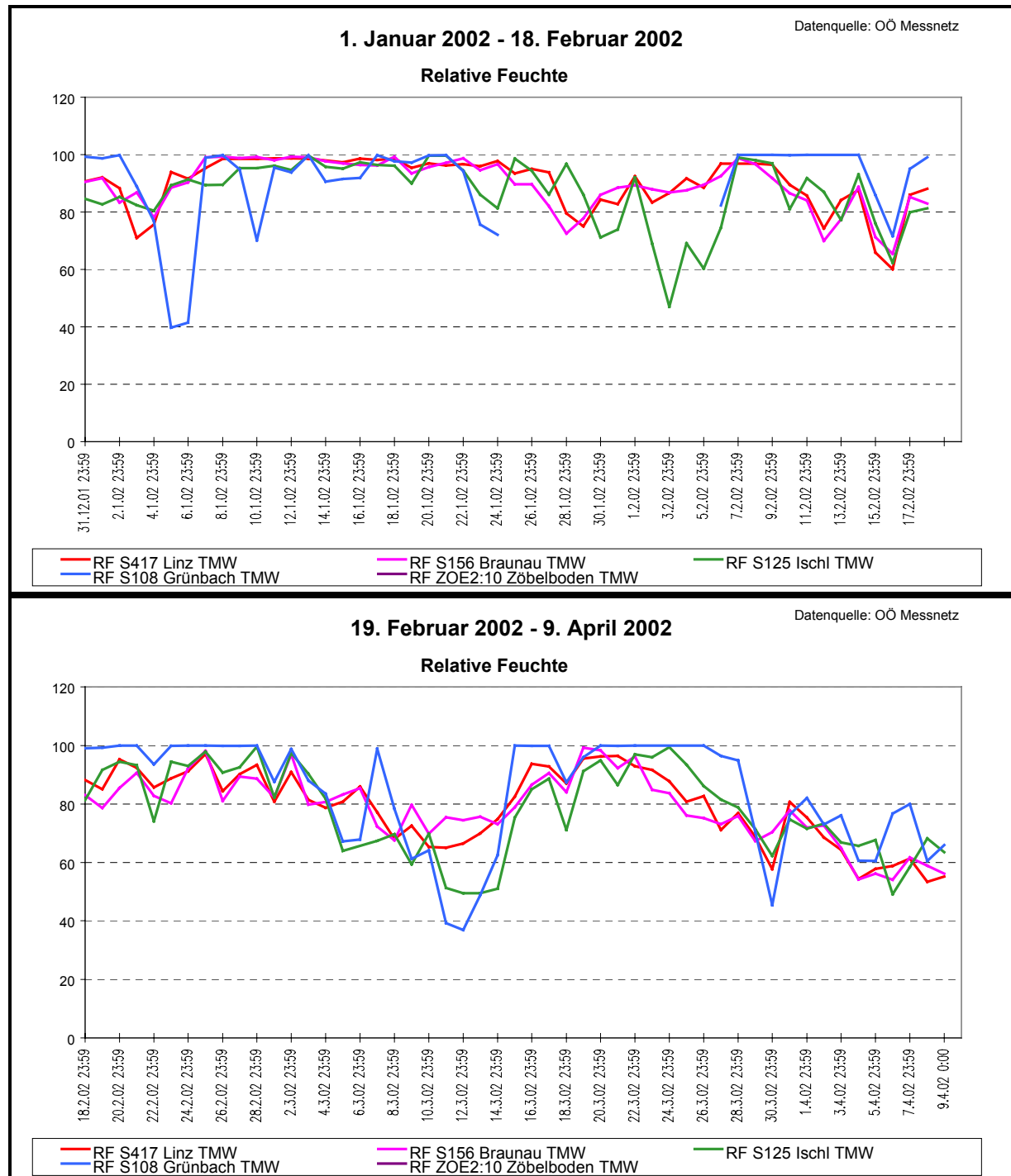


Abbildung 47: Temperatur in Grad C



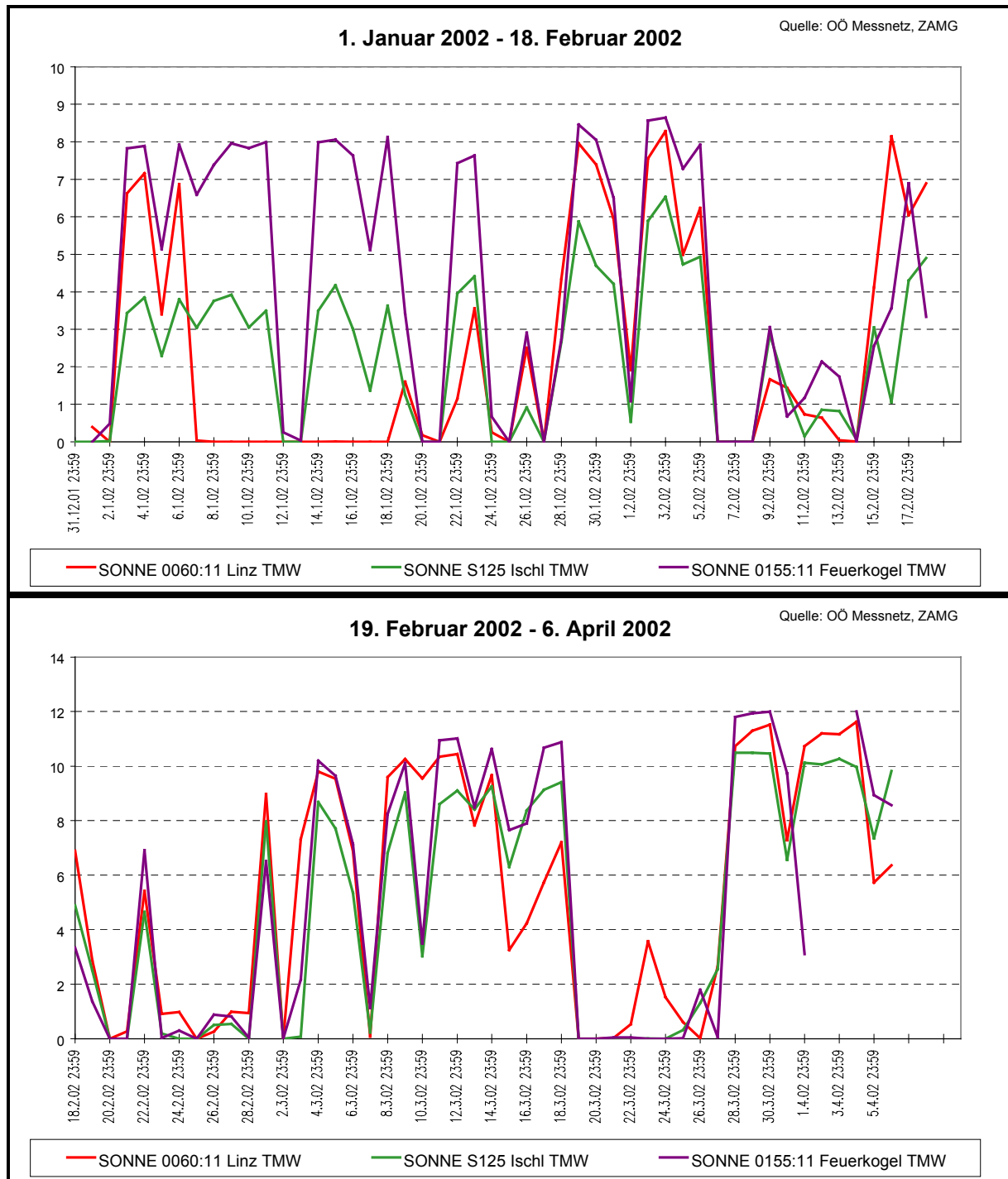


Abbildung 49: Sonnenscheindauer in Tagesstunden

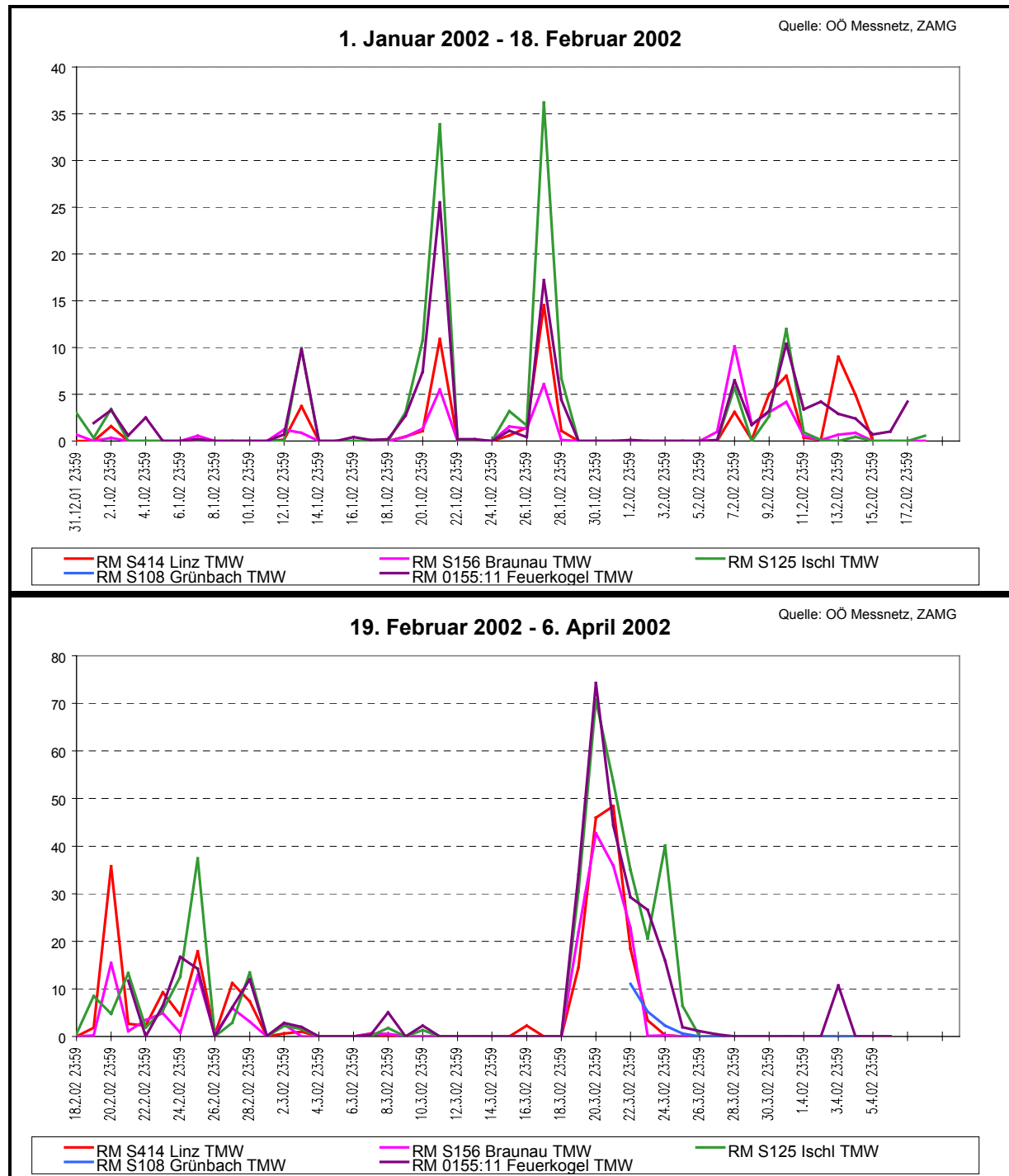


Abbildung 50: Regenmenge in mm

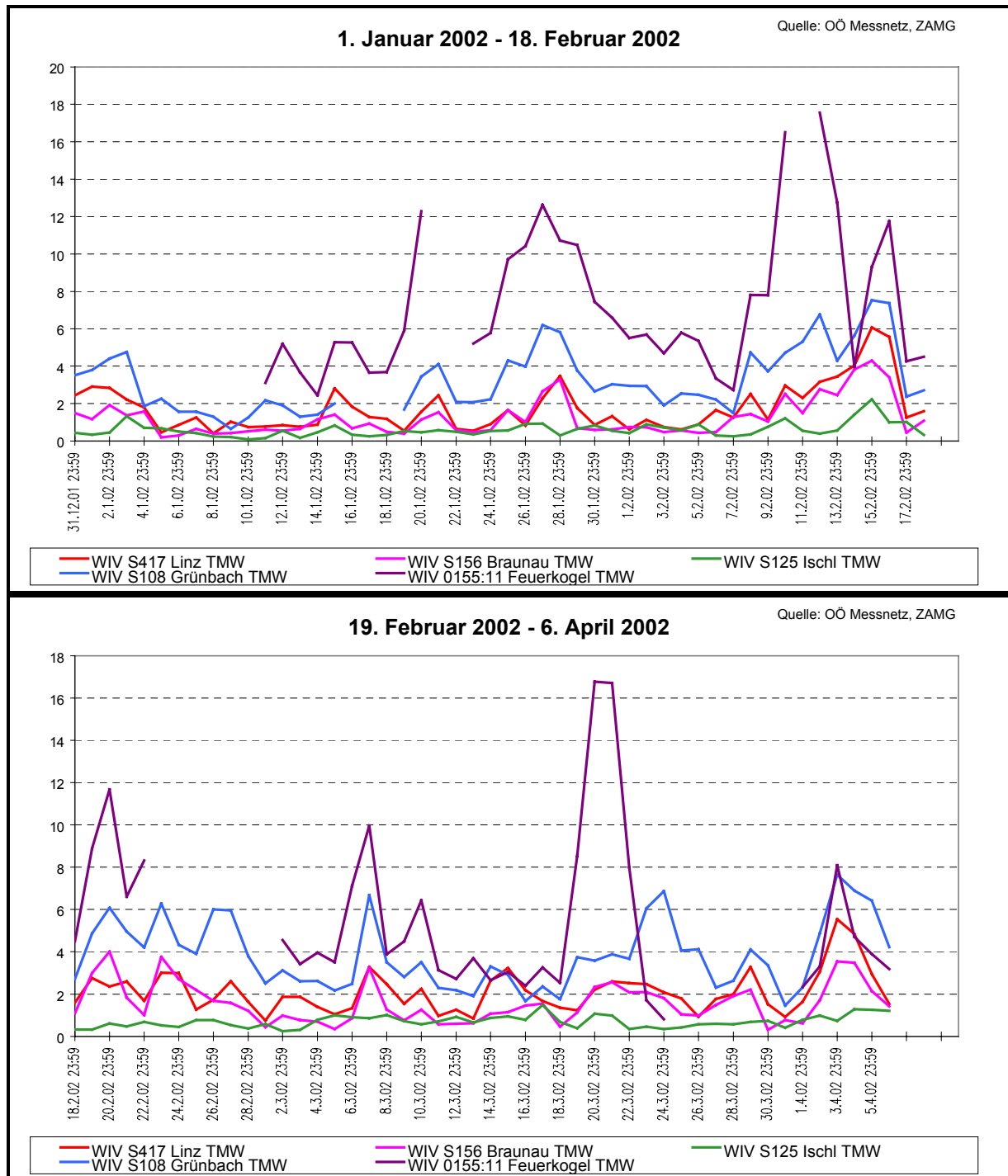


Abbildung 51: Mittlere Windgeschwindigkeit des Tages

3.2. Zweites und drittes Quartal (April bis September)

Ab der zweiten Dekade des April bis Ende September gab es PM10-Überschreitungen nur mehr sehr sporadisch, an einzelnen Messstellen und in geringer Höhe.

