



LAND

OBERÖSTERREICH

Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oberösterreich



Inspektionsbericht

Jahresbericht 2016
der Luftgüteüberwachung
in Oberösterreich

Inspektionsbereich: Luftgüteüberwachung





Nationales Referenzlabor der Europäischen Union



Jahresbericht 2016 der Luftgüteüberwachung in Oberösterreich Inspektionsbericht

INSPEKTIONSSTELLE: Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle
des Landes Oberösterreich
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung Umweltschutz
Inspektionsbereich: Luftgüteüberwachung
4021 Linz • Goethestraße 86
Tel.: (+43 732) 7720 - 136 43

AUFTRAGGEBER/IN: Der Landeshauptmann für den Vollzug von Bundesgesetzen. Die Landesregierung für den Vollzug von Landesgesetzen, vertreten durch das Amt der Oö. Landesregierung.

AUSSTELLUNGSDATUM: 5. Juli 2017

FÜR DIE INSPEKTIONSSTELLE

ALS ZEICHNUNGSBERECHTIGTE:



Dr. Elisabeth Danninger

Hinweise:

Die Inspektionsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Inspektionsgegenstände. Die Verwendung einzelner Daten ohne Berücksichtigung des Gesamtzusammenhanges kann zu einer Verfälschung der Aussage führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Inspektionsberichtes ist deshalb ohne Zustimmung der Inspektionsstelle nicht gestattet. Die Daten können anonymisiert von der Inspektionsstelle für statistische Zwecke verarbeitet werden.

Die in diesem Bericht verwendeten Daten sind endkontrolliert. Außer den eigenen Messwerten wurden zur Beurteilung der Messergebnisse auch Messwerte der Stationen des Umweltbundesamts sowie Wetterdaten der Zentralanstalt für Meteorologie herangezogen. In den Anhängen sind auch vorläufige Messwerte anderer Bundesländer zitiert. Bei der Wiedergabe wird um Quellenangabe gebeten.

DVR.0069264

Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber:

Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oberösterreich

Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft

4021 Linz • Kärntnerstraße 10-12

Tel.: (+43 732) 7720 - 145 50, Fax.: (+43 732) 7720 - 21 45 49, E-Mail: uwd@ooe.gv.at

www.land-oberoesterreich.gv.at

Redaktion: Danninger Elisabeth

Mitarbeit: Mag. Stefan Oitzl, Dipl. Ing. (FH) Roland Göweil, Ing. Friedrich Mayrhofer, Mag. Ing. Mario Gabrysch, Ing. Manfred Stummer, Dieter Lorenz, Leopold Steiner, Helmut Fragner und Andreas Kreiner (Luftgüteüberwachung); Dr. Wolfgang Mayrhofer, Dipl. Ing. Birgit Piberhofer, Günter Minniberger, Thomas Kernecker, Ing. Adolf Schinerl, Claudia Friedl, Nina Zöbl, Christian Schwarz, Bernadette Mang (Chemisch-analytisches Labor)