3.3. Viertes Quartal (Ende September bis Dezember)

Mit einem deutlichen Temperaturrückgang in der letzten Septemberwoche endete der Sommer. Das Hoch, das sich vom 29. September bis 3. Oktober ausbildete, brachte ruhiges, sonniges Herbstwetter, damit aber auch in den Morgenstunden austauscharme Luftschichtungen, Nebel und höhere Luftbelastung. Die folgenden Tage waren wechselhaft, windig und kühler, bis zum 16. Oktober, der wieder im ganzen Land sonnig, windstill und fast sommerlich warm war. Bereits am 17. Oktober regnete es wieder, und es blieb bis einschließlich der ersten Novemberdekade unbeständig.

Zur Monatsmitte November gelangte mit einer Süd- bis Südwestströmung sehr warme Luft nach Mitteleuropa. Am 16. November wurden Maximalwerte von über 25°C gemessen. In einigen Alpentälern gab es heftige Föhnstürme, die schwere Schäden anrichteten. In Oberösterreich war die Windgeschwindigkeit vergleichsweise gering. Die Warmluft brachte aber große Mengen von Saharastaub mit sich, der sich vor allem im Mühlviertel niederschlug. Der restliche November war weiterhin relativ warm, es wechselten Föhn- und Regentage.

Ab Anfang Dezember sanken die Temperaturen von Tag zu Tag ab, bis am 10. Dezember winterliche -10 °C erreicht wurden. Dabei schien die Sonne und es fiel kein Schnee. Da dieser Kälteeinbruch bei ziemlich starkem Wind vor sich ging, stieg die Luftbelastung kaum.

Ab dem 13. Dezember wurde es allmählich wieder wärmer, die Temperaturen schwankten um den Nullpunkt. Zwischen 21. und 24. Dezember fielen starke Niederschläge, allerdings als Regen, der auf dem gefrorenen Boden zu Glatteis führte. Da der Wind weit schwächer war als zu Monatsbeginn, bildeten sich Inversionen aus, die zum Teil ganztägig Bestand hatte und nicht einmal vom Regen sofort aufgelöst wurden.

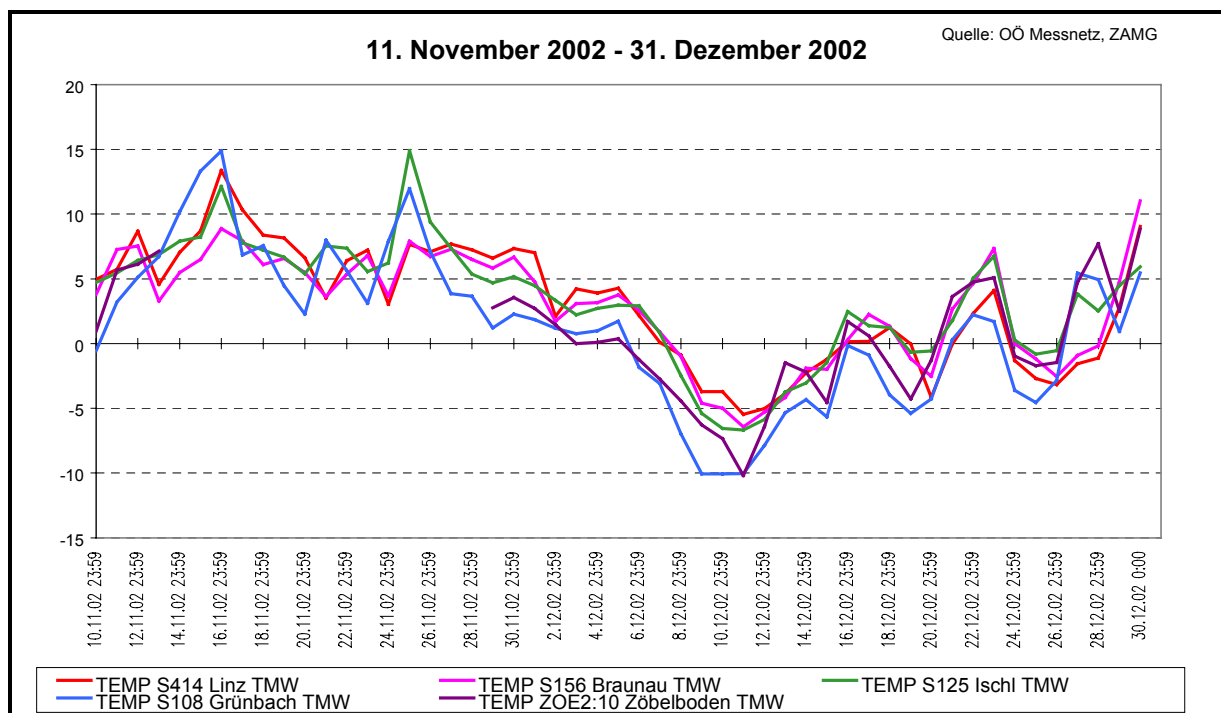
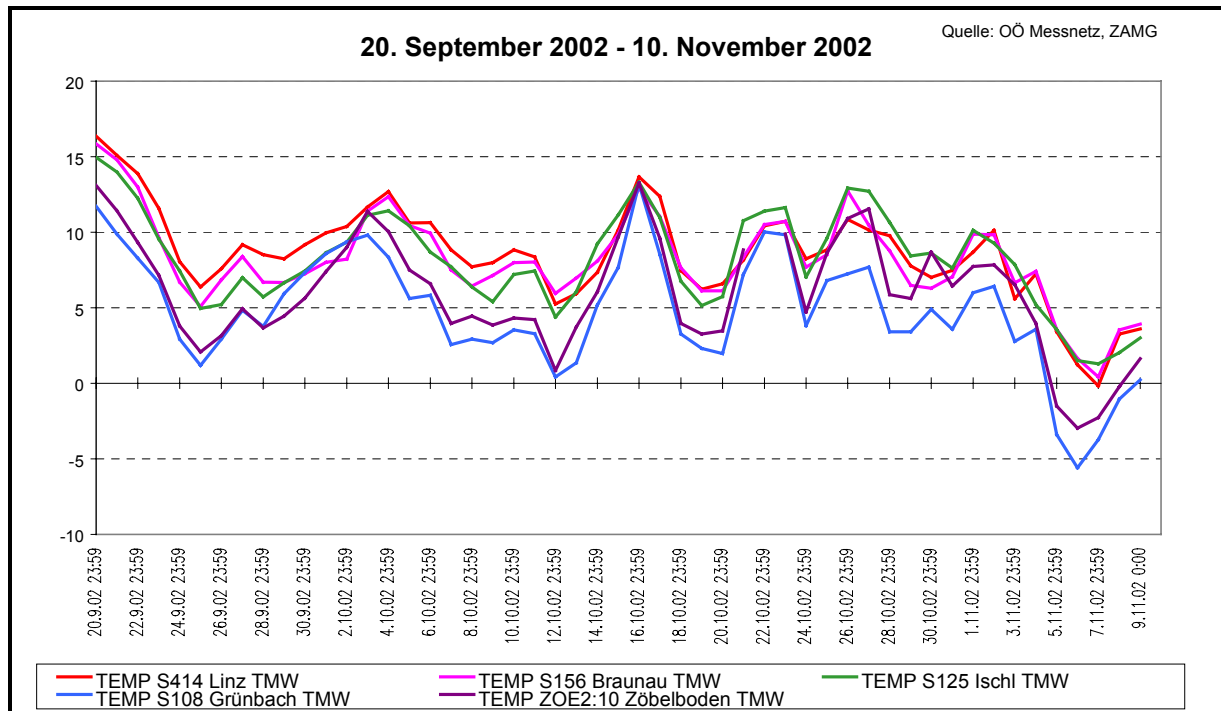


Abbildung 52: Temperatur in Grad C

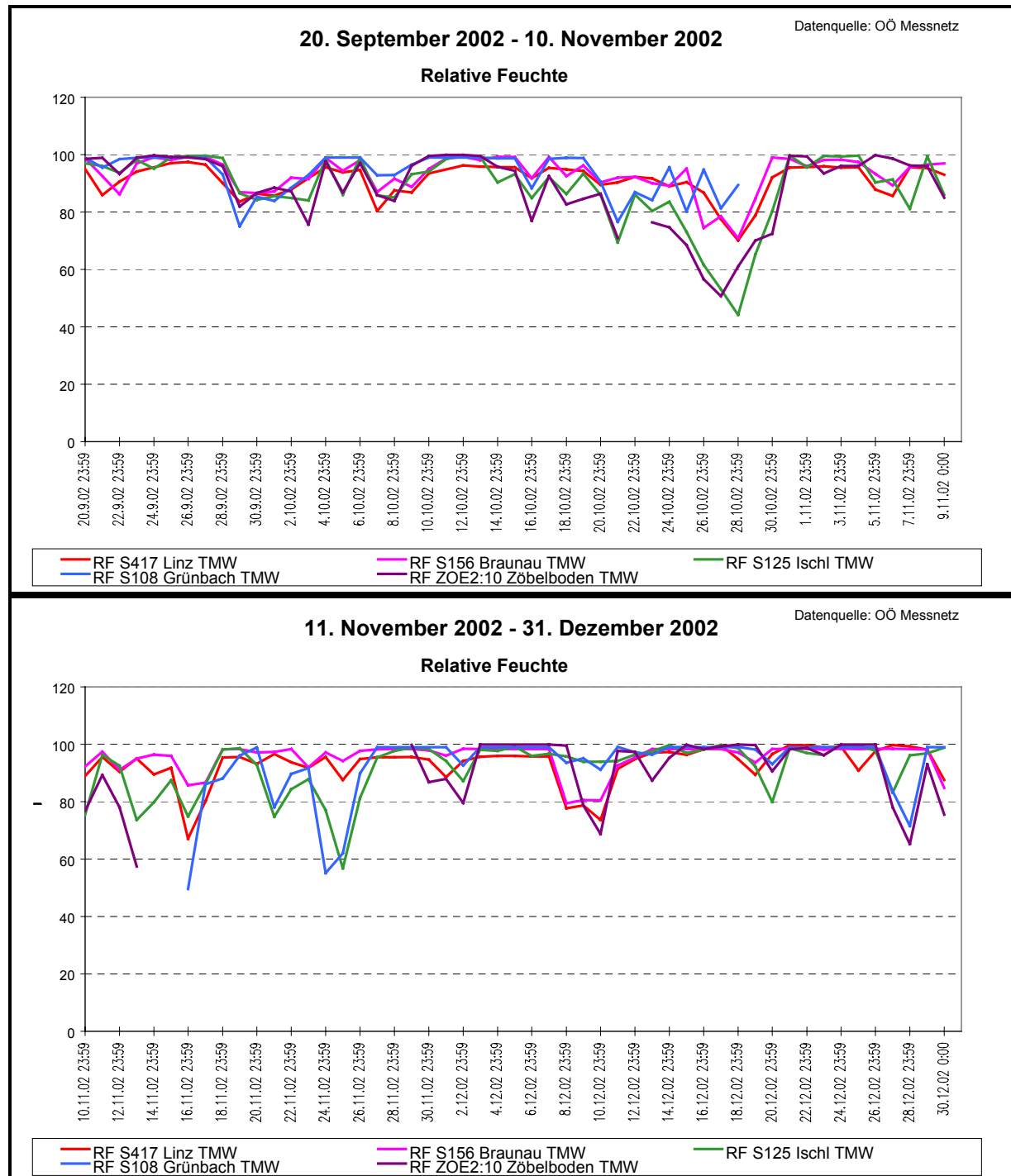


Abbildung 53: Relative Feuchte TMW in %

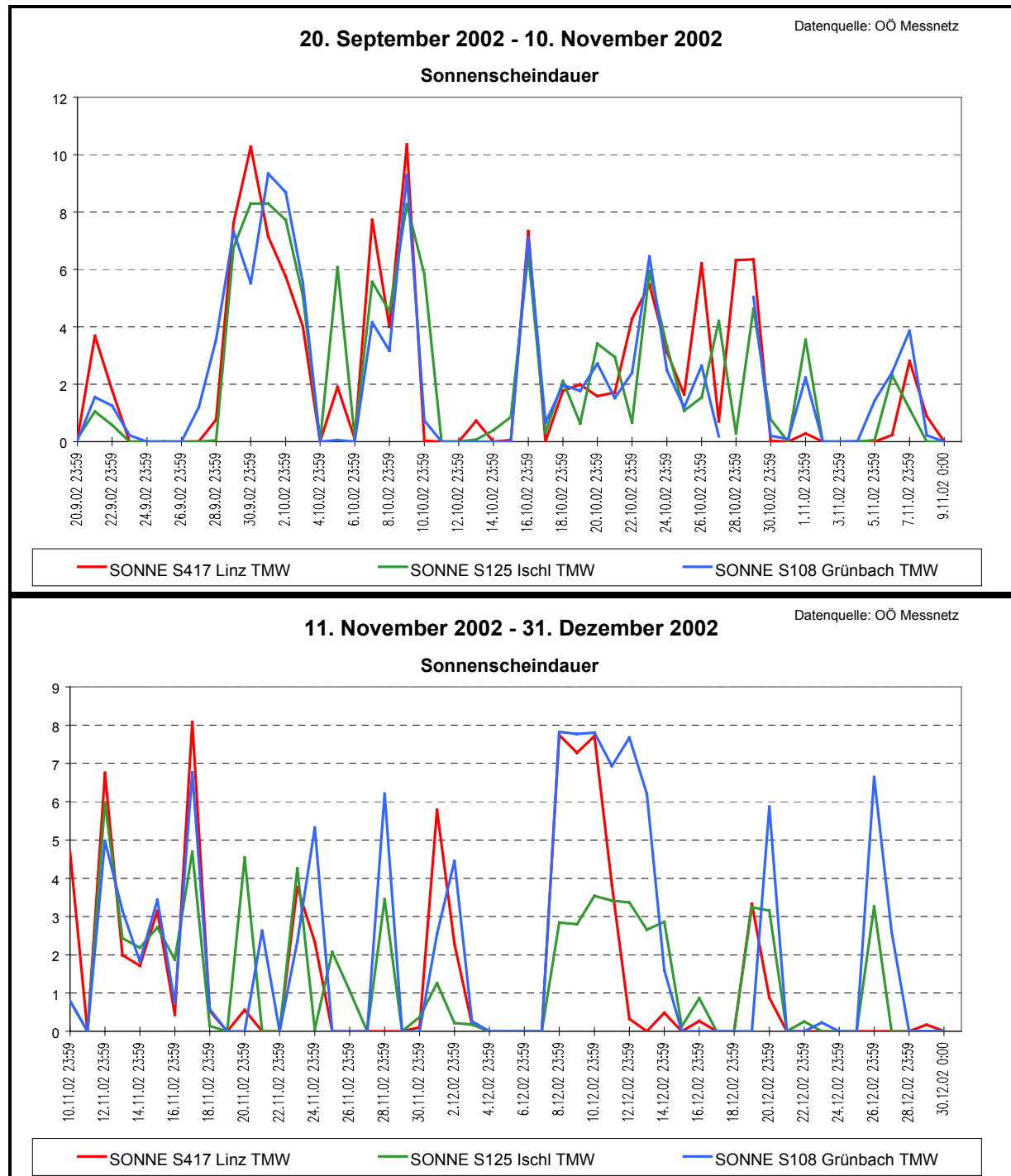


Abbildung 54: Sonnenscheindauer in Tagesstunden

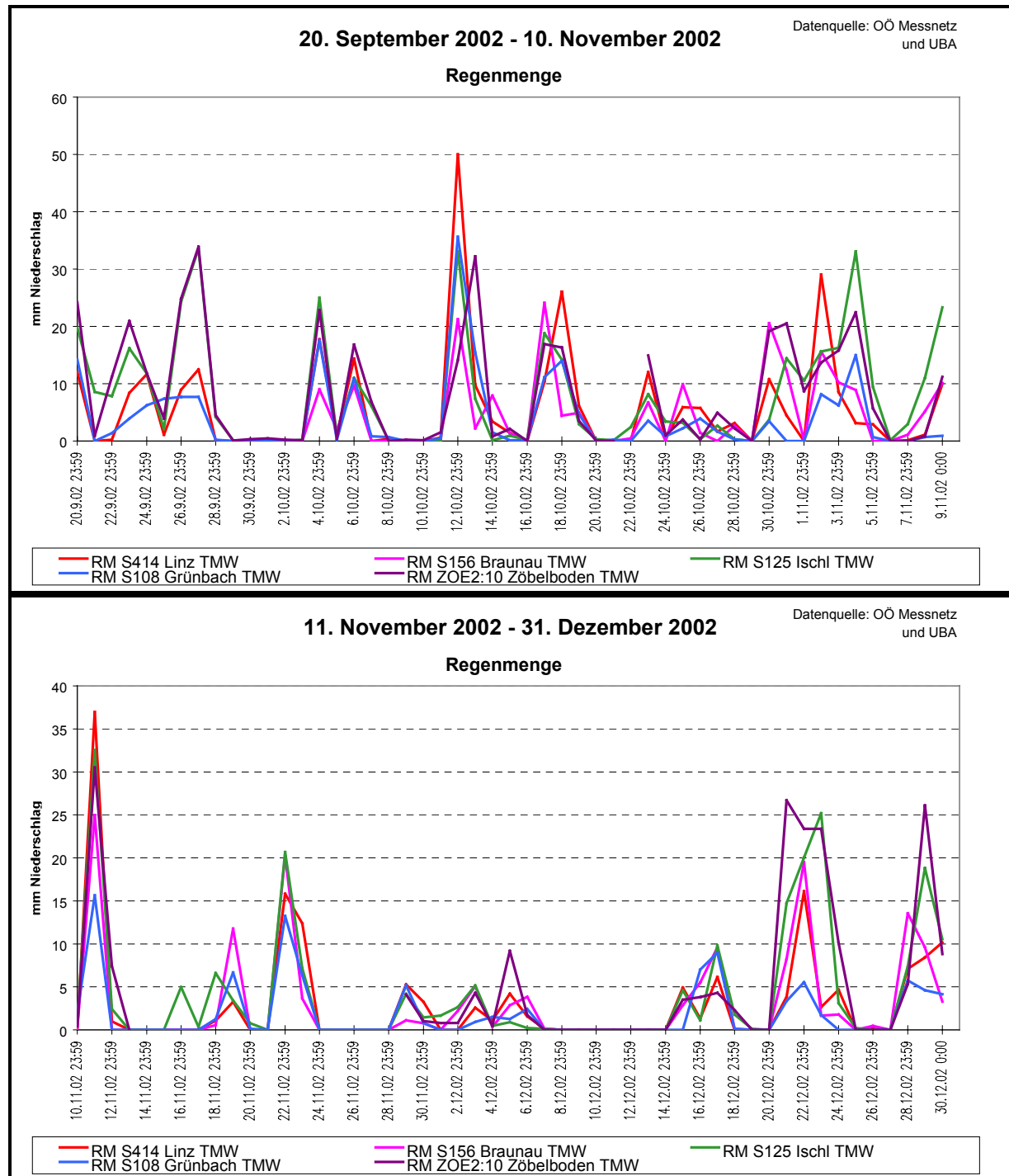


Abbildung 55: Regenmenge in mm

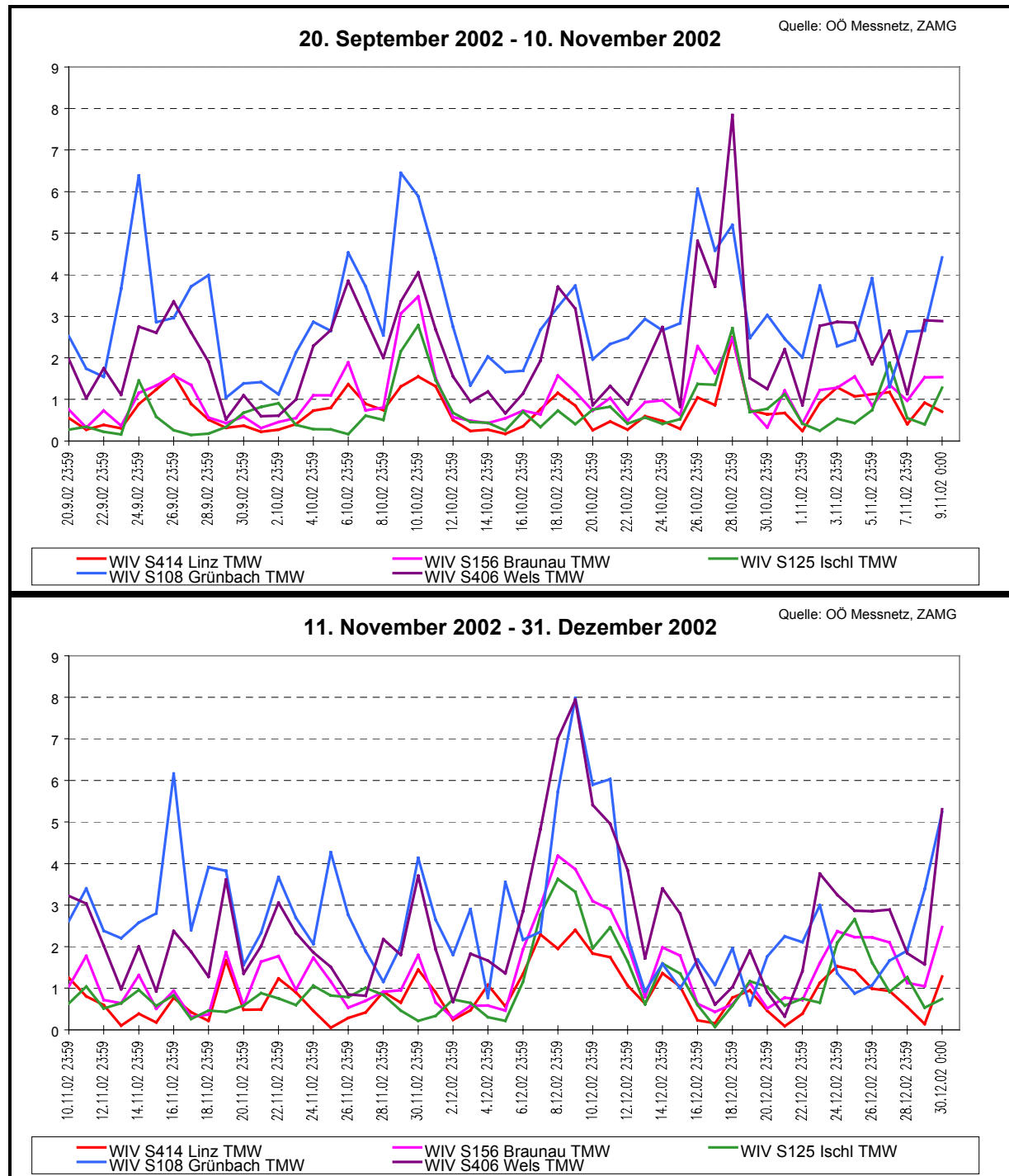


Abbildung 56: Windgeschwindigkeit Tagesmittel in m/s

4. Feststellung und Beschreibung der Emittenten

4.1. PM₁₀- Emissionen des Straßenverkehrs

Verkehrsbedingt sind nicht nur jene Emissionen zu betrachten, die aus dem Auspuff des Fahrzeuges stammen, sondern auch jene, die durch Abrieb von Reifen und Bremsen, der Straße und auch durch Aufwirbelung von Straßenstaub entstehen.

4.1.1. Emissionen aus dem Auspuff

Für Diesel-PKW ist ab dem Jahr 2005 (EURO 4) wieder mit einer Reduktion der Emissionsmenge von Neufahrzeugen zu rechnen. Gleiches gilt für schwere Nutzfahrzeuge, die auch mit dem Jahr 2005 einen verschärften Emissionsstandard für Partikelemissionen einhalten müssen.

Laut einer im Auftrag der Stmk. Landesregierung erstellten Studie von Prof. Sturm ⁽⁹⁾ ist etwa um 2001/2002 der Höhepunkt der Emissionsmengen aus dem Auspuff erreicht. Bis 2005 nimmt diese Emission durch die „natürliche“ Erneuerung der Fahrzeugflotte ca. um 16% ab.

Betrachtet man die auspuffbezogenen Partikelemissionen, so hat sich in der letzten Zeit das Schwergewicht der Emissionsmengen wieder von den Nutzfahrzeugen hin zu den Personenkraftfahrzeugen verlegt. Der Grund dafür ist darin zu sehen, dass der Anteil an Diesel-PKW in der PKW-Flotte in Österreich bereits um 40 % liegt, jener der tatsächlich gefahrenen Kilometer jedoch schon über 50%. Eine relativ hohe Emissionsmenge wird in dieser Studie auch den Emissionen des Off-Road-Sektors (Traktoren, Baumaschinen usw.) zugerechnet.

Die flottengemittelten Auspuff-Emissionsfaktoren werden wie folgt prognostiziert:

Jahr	PKW (mg/km)	LKW (mg/km)
1995	35,17	475,28
2000	38,91	270,81
2005	32,03	187,14
2010	23,83	93,58
2015	19,73	53,54
2020	18,18	38,64

4.1.2. Non-Exhaust-Emissionen

Diese Kategorie von Emissionen umfasst den Reifenabrieb, den Bremsenabrieb, den Straßenabrieb und die Wiederaufwirbelung von Staub, wobei es nicht möglich ist, die letzten beiden voneinander zu unterscheiden.

Die „non-exhaust“ Emissionsfaktoren werden durch Sturm wie folgt geschätzt:

Emissionsquelle	PKW [mg/km]	NFZ [mg/km]
Reifenabrieb	6	31
Bremsenabrieb	11 ± 3.6	160 ± 52
Straßenabrieb*	220 ± 17	1400 ± 120
Total	237	1591

* mit großer Unsicherheit behaftet

Demzufolge machen die „non-exhaust“-Partikel mengenmäßig den Großteil des Verkehrs-PM₁₀ aus und, da sie unabhängig vom Emissionsstandard anfallen, wird ihr Anteil umso größer werden, je sauberer die Motoren werden.

Die Daten über den Straßenabrieb (die auch die Wiederaufwirbelung von Straßenstaub beinhalten) sind allerdings sehr unsicher. Die Einflussfaktoren auf die Aufwirbelung müssen noch näher erforscht werden. Bisher vorliegende Untersuchungen weisen für die Aufwirbelung Abhängigkeiten vor allem von der Staubbelaugung der Straße und insbesondere vom Fahrzeuggewicht aus. Nach einem Modell der US-Umweltbehörde EPA ist die Staubaufwirbelung von Lkw ca. 7 mal größer als bei Pkw und

gleichzeitig steigt die Straßenabnutzung mit der 4. Potenz der Achslast. Demnach ist der Straßenabrieb durch einen Lkw von bis zu 160.000 mal höher als bei einem Pkw. Die Ergebnisse aus verschiedenen Literaturquellen unterscheiden sich aber noch um Größenordnungen, insbesondere hinsichtlich des gesamten Schwebstaubs ⁽¹⁰⁾.

Bei den Auspuffemissionen handelt es sich aber in erster Linie um feinste Teilchen, bei den „non-exhaust“-Emissionen um gröbere Partikel, die zwar massenmäßig mehr ins Gewicht fallen, aber weit weniger gesundheitsschädlich sind als die Feinpartikel.

4.1.3. Verkehrsemissionen in Linz

Aus den km-Daten des Oö. EMIKAT ⁽¹¹⁾ und den Emissionsfaktoren von Sturm lassen sich die verkehrsbedingten Emissionen in Linz wie folgt abschätzen:

PM10-Emissionen aus dem Verkehr in Linz	Gefahrene km (1995)	Auspuff (t/a)	non-exhaust (t/a)	Zusammen (t/a)
PKW mit Katalysator	702600000	0,00	166,52	166,52
PKW ohne Katalysator	305124000	0,00	72,31	72,31
PKW Diesel	305136000	11,87	72,32	84,19
Omnibus	9000000	2,44	14,32	16,76
LKW Benzin	57030000	0,00	90,73	90,73
LKW Diesel	270550000	73,27	430,45	503,71
Sattelschlepper	7600000	2,06	12,09	14,15
		89,64	858,74	948,37

Derzeit sind nur die Daten über die 1995 gefahrenen Kilometer im Emissionskataster verfügbar. Eine Aktualisierung soll Ende 2003 erfolgen.