Fotos, Grafik und Druck: Abteilung Umweltschutz

1. Auflage; Juli 2017

DVR: 0069264

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	6
1. Beurteilung der Luft in Oberösterreich im Jahr 2016	8
1.1 Meteorologische Bedingungen	8
1.2 Feinstaub (PM ₁₀ und PM _{2,5})	8
1.3 Ozon	8
1.4 Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid	8
1.5 Schwefeldioxid und Schwefelwasserstoff	9
1.6 Kohlenmonoxid und Benzol	9
1.7 Schwermetalle und Benzo[a]pyren im PM ₁₀	9
1.8 Staubniederschlag	9
1.9 Bewertung nach IG-L-Grenzwerten und Informationsschwelle des Ozongesetzes	10
1.10 Jahresmittelwerte 2016	11
1.11 Stationsvergleich der Jahresmittelwerte 2016	12
2. Wetter und Luftbelastung im Jahresverlauf 2016	13
2.1 Jänner	13
2.2 Februar	13
2.3 März	13
2.4 April	13
2.5 Mai	14
2.6 Juni	14
2.7 Juli	14
2.8 August	14
2.9 September	15
2.10 Oktober	15
2.11 November	15
2.12 Dezember	15
2.13 Durchschnittliche Monatsmittelwerte im Raum Linz und im übrigen OÖ	16
2.13.1 Schadstoffe (nur Dauermessstellen)	16
2.13.2 Meteorologische Größen	17
3. Übersicht über die Einhaltung von Grenzwerten	18
3.1 Immissionsschutzgesetz Luft	18
3.1.1 Anlage 1: Überschreitungen von Konzentrationswerten	18
3.1.2 Anlage 2: Depositionen	20
3.1.3 Anlage 4: Alarmwerte für SO ₂ und NO ₂	21
3.1.4 Anlage 5a: Zielwert NO ₂	21
3.1.5 Anlage 5b: Zielwerte für Cadmium, Arsen, Nickel und Benzo[a]pyren im PM ₁₀	21
3.2 Verordnung über Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation	21
3.2.1 Ökosystemgrenzwerte und Zielwert für SO ₂	21
3.2.2 Ökosystemgrenzwert für NO _x und Zielwert für NO ₂	22
3.3 Ozongesetz	23
3.3.1 Überschreitungen der Informationsschwelle (180 µg/m ³ als nicht gleitender MW1) ..	23
3.3.2 Überschreitungen des Zielwerts für den Gesundheitsschutz	23
3.3.3 Überschreitungen des Zielwerts für den Vegetationsschutz	23
3.4 Auswertung nach EU-Richtlinien	24
3.4.1 Richtlinie 2008/50/EG (Grenzwerte für SO ₂ , NO ₂ , Partikel, Blei, CO, Benzol)	24
3.4.2 Richtlinie 2000/69/EG (Zielwerte für Arsen, Cadmium, Nickel, Benzo[a]pyren)	24
3.4.3 Immissionssituation in Bezug auf die Beurteilungsschwellen	24
4. Maximale Kenngrößen und Anzahl Überschreitungen	26
4.1 Maximale Halbstundenmittelwerte	26
4.2 Maximale Dreistundenmittelwerte	27
4.3 Maximale Achtstunden- und Einstundenmittelwerte	28
4.4 Maximale Tagesmittelwerte	29
4.5 Weitere Messungen	30

5. Langzeitauswertungen	32
5.1 Langzeitvergleich der Jahresmittelwerte ausgewählter Stationen.....	32
5.2 Trend der Partikelbelastung.....	36
5.2.1 Anzahl TMW-Überschreitungen von PM ₁₀ in den Jahren 2001 – 2016.....	36
5.2.2 Trend der PM _{2,5} -Jahresmittelwerte.....	38
5.2.3 Average Exposure Indicator.....	38
5.3 Trend der Stickoxidbelastung.....	39
5.4 Langzeitauswertung Ozon.....	41
5.4.1 Tage mit Überschreitung der Informationsschwelle (180 µg/m ³ als MW1).....	41
5.4.2 Max. 1-Stundenmittelwerte, max. 8-Stundenmittelwerte und Jahresmittelwerte von Ozon.....	43
5.4.3 Tage mit Überschreitungen der Zielwerte für den Gesundheitsschutz.....	44
5.4.4 Überschreitungen der Ozon-Zielwerte für den Vegetationsschutz (als AOT40).....	46
6. Auswertung meteorologischer Größen	47
6.1 Temperatur- und Niederschlagsmaxima, -minima und Mittelwerte.....	47
6.2 Windrichtungsverteilungen ausgewählter Messstationen.....	48
6.3 Temperaturtrends und Heizgradtage.....	49
6.3.1 Langjähriger Trend der Monats- und Jahresmittelwerte der Temperatur von Steyr... ..	49
6.3.2 Heizgradtage – Jahresübersicht 2016.....	50
6.3.3 Langjähriger Trend der Heizgradtage von Steyr.....	51
7. Chemisch-analytische Untersuchungen von Luftschadstoffen	52
7.1 Schwermetalle im PM ₁₀ - und PM _{2,5} -Staub.....	52
7.2 Langzeitauswertung der Schwermetalle im PM ₁₀ -Staub.....	53
7.3 Ionen im PM ₁₀ - und PM _{2,5} -Staub.....	54
7.4 Beitrag der Winterstreuung zur PM ₁₀ -Immission.....	56
7.5 Beitrag von natürlichen Quellen zur PM ₁₀ -Immission.....	57
7.6 Benzo[a]pyren im PM ₁₀ - und PM _{2,5} -Staub.....	58
7.7 Benzol bzw. BTEX-Aromaten (Messungen mit Passivsammlern).....	61
7.8 Staubbiederschlag und Schwermetalle in der Deposition.....	63
7.9 Ioneneintrag mit dem nassen und trockenen Niederschlag.....	65
7.9.1 Langzeitauswertung des Ioneneintrags im Niederschlag.....	66
7.10 Eintrag von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAHs) in der Deposition....	68
7.10.1 Messtechnik.....	68
7.10.2 Messergebnisse 2016.....	68
8. Messnetz-Informationen.....	70
8.1 Kurzbeschreibung des Messnetzes.....	70
8.1.1 Messung und Datenübertragung.....	70
8.1.2 Ortsfeste und mobile Messungen.....	70
8.1.3 Meteorologische Stationen.....	70
8.1.4 Datenprüfung, –speicherung und –auswertung.....	70
8.1.5 Berichtserstellung und Datenweitergabe.....	71
8.1.6 Qualitätssicherung.....	71
8.2 Probenahmestellen.....	72
8.3 Lageplan der Messstationen.....	73
8.4 Auftraggeber/in.....	74
8.5 Prüfspezifikation.....	74
8.5.1 Akkreditierte Verfahren.....	74
8.5.2 Nichtakkreditierte Verfahren zur Erfassung ergänzender Messgrößen für die Immissionsüberwachung.....	75
8.5.3 Sonstige Messverfahren.....	75
8.5.4 Messunsicherheit.....	75
8.6 HMW-Verfügbarkeit.....	76
8.7 Kennwertberechnungstabelle.....	78
8.8 Ergebnisse der periodischen Vor-Ort-Überprüfung der Messgeräte.....	79
8.9 Messnetz-Nachrichten 2016.....	82
8.9.1 Asten 4 - Blumensiedlung S206 (10/2010 – 5/2016).....	82
8.9.2 Feuerkogel.....	82
8.9.3 Ebelsberg.....	82
8.9.4 Steyr-Tabor.....	82
8.9.5 Eferding.....	82