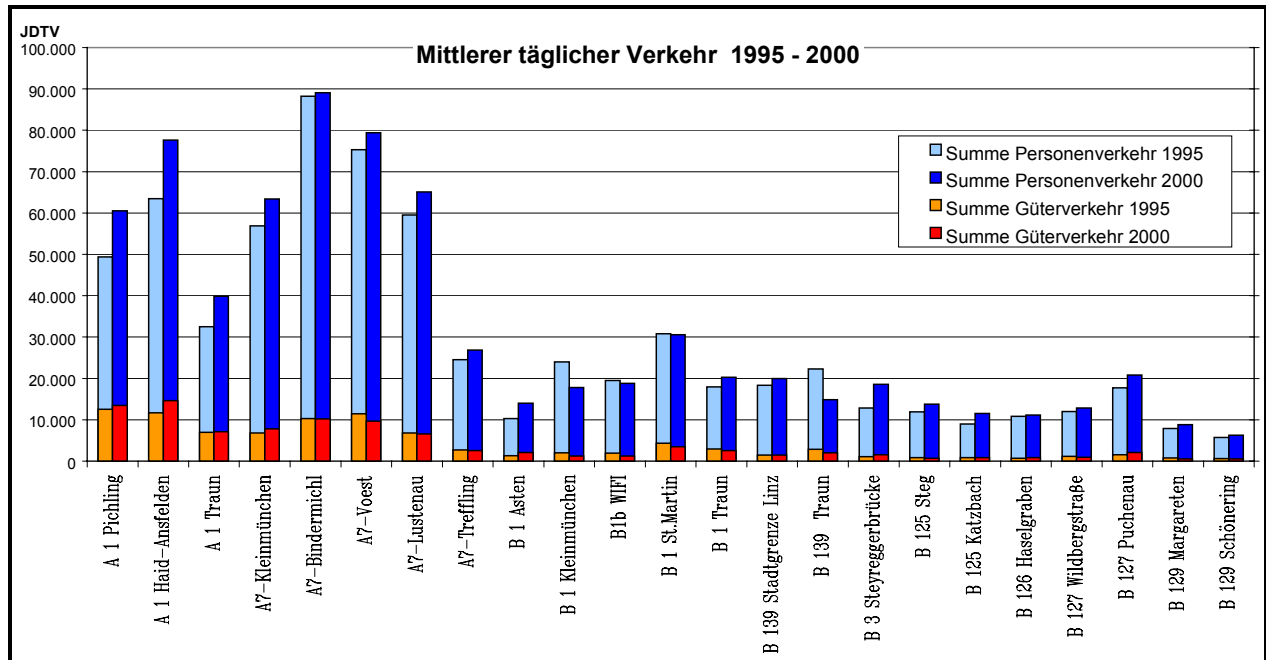


Abbildung 57: Verkehr an den amtlichen Zählstellen (Bundesstraßen und Autobahnen)

Die Verkehrs-Großzählung 2000 ⁽¹²⁾ hat ergeben, dass sich der Personenverkehr in der Spanne von 5 Jahren um etwa 10% vermehrt hat, während sich der Güterverkehr an den Zählstellen in Linz – im Gegensatz zu den Verhältnissen an der A1 – kaum verändert hat. Verändert hat sich auch die Zusammensetzung der PKW-Flotte, und zwar hat sich der Dieselanteil vergrößert, der Anteil der KAT-losen Benzin-PKW's verringert. Auf den dominierenden Non-exhaust-Anteil hat diese Verschiebung allerdings keinen Einfluss. Es dürfte daher berechtigt sein, von einer PM10-Partikelemission durch den Verkehr in der Größenordnung von etwa 1000 Jahrestonnen auszugehen.

Nicht enthalten ist der Off-Road-Bereich, der üblicherweise bei Emissionsabschätzungen vernachlässigt wird, aber durchaus einen nennenswerten Beitrag liefern könnte und sich vor allem lokal deutlich auf die Immissionsbelastung auswirken kann (z.B. Baumaschinen).

4.2. Emissionen der voestalpine Stahl GmbH

Laut den Projektsunterlagen „Linz 2010“⁽¹³⁾ emittierte die voestalpine Stahl GmbH (Kernanlagen) im Jahr 2001 insgesamt 1654 t Staub, davon 1295 t PM10. Inzwischen wurden noch Unterlagen über bisher noch nicht erfasste diffuse Emissionen nachgereicht, sodass der derzeitige Wissensstand von 2011 t Staub, davon 1580 t PM10 ausgeht.⁽¹⁴⁾

Emissionen der größten Staubquellen 2001	Höhe m	Betriebs- stunden h/a	Abgas- strom Nm3/h	Staub			PM10		
				Konzen- tration mg/Nm3	Massen- strom kg/h	TSP- Fracht (t/a)	Konzen- tration mg/Nm3	Massen- strom kg/h	PM10- Fracht (t/a)
Sinteranlage-Band5	135	8543	551.613	49,53	27,32	233,39	49,08	27,07	231,29
Sinter-Raumentstaub.D	45	8410	425.290	19,33	8,22	69,13	14,38	6,12	51,43
Sinter-Raumentstaub.2*	*	*	*	*	*	122,2	*	*	90,9
Sinterkühler	7	8543	470.000	13,23	6,22	53,1	10,15	4,77	40,7
Kalktransp.(Erznachbr.)*	*	*	*	*	*	24,1	*	*	18,5
Kokstagesbunker*	*	*	*	*	*	46,3	*	*	54,4
HOA-Gießhalle	30	8569	439.572	13,78	6,06	51,93	11,2	4,85	41,54
HOA-Gicht	105	8279	1.430	550	0,79	6,54	275	0,4	3,27
HOA-Vorturm	22	8279	217.227	11,2	2,43	20,12	0	0	0
Möllergebäude*	*	*	*	*	*	67,2	*	*	57,7
HO4-Gießhalle	4	4779	30.218	1000	30,21	144,39	800	24,17	115,51
HO4-Gicht	35	4777	344	17500	6,02	28,76	8750	8,01	14,38
HO5-Gießhalle	4	4036	29.465	1000	29,46	118,92	800	23,57	95,14
HO5-Gicht	35	3675	344	9000	3,1	12,00	4500	1,55	6,00
HO6-Gießhalle	4	8236	30.613	1000	30,61	252,13	800	24,49	201,78
HO6-Gicht	35	8235	344	17500	6,02	49,57	8750	3,01	24,79
HO-Notgießbett	15	1200	150.000	2000	300,00	360,00	1678	251	302,04
HO-Koksgrusförder.	15	8236	40.473	150	6,00	50,00	75	3	25,00
Stahlw-Sek-Entstaub.1	45	8634	561.302	12,44	6,94	60,61	9,73	5,43	47,40
Stahlw-Sek-Entstaub.2	30	8277	749.452	7,07	5,30	43,87	5,66	4,24	35,10
UCC-Brammenflämm- maschine	30	4617	144.620	21,78	3,15	14,54	18,51	2,68	12,36

* in den Einreichunterlagen rechnerisch nicht erfasste diffuse Emissionen

Die wesentlichen Quellen sind die Sinteranlage, die Gießhallen der Hochöfen 4, 5 und 6 sowie die Notgießbetten. Diese Quellen machen zusammen 2/3 sowohl der Staub- als auch der PM10-Fracht aus.

4.3. Weitere Emissionsquellen

Wegen des großen Anteils der Raumheizung durch Fernwärme und Gas spielt der Hausbrand als Staubquelle in Linz keine wesentliche Rolle mehr. Das ANU Linz schätzt die Staubemissionen des Hausbrands im Jahr 2001 auf 32 t⁽¹⁵⁾.

An weiteren Quellen kommen dazu noch 135 t für die Chemie-Gruppe, 5 t für die Fernheizwerke und 53 t für die sonstigen Arbeitsstätten. Zusammen ergeben sich also 225 t für (Gesamt-)Staub, die PM10-Emission müsste daher noch etwas geringer sein. Im Fall der Chemie-Gruppe und der sonstigen Arbeitsstätten sind aber möglicherweise einige diffuse Quellen noch nicht ausreichend berücksichtigt.

Insgesamt spielen aber alle diese Quellen gegenüber den beiden großen Verursachern Verkehr und voestalpine Stahl GmbH eine untergeordnete Rolle.

4.4. Anteile der Verursacher an den Primärstaubemissionen in Linz

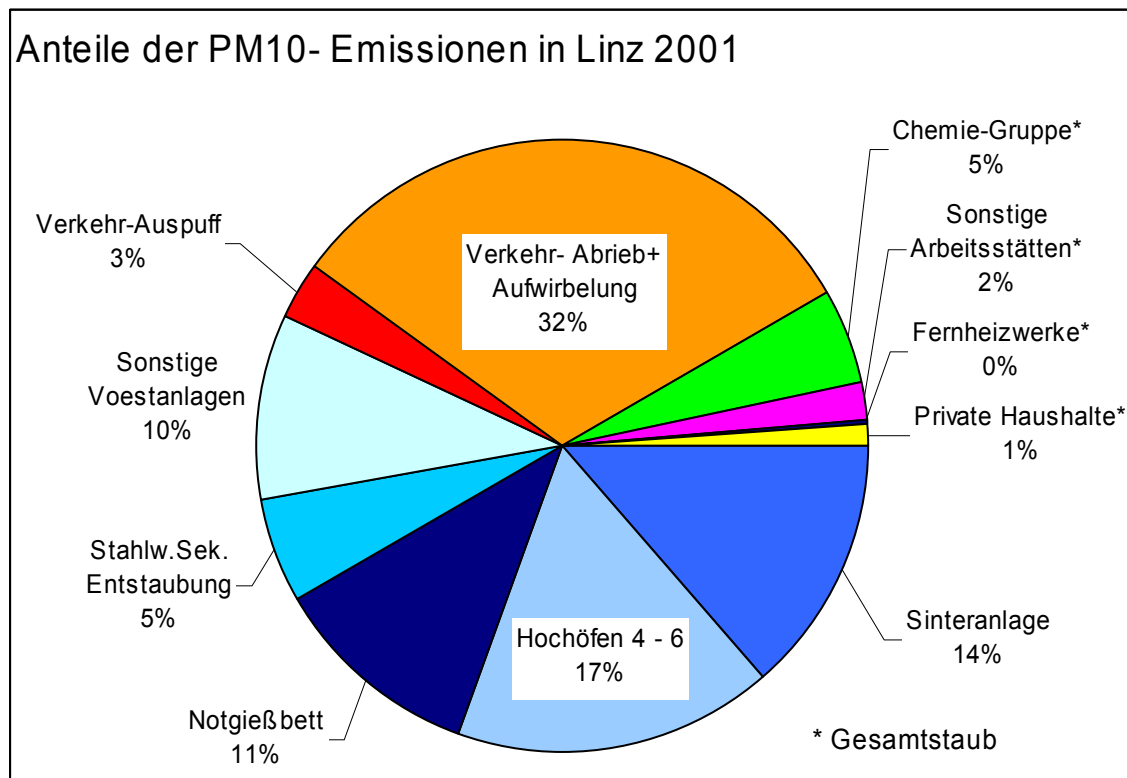


Abbildung 58: PM10-Emissionen 2001

Insgesamt fallen auf den Verkehr 35%, auf die voestalpine Stahl GmbH 57% und auf die übrigen Quellen zusammen 8% der primären Staubemissionen.

4.5. Sekundärstaub

4.5.1. Quellen

Aus den gasförmigen Emissionen Schwefeldioxid, Stickoxide und Ammoniak entstehen in der Außenluft innerhalb von Stunden oder Tagen Salze (Sulfate und Nitrate), die ebenfalls Bestandteile des Feinstaubs bilden (ein Teil des Sulfats entsteht allerdings aus dem im Treibstoff enthaltenen Schwefel und verlässt den Auspuff schon als Partikel).

Die Quellen sind fast dieselben wie beim Primärstaub, die voestalpine nimmt bei SO₂ und NO_x den ersten Platz ein, gefolgt vom Verkehr. Lediglich beim Ammoniak kommt der überwiegende Beitrag aus der Chemie-Gruppe (die Hauptemissionen von Ammoniak stammen aber aus der Landwirtschaft, fallen daher in erster Linie außerhalb von Linz an).

Emissionen in Jahrestonnen		Schwefeldioxid (SO ₂)	Stickoxide (NO _x)	Ammoniak (NH ₃)
Linz 2000/2001	voestalpine 2001	3179	3550	4
	Verkehr	286	2845	<1
	Chemie-Gruppe	0	740	204
	Fernheizwerke	86	226	<1
	Sonstige Arbeitsstätten	314	226	<1
	Private Haushalte	77	133	<1
Oberösterreich gesamt (1995/96) ⁽³⁾		9862	42521	16300
Österreich (2000) ⁽¹⁶⁾		40750	183570	67680

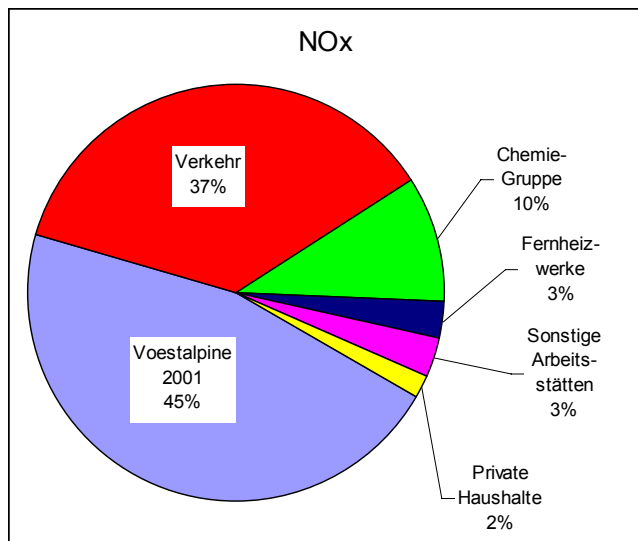
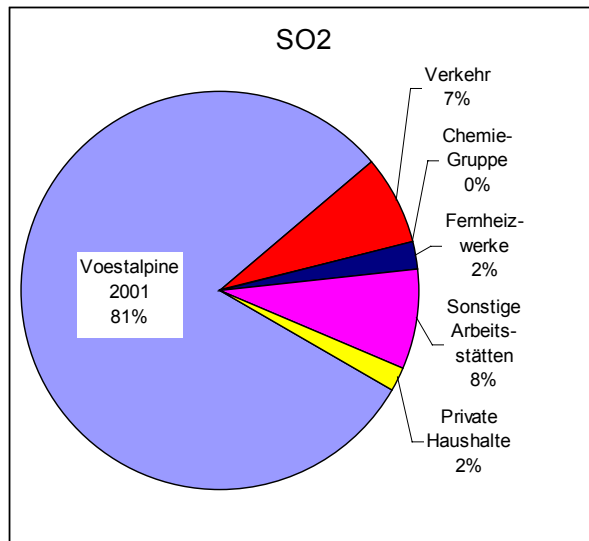


Abbildung 59: Emissionen von Staubvorläufergasen

5. Sanierungsgebiet

Sanierungsgebiet ist das Stadtgebiet von Linz mit Ausnahme der Katastralgemeinden Ebelsberg, Mönchgraben, Pichling, Posch und Wambach sowie das Stadtgebiet von Steyregg.