8.9.6	Marchtrenk	82
8.9.7	Kleinmünchen.....	82
8.9.8	Mobile meteorologische Stationen	82
8.9.9	PM ₁₀ -Messung.....	82
8.9.10	PM _{2,5} -Messung	83
8.9.11	Evaluierung der Partikelmessung	83
8.9.12	Sonstiges.....	83
8.9.13	CLAIRISA (Climate and Air Information System for Upper Austria)	83
8.10	Messung und Bewertung von partikelförmigen Schadstoffen.....	84
8.10.1	Primär- und Sekundärstaub	84
8.10.2	Gesundheitliche Auswirkungen.....	84
8.10.3	PM ₁₀ , PM _{2,5} und Gesamtstaub (TSP).....	84
8.10.4	Methoden der PM ₁₀ -Messung	85
8.10.5	Praktische Durchführung der PM ₁₀ -Messungen	85
9.	Übersicht über österreichische und internationale Grenzwerte	87
9.1	Österreichische Immissionsgrenzwerte	87
9.1.1	Grenzwerte des Immissionsschutzgesetz Luft.....	87
9.1.2	Anlage 4: Alarmwerte (zu § 3 Abs.2)	88
9.1.3	Zielwerte (zu §3 Abs.3)	88
9.1.4	Immissionsgrenzwerte und Zielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation.....	89
9.1.5	Grenzwerte des Ozongesetzes.....	89
9.1.6	SO ₂ -Grenzwerte der Forstverordnung	90
9.1.7	Bewertungsgrößen der Kurorterrichtlinie der ÖAW.....	90
9.2	Immissionsgrenzwerte der EU	91
9.2.1	Grenzwerte für Schwefeldioxid	91
9.2.2	Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide	91
9.2.3	Grenzwerte für Partikel	92
9.2.4	Grenzwerte für Blei im PM ₁₀	92
9.2.5	Grenzwerte für Benzol	92
9.2.6	Nationales Ziel für die Reduzierung der Exposition, Zielwert und Grenzwert für PM _{2,5}	92
9.2.7	Grenzwerte für Kohlenmonoxid.....	94
9.2.8	Zielwerte für Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo(a)pyren	94
9.2.9	Beurteilungsschwellen	94
9.2.10	Zielwerte und Langfristziele für Ozon.....	95
9.2.11	Schwellenwerte für Ozon	95
9.3	Luftqualitäts-Leitlinienwerte der WHO	96
10.	Übersicht über bisher erschienene Luftmessberichte	97
10.1	Periodische Berichte	97
10.2	Abgeschlossene Luftgütemessprogramme.....	97
10.3	Abgeschlossene Meteorologiemessprogramme.....	97
10.4	Sonstige Veröffentlichungen	98
10.4.1	Statuserhebungen.....	98
10.4.2	Maßnahmenprogramme.....	98
10.4.3	Sonstige Dokumentationen	98
11.	Anhang.....	99
11.1	Vergleich mit der Situation in ganz Österreich.....	99
11.1.1	PM ₁₀	99
11.1.2	NO ₂	99
11.1.3	Ozon.....	99
11.2	PM ₁₀ -Tagesmittelwerte an Tagen mit Überschreitungen.....	100

Abkürzungen

Messgrößen

SO ₂ , SO ₂	Schwefeldioxid
PM ₁₀ , PM ₁₀	Feinstaub mit einem aerodynamischen Durchmesser unter 10 µm, Konzentration bezogen auf Außentemperatur
PM _{10g}	gravimetrisch ermittelter PM ₁₀ -Wert, Probenahmetemperatur ~ Außentemperatur
PM _{10kont}	mit einem kontinuierlichen Messgerät gemessener PM ₁₀ -Feinstaub (siehe Abschnitt 8.10.4)
PM _{2,5} , PM ₂₅	Feinstaub mit einem aerodynamischen Durchmesser unter 2,5 µm
PM _{25g}	gravimetrisch ermittelter PM _{2,5} -Wert, Probenahmetemperatur ~ Außentemperatur
PM _{25kont}	mit einem kontinuierlichen Messgerät gemessener PM _{2,5} -Feinstaub
TSP, Schwebstaub	Gesamtstaub (Total suspended particles)
NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂ , NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickoxide (NO + NO ₂), ausgedrückt entweder in ppb oder als µg/m ³ NO ₂
CO	Kohlenmonoxid
H ₂ S, H ₂ S	Schwefelwasserstoff
O ₃ , O ₃	Ozon
AOT40	(Ozon ausgedrückt in µg/m ³ * h) bedeutet die Summe der Differenz zwischen Konzentrationen über 80 µg/m ³ (=40 ppb) als 1-Stunden-Mittelwert und 80 µg/m ³ während einer gegebenen Zeitspanne unter ausschließlicher Verwendung der 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8 Uhr morgens und 20 Uhr abends MEZ an jedem Tag. Die Verfügbarkeit der Ozonwerte muss dabei mindestens 90% betragen; fehlende Ozonwerte werden interpoliert.
NMHC	Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe, Kohlenwasserst.o.Methan
CH ₄ , CH ₄	Methan
THC	Gesamt-Kohlenwasserstoffe (Total Hydrocarbons)
WIR	Windrichtung
WIV	Windgeschwindigkeit
BOE	Windböe (maximale WIV, Abtastrate = 2 s)
C (Ca)	Calmen (WIV kleiner 0,5 m/s)
TEMP	Temperatur
RF	Relative Feuchte
STRB	Strahlungsbilanz
GSTR	Globalstrahlung
SONNE	Sonnenscheindauer
RM	Niederschlagsmenge (Regen und Schnee in Liter/m ² = mm)
RT	Regentage (Tage mit mehr als 1 mm Niederschlag)
LUFTD	Luftdruck
LUFTD0	Luftdruck bezogen auf den Meeresspiegel (Adria)
HGT	Heizgradtage als Maß für die Heizzätigkeit (Summe der Differenzen zwischen 20 Grad C und dem Tagesmittel der Temperatur an Tagen mit einem Tagesmittel kleiner 12 Grad C)
MH	Mischungshöhe
STI	Stagnationsindex
AKL	Ausbreitungsklasse; aus Strahlungsbilanz (AKL_S) oder Temperaturprofil (AKL_T) berechnet
As	Arsen
Cd	Cadmium (auch Kadmium geschrieben)
Cr	Chrom
Cu	Kupfer
Fe	Eisen
Hg	Quecksilber
Mn	Mangan
Ni	Nickel
Pb	Blei
Sb	Antimon
V	Vanadin
Zn	Zink
SO ₄ , SO ₄	Sulfat
NO ₃ , NO ₃	Nitrat
NH ₄ , NH ₄	Ammonium
Cl	Chlorid
BaP	Benzo[a]pyren