6. Angaben gemäß § 8 (2) 5 IG-L

Diese Angaben entsprechen den Positionen 1 bis 6 und 10 des Anhangs IV der Rahmenrichtlinie 96/62/EG über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität (396L0062 Anhang IV: In den örtlichen, regionalen und einzelstaatlichen Programmen zu Verbesserung der Luftqualität zu berücksichtigende Informationen)

(Z 1) Ort des Überschreitens:

- *Region:* Oberösterreich
- *Ortschaft:* Linz
Messstation: siehe Abschnitt 1.4

(Z 2) Allgemeine Informationen:

- *Art des Gebiets (Stadt, Industrie- oder ländliches Gebiet):*
Industriestadt
- *Schätzung des verschmutzten Gebiets und der der Verschmutzung ausgesetzten Bevölkerung (aus dem Österreichischen Amtskalender 2001/2001):*
Linz: 9596,9 ha Fläche, 188022 Einwohner
Steyregg: 3304,27 ha Fläche, 4777 Einwohner
- *Zweckdienliche Klimaangaben:* siehe Abschnitt 3
- *Zweckdienliche topografische Daten:* siehe Abschnitt 1.4
- *Ausreichende Informationen über die Art der in dem betreffenden Gebiet zu schützenden Ziele:* zu schützen ist die Gesundheit der Bevölkerung

(Z 3) Zuständige Behörden

- *Name und Anschrift der für die Ausarbeitung und Durchführung der Verbesserungspläne zuständigen Personen:*
Amt der Oberösterreichischen Landesregierung,
Umweltrechtsabteilung, Christian Coulinstraße 15, 4020 Linz
Leiter: Hofrat Dr. Dieter Goppold
Bearbeiter: Mag. Sigrid Ellmer

(Z 4) Art und Beurteilung der Verschmutzung:

- *In den vorangehenden Jahren (vor der Durchführung der Verbesserungsmaßnahmen) festgestellte Konzentrationen:* siehe Abschnitt 2
- *Seit dem Beginn des Vorhabens gemessene Konzentrationen:* Siehe Abschnitt 2
- *Angewandte Beurteilungstechniken:*
Messungen von Schadstoffen und meteorologischen Parametern

(Z 5) Ursprung der Verschmutzung

- *Liste der wichtigsten Emissionsquellen, die für die Verschmutzung verantwortlich sind (Karte):*
siehe Abschnitt 4
- *Gesamtmenge der Emissionen aus diesen Quellen (Tonnen/Jahr)*
siehe Abschnitt 4
- *Informationen über Verschmutzungen, die aus anderen Gebieten stammen:*
siehe Abschnitt 4.

(Z 6) Lageanalyse

- *Einzelheiten über Faktoren, die zu den Überschreitungen geführt haben (Verfrachtung, einschließlich grenzüberschreitende Verfrachtung, Entstehung)*
siehe Abschnitt 2
- *Einzelheiten über mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität*
siehe Entwurf des Maßnahmenplans

(Z 10) Liste der Veröffentlichungen, Dokumente, Arbeiten usw., die die in diesem Anhang vorgeschriebenen Informationen ergänzen:

siehe Abschnitt 8

7. Einzelmesswerte

7.1. PM10-Messwerte

	Kontinuierliche Messung x Standortfaktor															Gravimetrische Messung				
	Traun	ORF-Zentr.	24er-Turm	Neue Welt	Steyr-regg	Römer-berg	Frein-berg	Bad Ischl	Braunau	Len-zing	Vöckla-bruck	Wels	Steyr	Grün-bach	St. Peter	ORF-Zentr.	Neue Welt	Steyr-regg	Wels	St. Peter
Faktor=	1,18	1,09	1,16	1,16	1,18	1,16	1,18	1,19	1,16	1,19	1,19	1,16	1,18	1,19	1,19	Druck- und Temperaturkompensiert				
01.01.02	19	19	16	22	20	22	15	29		13	17	16	16	14	24	21	26	25		25
02.01.02	14	15	15	17	17	23	12	22		9	9	12	12	11	16	17	20	24		16
03.01.02	25	19		24	12	20	12	17		21	17	28	18	9	23	24	30	15		25
04.01.02	40	46	56	43	29	55	33	25		34	34	39	30	12	31	48	55	32		28
05.01.02	76	68	77	70	77	65	41	45		38	49	60	36	5	56	76	76	81		53
06.01.02	73	65	83	66	78	60	49	59		24	34	61	37	9	73	79	80	90		73
07.01.02	72	82	91	79	83	86	69	50		36	41	58	58	15	58	106	107	106		68
08.01.02	71	76		75	125		67	39		31	32	56	39	10	54	95	99	123		65
09.01.02	40	49	53	53	55		55	59		29	30	31	21	13	25	66	74	61		37
10.01.02	39	29	34	29	50	47	30	75		42	45	35	37	10	40	52	55	63		50
11.01.02	35	37	42	37	55	48	29	68		59	54	32	40	16	45	59	62	71		54
12.01.02	50	41	56	45	80	50	39	47		32	44	51	48	17	57	63	70	96		73
13.01.02	63	53	68	51	61	68	61	50		35	36	52	47	18	51	82	83	85		77
14.01.02	59	44	51	48	52	56	54	26		37	34	45	39	17	32	64	72	68		44
15.01.02	41	37	41	46	37	42	43	24		24	22	31	24	22	28	47	58	45		36
16.01.02	41	40	41		39	48	41	48		36	36	36	40	15	37	43	48	42		49
17.01.02	33		40	38	39	43	32	58		22	24	28	33	13	42	48	53	57		60
18.01.02	28		28	30	27	35	26	29		17	17	24	25	8	27	42	48	45		42
19.01.02	41	51	54	44	62	56	41	32		15	24	33	34	16	30	62	61	79		40
20.01.02	16	21	13	24	11	23	6	26		2	4	3	9	6	4	25	34	28		
21.01.02	9	15	6	15	9	15	7	26		4	6	9	9	5	8	13	18	16		10
22.01.02	28	38	24	34	32	32	13	17		10	16	27	22	11	15	37	38	34		16
23.01.02	63	105	57	87	68	65	44	20		18	22	60	38	10	20	103	86	68		21
24.01.02	67	85	82	58	60	86	68	32		28	43		52	15	33	84	68	64		31
25.01.02	20	28	29	26	23	28	16	24		5	13		13	9	9	31	32	30		10
26.01.02	44	37	27	39	36	29	15	10		6	18	28	16	9	12	37	46	42		11

	Kontinuierliche Messung x Standortfaktor															Gravimetrische Messung				
	Traun	ORF-Zentr.	24er-Turm	Neue Welt	Steyr-regg	Römer-berg	Frein-berg	Bad Ischl	Braunau	Len-zing	Vöckla-bruck	Wels	Steyr	Grün-bach	St. Peter	ORF-Zentr.	Neue Welt	Steyr-regg	Wels	St. Peter
Faktor=	1,18	1,09	1,16	1,16	1,18	1,16	1,18	1,19	1,16	1,19	1,19	1,16	1,18	1,19	1,19	Druck- und Temperaturkompensiert				
27.01.02	12	14	15	17	26	18	11	11		7	9	14	13	8	9	13	19	25		6
28.01.02	8	13	13	16	11	19	7	19		4	10	13	8	6	6	13	13	11		6
29.01.02	23	42	42	43	26	56	11			14	33	36	46	14	13	36	36	24		12
30.01.02	58	89	67	85	37	99	50			26	48	77	55	20	21	75	73	38		19
31.01.02	60	78	61	70	65	79	26			21	50	65	46	21	33	66	63	58		27
01.02.02	88	115	88	92	76	111	55	51		24	46	101	71	31	31	100	86	77		28
02.02.02	66	107	76	66	54	106	58	22		29	45	64	42	13	28	96		58		26
03.02.02	64	78	70	80	51	83	62	14		31	45	61	37	23	27	72		54		27
04.02.02	85	115	116	101	83		67	28		23	53	91	57	23	36	103		80		33
05.02.02	66	138	88	94	57	135	76	20		36	56	87	55	16	35	119	95	59		34
06.02.02	68	93	92	71	53	102	79	32		48	66	79	60	19	43	85	81	63		40
07.02.02	35	45	47	42		43	31	19		9	15		33	16	9	49	49	46		12
08.02.02	13	20	12	17	8	12	8	21		9	11	13	8	7	8	20	24	23		9
09.02.02	19	30	19	21	13	31	12	17		7	14	20	11	7	6	27	26	22		7
10.02.02	7	10	12	11	7	12	6	7		7	5	9	5	4	4	10	11	12		4
11.02.02	11	21	13	24	10	24	6			7	10	14	7	7	8	16	20	13		5
12.02.02	14	18	16	21	18	23	9	20	15	12	11	18	11	10	14	13	15	18		9
13.02.02	14	15	20	20	11	27	9	23	17	15	15	20		6	17	13	17	12		13
14.02.02	14	15	19	40	8	18	12	18	12	25	12	17	13	9	9	12	32	12		9
15.02.02	24	25	26	44	15	27	19	24	22	33	22	28	27	17	22	22	33	18		18
16.02.02	32	37	35	40	27	37	27	30	31	39	32	34	33	27	32	32	34			26
17.02.02	54	60	59	53	41	67	50	44	46	41	45	51	45	29	44	52	54			43
18.02.02	52	50	53	60	53	70	35	46	35	29	36	47	45	31	39	51	69	60		38
19.02.02	13	16	15	17	22	21	15	17	17	12	11	14	10	12	18	21	28	32		19
20.02.02	6	6	5	7	8	9	4	13	5	2	3	4	5	2	5	7	10	13		4
21.02.02	8	10	9	10	10	19	5	4	9	7	6	9	4	10	10	8	11	11		6
22.02.02	18	23	26	23	13	33	13	10	15	12	15	16	17	10	9	20	22	16		7
23.02.02	5	7	6	6	8	12	4	10	6	5	5	6	5	5	7	7	8	12		3
24.02.02	8	8	8	8	11	14	6	4	10	8	7	9	6	8	11	6	8	12		7
25.02.02	15	15	18	20	18	21	9	10	8	6	7	14	10	7	8	12	22	19		5
26.02.02	15	29	21	27	22		8	9	12	6	10	17	9	7	10	24	25	21		6
27.02.02	9	13	10	11	15	18	6	8	8	6	10	10	5	6	9	10	13	15		5

	Kontinuierliche Messung x Standortfaktor															Gravimetrische Messung				
	Traun	ORF-Zentr.	24er-Turm	Neue Welt	Steyr-regg	Römer-berg	Frein-berg	Bad Ischl	Braunau	Len-zing	Vöckla-bruck	Wels	Steyr	Grün-bach	St. Peter	ORF-Zentr.	Neue Welt	Steyr-regg	Wels	St. Peter
Faktor=	1,18	1,09	1,16	1,16	1,18	1,16	1,18	1,19	1,16	1,19	1,19	1,16	1,18	1,19	1,19	Druck- und Temperaturkompensiert				
28.02.02	12	19	15	18	18	26	7	12	13	6	10	14	9	7	10	19	17	19		10
01.03.02	33	40	30	43	25	59	17	16	26	15	20	43	29	16	18	34	38	27		16
02.03.02	21	21	24	25	19	24	15	25	16	21	19	22	24	14	16	20	26	21		16
03.03.02	16	15	17	18	15	23	11	14	16	11	13	16	12	10	17	16	24	20		17
04.03.02	30	46	41	46	33	57	25	22	22	22	22	38	27	19	21	44	48	38		23
05.03.02	47	69	51	70	44	75	38	28	34	33	41	53	33	30	29	62	67	45		29
06.03.02	60	90	70	78	70	96	47	41	41	36	41	58	48	40	38	82	80	70		41
07.03.02	18	21	18	30	29	30	13	37	21	17	17	22	19	16	20	26	41	39		19
08.03.02	22	20	20	28	19	35	13	19	20	19	16	28	16	14	19	23	32	23		18
09.03.02	34	36	30	33	32	41	22	22	32	29	31	39	27	21	29	36	38	34		26
10.03.02	21	15	16	22	20	27	13	20	18	16	15	20	14	15	18	17	29	24		17
11.03.02	44	54	41	53	30	61	33	13	29	33	30	49	29	15	23	48	49	30		21
12.03.02	54	75	45	63	41		50	22	38	36	42	53	41	20	32	66	61	41		29
13.03.02	65	81	64	77	61		44	19	48	36	45	66	39	36	39	79	77	63		38
14.03.02	57	90	73	66	59		63	20	44	46	47	60	55	36	43	96	70	67		43
15.03.02	48	50		57	48		45	55	51	63	58	56	64	35	52	64		59		59
16.03.02	53	58		52	54		62	64	59	62	56	58	58	33	59	76		65		69
17.03.02	73	70		67	61		71	42	56	52	52	76	65	38	54	90		75		64
18.03.02	62	97			60		75	31	45	44	49	76	57	61	39	108	83	70		47
19.03.02		47	42	43	45	47	37	16	18	11	20	34	22	14	18	56		48		24
20.03.02	8	12	10	10	6	15	5	4	4	3	4	10	6	4	4	18				
21.03.02	8	9	9	9	6	16	4	4	4	4	5	9	4	3	4	14	12			
22.03.02	10	11	12	11	8	17	8	6	5	4	9	10	7	5	7	17	15			13
23.03.02	12	11	13	12	9	18	8	6	9	9	12	12	10	12	10	16				13
24.03.02	12	11	16	13	7	20	8	6	8	8	11	12	11	7	9	14				13
25.03.02	18	20	30	26	13	28	13	14	12	15	18	22	19	13	15	22	29	21		18
26.03.02	31	31	43	36	23	34	22	18	21	30	29	32	29	24	23	32	39	26		24
27.03.02	36	34	44	42	26	39	25	21	28	33	33	42	35	27	30	33	39	27		28
28.03.02	43	53	49	54	34	48	34	25	34	39	37	54	36	32	36	52	52	36		32
29.03.02	35	50	45	43	29	51	42	16	31	35	37	42	39	26	32	53	42	35		31
30.03.02	36	53	40	39	26	54	36	13	28	23	34	32	22	27	28	51	38	29		22
31.03.02	43	46	45	52	50	49	35	30	33	24	33	38	32	41	33	51	56	56		26