PAHs..... Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

Mittelwertsarten

HMW..... Halbstundenmittelwert
TMW..... Tagesmittelwert
MMW..... Monatsmittelwert
JMW..... Jahresmittelwert
MW1..... 1-Stundenmittelwert, nicht gleitend
MW3..... halbstündlich gleitender 3-Stundenmittelwert
MW8..... gleitender 8-Stundenmittelwert (bei CO halbstündlich, bei Ozon stündlich gleitend)
MAXW..... maximaler Wert im Zeitraum
M8MAXT..... Maximaler MW8 des Tages
Perzentilwert..... zB. 97.5-Perzentilwert = 97.5 % aller Einzelwerte des Messwertkollektivs sind kleiner als dieser Wert; wird bei gasförmigen Schadstoffen aus HMWs, bei Staub aus den TMWs berechnet

Einheiten

$\mu\text{g}/\text{m}^3$, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Mikrogramm pro Kubikmeter
 mg/m^3 , mg/m^3 Milligramm pro Kubikmeter
 ng/m^3 Nanogramm pro Kubikmeter
 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ Mikrogramm pro Quadratmeter und Tag
 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ Einheit für die AOT40-Ozondosis, Konzentration multipliziert mit der Dauer in Stunden
 kg/ha Kilogramm/Hektar ($10 \text{ kg}/\text{ha} = 1 \text{ g}/\text{m}^2$)
 m/s Meter pro Sekunde
 ppm Parts per Million (Teile pro Million)
 ppb Parts per Billion (Teile pro Milliarde)
 W/m^2 , W/m^2 Watt pro Quadratmeter
 hPa Hektopascal (= Millibar)
 mm Millimeter (Niederschlag) = Liter/ m^2
 h Stunden
Anz.Üb. Anzahl Überschreitungstage (bei PM_{10})
Anz. Stat Anzahl Stationen

IG-L..... Immissionsschutzgesetz-Luft
CLAIRISA..... Öö. Klima- und Luftgüteinformationssystem im Web
ÖAW Österreichische Akademie der Wissenschaften
WHO Weltgesundheitsorganisation

Umrechnungsfaktoren (bezogen auf 20 Grad C und 1013 hPa)

SO_2 :..... 1 ppb = 2,6647 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 NO :..... 1 ppb = 1,2471 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 NO_2 :..... 1 ppb = 1,9123 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 CO :..... 1 ppm = 1,1640 mg/m^3
 H_2S :..... 1 ppb = 1,4170 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 O_3 :..... 1 ppb = 1,9954 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

1 ppm = 1000 ppb
1 mg/m^3 = 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

1. Beurteilung der Luft in Oberösterreich im Jahr 2016

1.1 Meteorologische Bedingungen

So wie die vergangenen Jahre wird auch das Jahr 2016 als ein warmes Jahr in die Annalen eingehen. Es war mit ca. 1 Grad Celsius über dem Klimamittel von 1981 bis 2010 nicht ganz so warm wie das Rekordjahr 2015, allerdings setzt sich der Trend zu immer wärmeren Jahren fort. Die Niederschlagsmenge lag 2016 ca. 10 % über dem Mittelwert 1981 – 2010, es gab damit deutlich mehr Niederschlag als 2015.

Sehr mild, aber feucht verlief der Winter 2015/16, dabei lagen die Temperaturen vor allem im Februar sehr deutlich über dem Klimamittel. Im Frühling ging es dann einigermaßen der Jahreszeit entsprechend weiter. Bei meist wechselhaften Wetterphasen gab es genügend Niederschlag für die Pflanzenwelt. Der Sommer 2016 mag als sehr launisch in Erinnerung bleiben, trotzdem lagen die Temperaturen um ca. 1 Grad Celsius - also ziemlich deutlich - über dem Klimamittel. Im Gegensatz zu 2015 gab es 2016 wieder ausreichend Niederschläge.