	Kontinuierliche Messung x Standortfaktor															Gravimetrische Messung				
	Traun	ORF-Zentr.	24er-Turm	Neue Welt	Steyr-regg	Römer-berg	Frein-berg	Bad Ischl	Braunau	Len-zing	Vöckla-bruck	Wels	Steyr	Grün-bach	St. Peter	ORF-Zentr.	Neue Welt	Steyr-regg	Wels	St. Peter
Faktor=	1,18	1,09	1,16	1,16	1,18	1,16	1,18	1,19	1,16	1,19	1,19	1,16	1,18	1,19	1,19	Druck- und Temperaturkompensiert				
01.04.02	33	36	39	37	39	42	31	21	21	20	24	32	28	26	21	38	39	43		18
02.04.02	42	53	46	60	37	51		28	33	45	39	47	41	37	32	50	52	35		26
03.04.02	42	51	44	69	43	50	45	37	41	51	45	48	43	38	42	50	58	39		34
04.04.02	42	45	41	60	42	47	46	42	39	51	45	45	46	39	37	42	52	36		32
05.04.02	43	57	54	71	42	55	46	43	42	53	45	46	40	42	38	51	63	39		31
06.04.02	35	31	33	39	29	36	29	29	33	38	33	35	30	27	30	30	38	29		25
07.04.02	23	22	22	31	21	24	24	24	25	31	22	24	20	17	22	25	31	22		20
08.04.02	32	36	37	54	34	40	31		32	35	30	35	30	33	28	36	48	28		24
09.04.02	52	53	55	80	57	57	49	43	49	63	51	56	55	45	44	53	70	45		37
10.04.02	39	37	37	59	39	41	41	37	43	62	42	42	39	37	39	45	56	32		34
11.04.02	18	24	24	34	20	22	20	25	22	30	25	20	18	14	19	27	32	18		21
12.04.02	23	31	26	32	24	30	29	15	25	31	25	27	23	13	21	37	33	22		22
13.04.02	34	43	44	32	38	55	49	37	31	33	29	30	28	19	29	49		31		28
14.04.02	18	16	18	18	24	24	18	17	19	16	17	18	16	9	15	31		27		18
15.04.02	19	18	18	21	22	25	16	14	22	17	17	20	16	15	16	31	34	25		24
16.04.02	18	22	22	19	21	25	15	13	19	13	17	18	16	20	15	36	24	22		19
17.04.02	23	22	23	24	22	29	16	15	22	16	19	23	19	13	19	31	25	21		21
18.04.02	23	22	22	23	34	27	13	12	19	18	20	22	22	14	15	31	24	30		19
19.04.02	23	24	24	32	30	30	18	12	21	18	20	21	18	12	20	33	32	29		21
20.04.02	8	8	9	8	12		7	6	9	7	10	8	7	6		18	13	14		
21.04.02	21	19	19	20	23		16	10	21	13	15	21	13	20		30	26	24		
22.04.02	36	47	41	47	39		36	26	27	25	27	32	25	27		58	53	38		
23.04.02	26	36	33	31	38	42	25	32	28	24	27	28	23	26		43	32	35		
24.04.02	14	20	19	18	19	34	14	9	16	10	13	14	12	12		30	22	21		
25.04.02	10	17	19	16	15	28	10	7	9	7	9	10	8	14	8	23	18	16		10
26.04.02	15	21	20	20	23	30	13	12	15	15	15	16	16	14	17	27	23	24		15
27.04.02	8	9	7	9	13	18	7	9	9	8	7	7	6	6	9		15	16		9
28.04.02	13	13	15	17	14	23	12	10	14	14	13	14	13	10	16		20	15		10
29.04.02	15	19	19	24	18	27	9	10	15	14	15	18	15	12	15	23	25	16		15
30.04.02	14	19		21	27	28	12	11	14	14	13	15	15	9	14	24	25	24		15
01.05.02	19	29	21	26	20	33	20	10	18	17	17	19	19	18	19	28	23	16		17
02.05.02	29	48	42	42	38	59	32	18	22	27	26	33	27	21	24	44	37	30		21

	Kontinuierliche Messung x Standortfaktor															Gravimetrische Messung				
	Traun	ORF-Zentr.	24er-Turm	Neue Welt	Steyr-regg	Römer-berg	Frein-berg	Bad Ischl	Braunau	Len-zing	Vöckla-bruck	Wels	Steyr	Grün-bach	St. Peter	ORF-Zentr.	Neue Welt	Steyr-regg	Wels	St. Peter
Faktor=	1,18	1,09	1,16	1,16	1,18	1,16	1,18	1,19	1,16	1,19	1,19	1,16	1,18	1,19	1,19	Druck- und Temperaturkompensiert				
03.05.02	32	45	44	42	45	46	33	22	24	28	27	32	27	24	26	42	37	38		23
04.05.02	26	34	38	39	43	41	28	14	11	15	17	21	28	35	12	47	40	36		14
05.05.02	6	7	10	10	9	13	5	5	7	7	9	6	7	7	8	13	11	11		9
06.05.02	16	20	18	23	20	28	12	13	14	12	19	14	14	10	14	20	22	20		12
07.05.02	24	33	27	47	25	28	22	13	22	27	25	29	35	18	22	29	39	24		22
08.05.02	24	43	30	46	31	33	33	17	26	27	33	27	25	23	25	35	39	28		24
09.05.02	27	37	31	45	32	32	32	28	31	36	45	28	29	30	32	29	34	22		24
10.05.02	32	39	40	43	41	42	30	24	24	25	29	35	27	39	26	31	34	30		18
11.05.02	15	19	18	21	25	24	13	10	10	13	14	11	14	19	13	17	18	20		
12.05.02	8	11	10	12	8	14	7	5	8	7	9	7	6	6	8	9	10	8		
13.05.02	14	22	20	22	25	27	17	8	14	15	10	15	11	11	13	19	18	20		
14.05.02	20	27	23	28	24	27	12	14	18	13	15	19	14	17	17	23	22	18		
15.05.02	15	19	20	22	17	23	10	12	19	12	16	19	13	9	16	17	20	13		
16.05.02	16	32	21	27	22	28	18	16	17	20	19	26	21	13	17	28	21	17		15
17.05.02	26	49	41	37	33	47	21	18	23	19	22	31	21	18	23	41	31	28		
18.05.02	33	39	34	39	42	42	30	22	28	26	27	34	25	34	30	37	34	31		
19.05.02	6	10	9	10	10	10	6	5	6	4	5	9	5	10	9	11	13	10		
20.05.02	13	14	13	15	15	17	10	9	10	11	10	15	12	13	13	15	15	12		
21.05.02	15	21	21	24	16	21	19	9	16	17	11	19	15	19	15	21	22	15		
22.05.02	24	38	30	36	27	39	27	12	19	30	25	31	30	23	21	37	30	41		25
23.05.02	34	53	44		40	57		21	30	33	32	42	37	27	28	43	36	29		21
24.05.02	7	13	10		10	14	8	7	7	6	6	11	13	9	9	14	15	11		8
25.05.02	13	15	17		20	18	12	8	10	13	11	15	12	13	12	13	16	17		10
26.05.02	6	7	7		9	9	4	4	7	6	6	8	6	4	9	7	7	8		7
27.05.02	14	19	19		16	20	12	11	12	11		18	17	12	14	17	18	14		12
28.05.02	7	11	8	10	12	9	5	3	6	3		9	7	5	8	11	10	11		8
29.05.02	17	20	16	18	21	18	11	8	12	9	13	15	13	12	15	16	14	17		
30.05.02	17	15	15	16	14	19	11	10	13	12	16	15	15	15	16	14	14	14		
31.05.02	22	29	32	27	30	31	19	16	19	16	20	22	18	19	20	25	22	25		
01.06.02	24	24	23	26	27	23	18	17	18	18	21	23	22	21	21	22	21	23		
02.06.02	17	14	16	22		15	12	13	14	18	16	17	16	15	16	12	17	12		
03.06.02	18	31	27	33		29	21	12	16	18	17	22	20	15	16	26	24	18		13

	Kontinuierliche Messung x Standortfaktor															Gravimetrische Messung				
	Traun	ORF-Zentr.	24er-Turm	Neue Welt	Steyr-regg	Römer-berg	Frein-berg	Bad Ischl	Braunau	Len-zing	Vöckla-bruck	Wels	Steyr	Grün-bach	St. Peter	ORF-Zentr.	Neue Welt	Steyr-regg	Wels	St. Peter
Faktor=	1,18	1,09	1,16	1,16	1,18	1,16	1,18	1,19	1,16	1,19	1,19	1,16	1,18	1,19	1,19	Druck- und Temperaturkompensiert				
04.06.02	23	35	28	33		38	24	15	19	21	23	27	21	20	18	29	26	22		15
05.06.02	32	36	34	63		37	29	16	28	29	26	36	27	29	30	31	50	26		25
06.06.02	29	37	31	37		35	28	16	14	17	20	25	28	30	14	33	34	25		15
07.06.02	11	12	13	11		19	9	5	13	5	10	11	8	6	16	17	19	14		21
08.06.02	17	14	16	16	14	26	13	8		13	15	16	16	14	18	17		16		
09.06.02	17	16	19	19	16	26	15	8		13	14	16	14	15	17			14		
10.06.02	13	18	12	13	15	20	8	7		6	10	12	10	10	13	20	20			18
11.06.02	18	25	17	19	13	27	9	9	17	11	13	16	13	12	16	23	23			
12.06.02	23	27	26	26	29	34	14	11	17	14	16	21	17	15	19	25	25			19
13.06.02	24	41	34	29	33	38	20	12		14	18	23	21	19	24	36	27	25		22
14.06.02	23	33	21	24	25	34	15	14		17	20	23	20	16	23	29	23	23		23
15.06.02	26	35	27	33	34	44	26	16		26	25	27	22	19	30	31	29	29		26
16.06.02	22	23	23	26	23	34	22	16		17	19	20	19	25	25	23	25	20		27
17.06.02	30	59	49	40	36	73	43	21	28	26	26	29	29	24	32	51	37	34		32
18.06.02	28	38	27	38	29	41	33	24	29	34	29	33	32	20	29	34	34	26		29
19.06.02	34	44	44	46	38	47	35	31	40	37	35	38	31	31	44	42	39	31		36
20.06.02	35	53	39	43	41	53	39	29	43	34	35	37	36	32	40	46	34	32		36
21.06.02	23	31	26	29	39	34	26	18	32	21	23	27	24	25	29	32	26	52		28
22.06.02	30	26	26	28	30	39	23	23	31	27	26	30	24	29	33	28	26	27		29
23.06.02	36	32	34	38	37	44	34	27		30	31	37	28	33	42	32	34	33		36
24.06.02	18	21	20	25	19	30	15	9		14	14	19	15	15	19	21	22	18		21
25.06.02	18	17	21	23	16	24	20	14	12	19	19	21	16	15	24	21	24	17		23
26.06.02	20	23	24	29	23	28	25		12	22	21	24	20	20	28	23	24	17		25
27.06.02	32	45	37	41	43	47	28		13		26	31	26	25	35	38	30	31		27
28.06.02	19	19	25	19	26	24	20		12		16	17	13	14	19	26	24	29		20
29.06.02	17	16	19	17	20	20	16		9	11	16	16	16	14	17	18	17	19		13
30.06.02	19	22	21	22	21	25	19			15	18	20	17	16	19	22	19	17		15
01.07.02	27	32	34	32	36	35	27			22	23	29	25	22	31	30	29	28		25
02.07.02	25	28	30	29	38		23	21		23	24	25	25	21	24	28	30	32		21
03.07.02	27	31	28	30	32	30	24	14		24	21	25	26	27	25	25	24	22		18
04.07.02	9	9	16	9	15	17	8	8		10	7	8	8	8	10	16	12	12		10
05.07.02	19	15	22	20	17	21	19	14		18	16	17	17	13	19	18	19	12		

	Kontinuierliche Messung x Standortfaktor															Gravimetrische Messung				
	Traun	ORF-Zentr.	24er-Turm	Neue Welt	Steyr-regg	Römer-berg	Frein-berg	Bad Ischl	Braunau	Len-zing	Vöckla-bruck	Wels	Steyr	Grün-bach	St. Peter	ORF-Zentr.	Neue Welt	Steyr-regg	Wels	St. Peter
Faktor=	1,18	1,09	1,16	1,16	1,18	1,16	1,18	1,19	1,16	1,19	1,19	1,16	1,18	1,19	1,19	Druck- und Temperaturkompensiert				
06.07.02	20	26	23	20	20	26	17	10		17	18	20	17	16	24	23	16	13		
07.07.02	15	12	16	13	16	18	12	8		15	13	15	13	9	18	14		12		
08.07.02	19	20	24	25	19	26	20	11		21	19	20	21	13	23	19		12		
09.07.02	27	33	30	35	32	38	30	18		34	27	31	31	23	34	30	28	21		
10.07.02	27	25	27	34	31	27	21	17		23	20	26	28	23	23	25	27	22		
11.07.02	12	14	18	13	18	19	9	7		11	10	12	9	9	16	18	14	15		15
12.07.02	19	18	17	22	19	18	17	12		22	16	17	16	13	17	20	14	14		14
13.07.02	33	32	34	45	34	36	31	17		26	24	29	31	37	25	29	34	23		18
14.07.02	12	10	14	10	14	16	10	8		14	13	13	10	12	19	14	12	12		15
15.07.02	22	24		27	22		25	12		25	21		21	21	24	22	24	17		19
16.07.02	25	28		27	26		32	8		19	17		19		27	30	24	20		22
17.07.02	14	13		12	16		9	7			12	14	10		14	17	13	13		13
18.07.02	6	6		7	11		4	8			7	6	6		10					
19.07.02	22	30		20	25		20	13			21	23	20	17	24	28	24	20		23
20.07.02	25	29		22	29		21	16		9	22	25	20	21	27	24	25	22		22
21.07.02	28	28		25	40		24	12		13	24	25	24	21	26	23	22	28		18
22.07.02	14	23		14	17		12	12		13	15	13	13	14	22	20	20	16		18
23.07.02	24	34		29	30		20	14		17	21	27	21	18	26	31	24	21		20
24.07.02	27	31	27	31	35		21	16	25	15	21	24	21		23	26	26	31		18
25.07.02	10	18	16	17	14	22	9	8	18	9	11	9	10		15	17	17	19		17
26.07.02	15	24	22	22	24	26	13		21	14	16	17	14		19	23	21	28		19
27.07.02	15	24	19	23	20	30	19		14	9	10	14	12	12	13	22	20	19		11
28.07.02	18	25	24	31	21	25	20		22	23	19	19	18	23	24	21	25	27		18
29.07.02	31	51	37	40	38	52	39		31	27	28	31	32	31	41	44	34	28		32
30.07.02	33	49	51	49	46	62	42	24	36	35	38	39	35	43	35	44	41	37		29
31.07.02	44	51	49	59	46	60	45	32	36	42	45	45	41	40	36	45	50	34		38
01.08.02	21	27	26	35	26	35	21	22	20	14	17	22	23	26	17	26	26	24		
02.08.02	19	17	21	22	11	19	7	8	12	8	10	12	9	8	10	18	16	13		
03.08.02	22	19	22	23	16	24	15	17	22	19	21	20	18	14	22	21	19			
04.08.02	17	15	19	19	21	19	12	11	13	11	12	12	15	17	12	16	17			
05.08.02	15	13	16	18	13	18	9	10	12	12	14	8	12	12	11	16	17	14		
06.08.02	16	27		27	18	29	13	11	14	15	14	15	16	11	15	18	24	15		