Der Herbst präsentierte sich ebenfalls zu mild, zudem war es im südlichen Bergland sowie im Mühlviertel zu trocken. Der Dezember 2016 begann vor allem in höheren Lagen ab 1000 m Seehöhe außerordentlich mild und in ganz Oberösterreich mit zu geringen Niederschlägen. Auch die zweite Monatshälfte brachte keine wirklich winterlichen Wetterverhältnisse, weiß war es allenfalls durch Rauheif in den Hochnebelgebieten.

1.2 Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5})

Die Feinstaubbelastung war 2016 Oberösterreich so niedrig wie noch nie zuvor, es wurden auch an der höchstbelasteten Station (Linz-Römerberg) nur 9 Überschreitungstage registriert. Es gab auch keinen Tagesmittelwert über 100 µg/m³.

Neben einer primär im oberösterreichischen Zentralraum aufgetretenen Staubepisode um den 6. Jänner war das am deutlichsten ausgeprägte Staubereignis des Jahres die Saharandepisode am 5. April. An allen Messstellen wurden erhöhte Werte gemessen, auch an sonst kaum belasteten Orten lag die PM₁₀-Konzentration über 50 µg/m³.

Die Konzentration an PM_{2,5}-Feinstaub ist weiter zurückgegangen. Der Jahresmittelwert 2016 betrug an der Messstelle für den AEI (Average Exposition Index) Linz-Stadtpark 14,0 µg/m³. Das ist weit unter dem derzeitigen Grenzwert (25 µg/m³) und auch unter dem Zielwert, den Österreich 2020 im Mittel erreichen muss (15,1 µg/m³).

1.3 Ozon

Nach dem ziemlich ozonreichen Jahr 2015 war die Ozonbelastung 2016 wieder eher im Normalbereich. Die Informationsschwelle (180 µg/m³ als MW1) wurde nicht überschritten und auch der Zielwert für den Gesundheitsschutz (120 µg/m³ als MW8 an maximal 25 Tagen gemittelt über 3 Jahre) wurde nur am Feuerkogel nicht eingehalten.

Der AOT40-Zielwert zum Schutz der Pflanzen wurde 2016 überall eingehalten, im 5-Jahresmittel wurde er nur in Grünbach überschritten.

1.4 Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid

Der Jahresmittelwert 2016 betrug in Enns-Kristein 42,6 µg/m³ und in Linz-Römerberg 45,8 µg/m³, in beiden Fällen damit etwa 2 µg/m³ unter dem Wert des Vorjahrs.

Wie schon in den vergangenen Jahren wird damit aber sowohl der Grenzwert der EU von 40 µg/m³ als auch der im IG-L derzeit festgesetzte Jahresmittelgrenzwert von 35 µg/m³ deutlich überschritten.

Auch an den anderen Messstellen, die alle unter dem IG-L-Grenzwert lagen, ist die NO₂-Belastung 2016 niedriger als 2015, zum Großteil auch niedriger als 2013 und 2014.

Mögliche Ursachen für diesen positiven Befund könnten darin zu finden sein, dass einerseits der Sommer 2016 nicht so heiß und die Ozonkonzentration nicht so hoch war wie 2015 und sich daher weniger NO₂ aus NO gebildet hat, und andererseits schon einige emissionsarme Euro VI-LKWs unterwegs waren, auch wenn die Emissionen der Diesel-PKW-Flotte noch nicht wesentlich gesunken sind.

HMW-Überschreitungen gab es nur in Linz-Römerberg, und zwar 7 HMW, also deutlich seltener als im Vorjahr (2015 waren es 26 HMW). HMW-Überschreitungen treten praktisch nur im Sommerhalbjahr jeweils am späten Nachmittag nach einem sonnigen Tag auf.

Der EU-Grenzwert für den MW1 wurde eingehalten, da 5 MW1 über 200 µg/m³ aufgetreten sind, pro Jahr aber 18 erlaubt sind.

Der langjährige Trend geht in Enns-Kristein deutlich nach unten, auch an den übrigen – nicht so verkehrsnahen - Stationen ist inzwischen ein leichter Trend nach unten erkennbar. Am wenigsten deutlich ist der Trend in Linz-Römerberg zu erkennen.