	Kontinuierliche Messung x Standortfaktor															Gravimetrische Messung				
	Traun	ORF-Zentr.	24er-Turm	Neue Welt	Steyr-regg	Römer-berg	Frein-berg	Bad Ischl	Braunau	Len-zing	Vöckla-bruck	Wels	Steyr	Grün-bach	St. Peter	ORF-Zentr.	Neue Welt	Steyr-regg	Wels	St. Peter
Faktor=	1,18	1,09	1,16	1,16	1,18	1,16	1,18	1,19	1,16	1,19	1,19	1,16	1,18	1,19	1,19	Druck- und Temperaturkompensiert				
07.08.02	10	14	9	11	11	16	4	7		7	9	5	5	7		10	12	13		
08.08.02	15	18	15	17	17	22	8	11	18	9	10	11	9	20		17	18	19		
09.08.02	28	41	33	34	29	40	30	13	20	14	14	19	19	33		41	32	26		
10.08.02	21	30	34	27	22	36	29	11	18	17	19	16	17	18		29	25	21		
11.08.02	10	14	14	14	15	17	10	4	7	4	6	6	8	11		15	16	16		
12.08.02	11	12	12	12	12	16	5	5	14	8	10	7	7			12	13	16		
13.08.02	17	18	17	19	17			12	17	14	14	10	11	18		17	18	20		
14.08.02	21	23	22	23	21	36	16	21	23		19	16	18	15		19	19	17	15	
15.08.02	20	21	22	22	20	34	13	16	18		20	14	22	17		17	17	15	14	
16.08.02	22	28	30	28	27	40	19	18	21		20	19		26		22	21	19	16	
17.08.02	37	41	42	41	41	54	34	23	29		29		32	35		35	33	29	26	
18.08.02	41	47	44	44	40	47	44	27	35		29		45	41		40	36	33	32	
19.08.02	34	44	39	44	33	48	42	20	32		24	25	36	34		37	34	24	25	
20.08.02	44	55	44	55	45	53	45	26	41	42	35	38	51	41		46	45	33	34	
21.08.02	21	27	29	29	29	32	23	12	12	11	13	19	23	30		22	22	21	16	
22.08.02	10	16	15	17	16	24	10	7	17	12	11	14	13	10		15	15	13	11	
23.08.02	25	34	31	27	27	38	24	14	34	18	16	26	29	27		29	23	18	20	
24.08.02	39	50	39	41	40	50	39	19	28	26	25	35	38	34		41	33	30	28	
25.08.02	31	49	36	36	35	37	36	16	23	25	24	27	32	30		45	32	28	23	
26.08.02	35	54	36	49	31	40	35	26	33		34	44	35	33		45	40	27	32	
27.08.02	41	57		47	57	48	38	26	26	31	33	46	41	42		47	39	35	32	
28.08.02	15	20	18	21	28	25	11	9	12	14	15	20	16	14		17	14	14	14	
29.08.02	49	54	49	58	57	54	44	17	32	39	44	51	45	50		45	46	39	38	
30.08.02	51	63	69	63	69	69	53	34	35	41	44	52	48	54		53	49	49	41	
31.08.02	50	51	46	51	50	52	46	37	38	39	38	48	44	45		43	42	36	39	
01.09.02	25	20	23	23	26	26	23	17	20	18	19	27	25	17		19	21	19	23	
02.09.02	15	16	18	24	17	16	16	13	12	23	16	18	20	11		15	22	12	16	
03.09.02	29	35	33	44	31	31	30	21	23	26	22	27	26	29		29	32	18	21	
04.09.02	36	38	34	45	33	45	29	23	26	31	29	41	34	29		35	36	22	32	
05.09.02	18	22	19	21	22	23	16	17	13	12	13	20	18	21		20	18	9	17	
06.09.02	20	42	33	36	46	38	28	16	19	18	18	24	19	14		35	27	32	21	
07.09.02	23	31	24	34	29	38	39	18	21	23	21	26	21	18		27	28		20	

	Kontinuierliche Messung x Standortfaktor															Gravimetrische Messung				
	Traun	ORF-Zentr.	24er-Turm	Neue Welt	Steyr-regg	Römer-berg	Frein-berg	Bad Ischl	Braunau	Len-zing	Vöckla-bruck	Wels	Steyr	Grün-bach	St. Peter	ORF-Zentr.	Neue Welt	Steyr-regg	Wels	St. Peter
Faktor=	1,18	1,09	1,16	1,16	1,18	1,16	1,18	1,19	1,16	1,19	1,19	1,16	1,18	1,19	1,19	Druck- und Temperaturkompensiert				
08.09.02	28	29	27	34	29	32	28	17	24	25	23	31	26	24		26	26		23	
09.09.02	40	52	41	48	42	53	41	26	32	36	33	44	35	33		45	37		37	
10.09.02	9	16	10	14	16	14	8	9	10	7	8	9	13	12		15	12	13	8	
11.09.02	10	16	20	16	16	17	7	10	12	9	10	13	13	18		13	11	11	9	
12.09.02	22	28	30	37	31	39	25	20	24	28	25	28	35	29		27	33	23	20	
13.09.02	50	54	50	60	54	57	41	32	48	52	46	51	47	42		46	47	39	42	
14.09.02	35	53	37	38	46	40	31	32	35	31	31	34	32	37		39	32	39	30	
15.09.02	12	14	13	14	12	19	9	12	13	10	11	12	14	7		11	11	11	10	
16.09.02	12	16	17	16	18	22	7	11	13	10	12	14	14	7		15	13	13	12	
17.09.02	17	22	19	20	20	24	10	13	17	13	14	18	17	11		20	18	16	18	
18.09.02	24	33	30	28	39	35	18	19	21	17	19	25	21	15		30	24	31	24	
19.09.02	36	50	44	44	33	47	27	17	24	22	26	32	27	20		42	32	27	28	
20.09.02	14	17	16	17	17	25	9	10	14	7	10	13	11	8		19	18	19	15	
21.09.02	23	21	22	25	23	32	23	22	20	24	22	27	22	17		29	30	28	36	
22.09.02	16	16	16	16	19	23	17	13	13	11	11	16	14	15		26	21	23	23	
23.09.02	21	22	24	24	24	32	18	12	15	14	16	21	15	10		24	29	25	25	
24.09.02	12	13	15	22	11	17	11	4	12	12	9	14	9	7		15	24	11	16	
25.09.02	11	14	15	15	15	22	12	8	13	8	10	14	10	6		19	17	17	16	
26.09.02	8	8	10	11	11	15	6	6	11	6	7	10	6	5		14	13	15	10	
27.09.02	10	10	11	13	10	18	6	9	12	7	9	14	7	7		18	18	17	16	
28.09.02	15	14	16	15	12	24	9	10	16	10	12	14		10		15	17	11	15	
29.09.02	22	36	33	29	41	44	23	12	19	14	14	20		11		36	30	36	19	
30.09.02	29	45	42	36	31	52	33	14	20	21	21	28		14		45	36	28	29	
01.10.02	32	95	61	68	47	77	44	15	26	22	22	32	22	17		90	62	40	33	
02.10.02	44	67	53	54	40	65	43	15	35	27	26	41	30	29		67	53	37	44	
03.10.02	41	64	62	54	53	54	32	17	30	20	27	42	30	34		71	62	55	50	
04.10.02	20	24	23	23	25	33	20	19	23	13	15	17	14	12		34	35	36	24	
05.10.02	17	18	17	18	17	28	16	13	19	10	12	15	15	12		31	31	28	26	
06.10.02	4	6	4	4	9	10	5	9	6	4	4	4	4	3		12	9	15	8	
07.10.02	12	12	14	16	10	20	8	10	12	9	10	12	12	7		14	18	11	14	
08.10.02	23	27	16	25	15	29	14	14	18	13	14	24	15	10		27	31	19	31	
09.10.02	16	31	23	27	14	22	22	17	18	27	19	22	17	11		29	30	16	27	

	Kontinuierliche Messung x Standortfaktor															Gravimetrische Messung				
	Traun	ORF-Zentr.	24er-Turm	Neue Welt	Steyr-regg	Römer-berg	Frein-berg	Bad Ischl	Braunau	Len-zing	Vöckla-bruck	Wels	Steyr	Grün-bach	St. Peter	ORF-Zentr.	Neue Welt	Steyr-regg	Wels	St. Peter
Faktor=	1,18	1,09	1,16	1,16	1,18	1,16	1,18	1,19	1,16	1,19	1,19	1,16	1,18	1,19	1,19	Druck- und Temperaturkompensiert				
10.10.02	21	28		39	16	21	24	21	25	32	23	24	26	12		27	39	16	30	
11.10.02	15	28		26	14	26	20	17	18	20	13	14	14	6		27	27	12	20	
12.10.02	9	14		7	7	13	9	7	11	6	8	8	7	5		14	12	10	11	
13.10.02	21	20		19	17	23	15	11	20	10	13	19	14	12			22	17	24	
14.10.02	20	29		26	16	30	21	12	21	19	20	20	19	11		32	29	17	27	
15.10.02	26	35	35	42	23	42	24	19	15	13	14	26	23	10		35	40	24	31	
16.10.02	34	77	67	64	38	87	47	17	22	21	20	31	25	15		77	58	34	35	
17.10.02	16	29	28	32	18	28	14	16	13	7	9	16	13	7		34	34	23	22	
18.10.02	9	13	12	16	7	16	6	6	12	5	9	14	8	5		12	19	11	15	
19.10.02	12	20	16	18	12	18	9	10	10	6	9	13	8	6		18		13	13	
20.10.02	15	22	31	29	24	23	14	10	16	13	12	19	14	10		24		27	25	
21.10.02	24	38	44	43	25	43	37	21	24	38	28	32	30	16		40	44	28	40	
22.10.02	36	41	35	56	41	46	21	16	30	12	20	47	28	12		42	50	40	44	
23.10.02	23	56	52	44	34	57	27	6	19	10	15	29	21	6		49	34	30	24	
24.10.02	14	17	18	29	8	28	8	11	18	10	14	21	11	6		15	24	11	19	
25.10.02	21	38	38	33	19	40	25	12	24	23	24	30	26	9		34	29	21	29	
26.10.02	12	21	17	20	12	23	8	7	14	9	10	13	11	7		18	18	12	9	
27.10.02	15	23	24	29	19	27	16	12	18	16	16	20	17	13		21	23	18		
28.10.02	12	19	18	25	18	26	8	9	18	13	13	16	14			14	18	13	14	
29.10.02	22	28	26	32	19	31	18	19	21	22	16	27	20	13		29	31	23	27	
30.10.02	29	31	31	31	32	33	19	17	30	15	21	30	26	17		32	32	35	33	
31.10.02	23	31	27	27	19	34	31	24	19	16	16	23	22	15		39	34	27	28	
01.11.02	34	41	48	42	41	45	25	19	26	16	18	31	27	13		49	50	48	38	
02.11.02	16	19	19	18	18	23	13	15	12	6	8	14	10	9		22	22	22	17	
03.11.02	13	14	13	11	7	15	18	12	10	8	8	14	11	6		22	16	15	17	
04.11.02	13	17	21	16	12	22	11	7	7	3	5	12	7	9		18	18	19	12	
05.11.02	23	23	31	25	12	23	17	11	18	18	17	25	20	17		23	28	18	24	
06.11.02	24	27	28	33	15	28	31	27	23	27	20	25	22	19		31	34	25	29	
07.11.02	40	45	52	48	35	46	35	19	27	19	23	38	30	18		51	51	44	46	
08.11.02	20	23	22	24	17	29	15	12	11	4	7	15	11	8		32	31	32	21	
09.11.02	16	16	17	20	12	19	10	6	11	7	12	17	14	8		20		18	21	
10.11.02	18	13	13	24	7	21	8	9	15	10	12	20	11	8		16		16	23	

	Kontinuierliche Messung x Standortfaktor															Gravimetrische Messung				
	Traun	ORF-Zentr.	24er-Turm	Neue Welt	Steyr-regg	Römer-berg	Frein-berg	Bad Ischl	Braunau	Len-zing	Vöckla-bruck	Wels	Steyr	Grün-bach	St. Peter	ORF-Zentr.	Neue Welt	Steyr-regg	Wels	St. Peter
Faktor=	1,18	1,09	1,16	1,16	1,18	1,16	1,18	1,19	1,16	1,19	1,19	1,16	1,18	1,19	1,19	Druck- und Temperaturkompensiert				
11.11.02	15	22	21	22	12	23	10	8	12	9	10	16	15	8		23	25	17	18	
12.11.02	30	36	26	54	14	37	12	12	17	11	14	29	14	8		45	48	19	39	
13.11.02	31	90	68	47	30	84	49	9	27	20	26	42	30	9		105	47	34	45	
14.11.02	33	54	45	53	21	62	35	23	33	21	18	34	26	14		56	52	29	42	
15.11.02	55	87	77	70	96	62	42	37	41	28	35	57	41	172		80	66	82	56	
16.11.02	78	101	107	101	119	107	104	91	50	70	61	75	72	192		83	80	84	60	
17.11.02	20	17	20		13	21	5	14	20	7	11	18	9	7		18	29	16	18	
18.11.02	29	45	54		27	55		21	25	18	20	31	15	14		45	42	29	35	
19.11.02	15	20	21	25	28	22		14	13	6	7	11	6	10		24	24	28	17	
20.11.02	30	28	36	45	14	28	15	13	18	16	11	30	13	8		28	39	17	38	
21.11.02	27	41	38	36	23	40	29	19	20	16	14	30	19	6		44	38	26		
22.11.02	18	34	31	27	22	37	26	7	19	11	14	23	13	9		35	26	22	20	
23.11.02	15	16	14	20	12	24	6	5	14	8	11	19	7	7		16		13	20	
24.11.02	24	31	25	27	20	28	25	13	17	17	13	20	14	8				20		
25.11.02	33	130	90	61	25	106	42	10	27	14	32	47	31	12		143	66	23		
26.11.02	49	64	63	62	46		30	25	32	22	26	51	48	26		56	54	42	58	
27.11.02	50	60	63	60	52		51	40	40	37	38	50	41	14		54	57	50	53	
28.11.02	25	27	33	36	24		28	22	21	16	21	30	18	12		30	35	25	28	
29.11.02	16	22	25	26	18		15	14	13	6	10	24	9	7		22	25	18	19	
30.11.02	9	13	11	11	14	18	7	13	11	7	9	12	5	6		16	15	18	10	
01.12.02	12	13	15	20	12	18	12	11	15	15	16	21	9	6		21	26	20	28	
02.12.02	27	48	66	40	62	44	27	11	19	7	13	30	22	12		44	40	52	33	
03.12.02	19	37	35	31	21	42	29	10	16	12	16	23	12	7		36	30	21	23	
04.12.02	15	17	15	18	18	24	13	17	18	14	18	20	20	7		21	27	21	30	
05.12.02	27	29	30	31	26	37	28	18	22	19	23	31	29	11		31	35	27	35	
06.12.02	15	23	18	19	18	25	33	14	18	19	15	20	17	11		25	22	18	20	
07.12.02	28	36	30	33	33	40	50	29	27	36	26	30	32	20		42	35	32	28	
08.12.02	29	31	28	38	26	33	39	47	24	41	38	35	43	22		34	37	26	37	
09.12.02	27	32	29	49	26	33	35	49	29	42	34	36	36	23		34	42	27	35	
10.12.02	22	27	24	40	23	27	25	39	25	36	26	27	27	20		28	36	22	27	
11.12.02		41	44	43	35	40	48	45	36	46	36	39	40	25		48	44	34	41	
12.12.02		48	51	58	44	53	67	61	48	54	48	50	52	35		54	60	45	52	

	Kontinuierliche Messung x Standortfaktor															Gravimetrische Messung				
	Traun	ORF-Zentr.	24er-Turm	Neue Welt	Stey-regg	Römer-berg	Frein-berg	Bad Ischl	Braunau	Len-zing	Vöckla-bruck	Wels	Steyr	Grün-bach	St. Peter	ORF-Zentr.	Neue Welt	Stey-regg	Wels	St. Peter
Faktor=	1,18	1,09	1,16	1,16	1,18	1,16	1,18	1,19	1,16	1,19	1,19	1,16	1,18	1,19	1,19	Druck- und Temperaturkompensiert				
13.12.02	69	66	76	68	68	76	75	77	64	74	75	80	78	39		71	72	67	82	
14.12.02	58	55	52	57	54	58	76	60	55	68	67	53	63	30		67	66	60	65	
15.12.02	37		34	35	33	33	43	48	34	37	34	37	40	26		37	42	38	44	
16.12.02	48	57	69	46	47	68	66	21	54	46	66	55	58	8		63	55	53	62	
17.12.02	66	73	87	58	61	82	71	27	19	11	21	75	61	9		77	67	69	83	
18.12.02	45	40	44	41	34	42	27	17	18	18	18	39	32	17		48	50	41	46	
19.12.02	24	33	30	24	22	28	26	19	19	24	19	26	23	11		33	36	31	36	
20.12.02	28	58	57	40	50	54	45	12	20	32	38	28	27	12		56	49	56	36	
21.12.02	49	60	82	46	65	64	38	27	21	4	12	71	55	6		61	56	71	77	
22.12.02	21	44	34	32	30	34	24	13	10	6	7	23	22	4		47	44	38	34	
23.12.02	14	22	24	15	16	28	16	14	9	9	9	11	17	8		24	23	20	17	
24.12.02	42	50	53	39	43	45	60	35	33	38	39	41	46	32		59	46	46	46	
25.12.02	14	18	17	12	12	14	27	34	16	22	20	14	17	23		29	20	18	21	
26.12.02	41	37	37	37	34	37	44	41	26	34	31	38	43	15		43	41	38	43	
27.12.02	46	53	50	43	44	53	72	19	39	45	49	48	59	7		61	50	48	56	
28.12.02	56	59	61		57	62	72	51	50	47	50	55	66	22		62	57	57	62	
29.12.02	34	25	30		23	30		7	9	1	5	24	16	7		31	39	31	31	
30.12.02	5	10	9		12	12		17	3	1	2	3	3	4		10	13	11	3	
31.12.02	10	20	15		9	20		15	8	11	7	7	10	9		22	18	15	9	
Mittelwert	27	34	32	34	29	36	25	19	22	21	22	28	24	18	23	35	34	29	29	24
Standort-faktor	1,18	1,09	1,16	1,16	1,18	1,16	1,18	1,19	1,16	1,19	1,19	1,16	1,18	1,19	1,19					
Grenzwert	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50
Überschreit.	33	66	52	59	41	65	27	13	6	14	12	39	23	4	9	64	59	42	13	11
Grenzwert +50%	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75	>75
Überschreit.	4	22	15	11	9	17	4	2	0	0	0	8	1	2	0	26	13	11	3	1
Maximalwert	88	138	116	101	125	135	104	91	64	74	75	101	78	192	73	143	107	123	83	77
Anzahl Werte	362	362	342	352	358	335	357	350	289	353	363	358	360	357	213	359	342	349	136	179

7.2. Gesamtstaub-Tagesmittelwerte Jänner, Februar und November 2002

Grenzwert 150 ug/m3	Traun	Linz-ORF- Zentrum	Linz-24er- Turm	Linz-Neue- Welt	Steyregg- Weih	Linz- Römerberg	Steyr	Linz-Urfahr	Asten	Linz-Klein- münchen	Wels
01.01.02	13			20			14		16		14
02.01.02	9				19				12		10
03.01.02	21	25	39	23	10	23	16	17	18	22	21
04.01.02	34	54	70	36	26	52	24	34	29	29	33
05.01.02	64	81	95	62	74	60	27	53	69	62	46
06.01.02	62	75	80	59	79	52	30	63	70	59	46
07.01.02	72	101	83	75	87	74	45	79	79	76	43
08.01.02	71	97		74	130	70	32	86	89	79	51
09.01.02	43	61	51	59	43	60	22		46	54	27
10.01.02	44	46	39	31	51	42	32	36	47	35	32
11.01.02	32	53	44	43	53	45	35	36	45	38	29
12.01.02	45	55	53	46	78	43	39	49	50	45	37
13.01.02	58	73	75	51	63	60	40	68	65	60	49
14.01.02	54	60	55	49	49	56	37	47	50	49	43
15.01.02	36	47	42	47	31		23	40	39	37	27
16.01.02	37	41	45	37	32	42		37	35	36	33
17.01.02	31	45	42	32	41	43	24	45	33	34	27
18.01.02	29	38	32	30	28	29	17	28	28	26	21
19.01.02	36	63	67	37	68	58	23	57	42	41	29
20.01.02	12	24	18	26	13	22	6	14	20	20	7
21.01.02	6	18	12	15	14	13	8	7	10	11	10
22.01.02	25	54	26	44	39	30	16	27	22	29	32
23.01.02	56	161	68	94	71	62	27		39	50	44
24.01.02	61	107	76	53	58	69	37	76	38	47	
25.01.02	17	40	29	26	21	30	13	26	22	18	
26.01.02	38	45	25	37	38	23	13	23	35	28	24
27.01.02	13	21	12	17	28	19	9	15	14	14	10
28.01.02	8	17	12	15	11	22	6	12	9	17	12
29.01.02	22	54	46	43	25	59	40	41	28	51	31
30.01.02	58	126	71	93	39	103	52	83	48	74	72
31.01.02	52	103		72	69	77	37		48	86	59
Mittelwert	37	62	48	45	46	48	26	42	39	42	32
Anz. Ueb.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Grenzwert 150 ug/m3	Traun	Linz-ORF- Zentrum	Linz-24er- Turm	Linz-Neue- Welt	Steyregg- Weih	Linz- Römerberg	Steyr	Linz-Urfahr	Asten	Linz-Klein- münchen	Wels
01.02.02	89	155	98	95	81	117	62	94	59	91	93
02.02.02	62	142	89	71	62	116	34	84	53	72	53
03.02.02	65	105	75	81	50	89	34	85	41	72	50
04.02.02	85	152	132		90		49	143	67	90	82
05.02.02	80	194		99		153	55	112	58	78	80
06.02.02	66	125	97	70		112	45	107	44	57	70
07.02.02	30	44	46	37	31	44	29	44	33	36	24
08.02.02	9	18	19	17	11	14	7	21	13	12	
09.02.02	15	30	19	19	21	30	11	20	16	17	15
10.02.02	5		12	10	10	16	5	11	8	10	8
11.02.02	8		12	23	10	27	7	19	12	19	11
12.02.02	10		13	17	19		8	16	12	19	14
13.02.02	12	16	19	20	12	24		14	13	16	19
14.02.02	11	13	16	37	7	14	10	13	11	16	14
15.02.02	17	26	27	40	13	23	19	23	18	32	20
16.02.02	23	40	31	34	22	33	23	32	23	33	25
17.02.02	47	71	58	51	35	58	35	64	42	50	35
18.02.02	47	61	57	61	53	66	41	50	47	64	41
19.02.02	15	24	17	18	22	25	8	15	11	16	13
20.02.02	7	9	6	7	6	8	6	6	10	7	3
21.02.02	7	10	9	8	4	18	4	8	9	9	16
22.02.02	16	33	30	27	11	33	15	29	15	22	9
23.02.02	5	10	6	7	6	9	6	6	5	7	5
24.02.02	7				13			10	7		
25.02.02	10	16	25	18	18	16	9	12	11	14	9
26.02.02	10	36	24	28	20		10	24	13	17	13
27.02.02	7	16	10	9	13	16	6	10	6	8	8
28.02.02	8	25	14	19	15	21	9	12	10	12	10
Mittelwert	28	57	37	36	25	45	21	39	24	33	28
Anz. Ueb.	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Grenzwert 150 µg/m ³	Grünbach 1,2 (*)	Linz-ORF- Zentr.,	Linz-24er- Turm	Linz-Neue- Welt	Steyregg- Weih	Linz- Römer-berg	Steyr	Linz-Urfahr	Asten	Linz-Klein- münchen	Wels
01. Nov 02	13	68	46	43	48	41	25	46	29	35	19
02. Nov 02	9	27	17	24	20	18	11	18	16	17	10
03. Nov 02	6	20	11	11	10	13	11	14	13	10	9
04. Nov 02	9	18	17	13	19	18	6	13	12	12	11
05. Nov 02	17	25		21	17	19	17	19	15	23	23
06. Nov 02	19	37		34	20	25	21	28	20	23	17
07. Nov 02	18	66		52	49	45	28	44	33	33	26
08. Nov 02	8	31		25	27	24	12	19	26	21	9
09. Nov 02	8	21		19	12	15	12	14	14	13	12
10. Nov 02	8	15		22	10	19	10	13	14	13	16
11. Nov 02	8	21		22	11	17	10	12	10	12	10
12. Nov 02	8	48		58	15	33	15	22	23	29	21
13. Nov 02	9	216		72	49	91	32	89	29	35	35
14. Nov 02	14	85		64	24	52	29	61	31	48	27
15. Nov 02	174	120		75	129	57	46	69	59	57	51
16. Nov 02	193	150	101		145	124	76	116	84	95	70
17. Nov 02	7	28	16		23	22	13	17	17	18	20
18. Nov 02	15	62	52	42	33	52	17	52	24	33	24
19. Nov 02	10	31	17	22	30	23	9	19	18	25	11
20. Nov 02	8	36	36	44	12	30	17	28	24	28	22
21. Nov 02	6	59	37	37	21	37	24		24	26	25
22. Nov 02	9	48	27	23	20	33	15	28	16	16	20
23. Nov 02	7	18	12	15	8	22	12	15	12	14	15
24. Nov 02	8	40	20	26	16	29	16	25	17	20	20
25. Nov 02	12	174	82	61	24	105	30	89	29	25	37
26. Nov 02	26	80	55	62	44	49	47	49	43	47	41
27. Nov 02	14	82	55	61	50	58	41	65	44	50	43
28. Nov 02	12	32	29	35	20	24	20		26	30	21
29. Nov 02	7	29	26	24	18	27	11		15	17	16
30. Nov 02	6	16	8	11	13	13	8	12	9	9	8
MMW	22	57	35	36	31	38	21	37	25	28	23
Anz. Ueb.	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*am 15. und 16. November wurde Saharastaub fernverfrachtet, und zwar in erster Linie in höheren Luftschichten. Die Messwerte sind daher in Grünbach höher als in Linz. Der Schwebstaubwert wurde durch Hochrechnung des PM₁₀-Werts mit 1,2 ermittelt. Derartige Naturereignisse werden hinsichtlich IG-L behandelt wie ein „Störfall oder andere voraussichtlich nicht wiederkehrende erhöhte Immission“, obwohl es sich streng genommen weder um das eine noch das andere handelt.

8. Quellen und Literatur

¹ Statuserhebung gemäß §8 Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) BGBl Nr. 115/1997 i.d.g.F. , UR-540002/6-2000-Ha/Sr vom 18.2.2000

² Richtlinie 96/62/EG des Rates vom 27. September 1996 über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität (Luftgüte-Rahmenrichtlinie).

³ Umweltprüf- und Überwachungsstelle des Landes Oberösterreich, Überwachungsbereich Luftreinhaltung und Energietechnik, Jahresbericht 2001 des oö. Luftmessnetzes

⁴ Austrian Projekt on Health Effects of Partikulates; im Rahmen dieses Projekts unter Federführung der Ö. Akademie der Wissenschaften wurden in Wien, Streithofen, Graz und Linz jeweils 1 Jahr lang die staubförmigen Immissionen untersucht und mit Gesundheitsdaten in Beziehung gesetzt; Publikationen sind in Vorbereitung

⁵ F.Sameh, W. Hager, Air Quality Data in 2001; Austrian and International Comparison of Cities and Regions (im Druck, hier entnommen aus Informationsunterlage zur Pressekonferenz „Feinstaub in Linz – aktuelle Situation“ von Umweltstadträtin Dr.in Christiana Dolezal am 16. Jänner 2003)

⁶ Episoden hoher Staubbelastung im Jahr 2002, Umweltprüf- und Überwachungsstelle des Landes Oberösterreich (2003)

⁷ Monatsrückblicke der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Fachbereich Klimatologie, <http://www2.zamg.ac.at/>

⁸ Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, TAWES-Messstation

⁹ Technische Maßnahmen der Partikelemissionsreduktion im Verkehr Forschungsgesellschaft für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik, Prof. Peter Sturm, im Auftrag der Stmk. Landesregierung, Graz 2002

¹⁰ Siehe auch „Österreichische Emissionsinventur für Staub“, Seibersdorf research im Auftrag des Umweltbundesamts 2001

¹¹ Emissionskataster Oberösterreich, Bezugsjahr 1996 (1999)

¹² Straßenverkehrszählung 2000, Statistik Austria 2002 und Straßenverkehrszählung 1995, Statistisches Zentralamt 1996

¹³ Voestalpine Stahl GmbH, Projekt Linz 2010, Einreichunterlagen

¹⁴ Mitteilungen von Herrn Franz Freytag, voestalpine Stahl GmbH, Umwelt und Sicherheit - BIU

¹⁵ Magistrat Linz, Amt für Natur und Umweltschutz, 2002

¹⁶ Luftschadstofftrends in Österreich 1980 – 2000, Marion Gangl et. al, Umweltbundesamt Wien 2002, siehe Homepage des UBA www.ubavie.gv.at