1.5 Schwefeldioxid und Schwefelwasserstoff

Alle SO₂-Grenzwerte wurden eingehalten. Der Jahresmittelwert und die Mittelwerte der Winter 2015/16 und 2016/17 waren in Steyregg am höchsten, blieben aber deutlich unter den Ökosystem-Grenzwerten.

Am 30. April wurden in Lenzing zwischen 17:30 und 20:30 etwas erhöhte Werte gemessen, der HMW-Grenzwert von 200 µg/m³ wurde aber nicht erreicht.

Bei Schwefelwasserstoff wurde in Vöcklabruck einmal ein Halbstundenmittelwert von 30 µg/m³ gemessen, in Lenzing gab es 4 HMWs über 20 µg/m³, der maximale Wert in Lenzing war 25 µg/m³.

1.6 Kohlenmonoxid und Benzol

Alle Messwerte blieben deutlich unter den Grenzwerten.

1.7 Schwermetalle und Benzo[a]pyren im PM₁₀

Die Gehalte von Blei, Arsen, Cadmium und Nickel blieben weit unter den Grenzwerten.

Alle Jahresmittelwerte an Benzo[a]pyren lagen unter dem Grenzwert.

1.8 Staubniederschlag

Der Grenzwert des IG-L für den Staubniederschlag von 210 mg/m².d wurde an allen Messstellen eingehalten. Die Gehalte von Blei und Cadmium lagen an allen IG-L-Messstellen weit unter den Grenzwerten.

1.9 Bewertung nach IG-L-Grenzwerten und Informationsschwelle des Ozongesetzes

		IG-L								Info
		SO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	CO	BaP	Benzol	Schwermetalle	O ₃
S404	Traun	✓	⊙	✓	✓	✓				✓
S412	Linz-Kleinmünchen	✓			✓					
S415	Linz-24er-Turm	✓	⊙	✓	✓	✓				
S416	Linz-Neue Welt	✓	⊙	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S431	Linz-Römerberg		⊙	✓	⊙	✓	✓		✓	
S173	Steyregg-Au	✓	⊙	✓	✓	✓		✓		
S184	Linz-Stadtpark		⊙	✓	✓		✓		✓	✓
S406	Wels	✓	⊙	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S407	Vöcklabruck	✓	⊙	✓	✓			✓		
S409	Steyr	✓	⊙	✓	✓	✓		✓		✓
S418	Lenzing	✓	⊙	✓	✓					✓
S108	Grünbach	✓	✓	✓	✓			✓		✓
S125	Bad Ischl		✓	✓	✓					✓
S156	Braunau Zentrum	✓	⊙	✓	✓			✓		✓
S217	Enns-Kristein 3		⊙	✓	⊙	✓	✓	✓	✓	
S235	Feuerkogel	✓	✓	✓	✓					✓
S239	Steyr-Tabor 3	✓	✓		✓		✓		✓	
ENK1: 10	Enzenkirchen	✓	⊙	✓	✓					✓
ZOE2: 10	Zöbelboden 2	✓	✓	✓	✓					✓



... Grenzwerte wurden eingehalten – es sind keine weiteren Maßnahmen notwendig



... die festgestellten Überschreitungen sind auf

1. einen Störfall,
2. eine andere in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende erhöhte Immission,
3. die Aufwirbelung von Partikeln nach der Ausbringung von Streusand, Streusalz oder Splitt auf Straßen im Winterdienst oder
4. Emissionen aus natürlichen Quellen

zurückzuführen.



... die festgestellten Überschreitungen sind innerhalb der Toleranzmarge, es sind also keine weiteren Maßnahmen nötig



... Grenzwerte wurden überschritten, weitere Maßnahmen wie Statuserhebung (§ 8 IG-L) bzw. in weiterer Folge auch ein Maßnahmenprogramm (§ 9a IG-L) sind notwendig;

Bei Ozon: die Bevölkerung wurde aktuell informiert und Verhaltensempfehlungen gegeben

1.10 Jahresmittelwerte 2016

	JMW 2016	Jahresmittelwerte									Anzahl TMW > 50 µg/m³
		SO2 (µg/m³)	NO (µg/m³)	NO2 (µg/m³)	NOx (µg/m³ als NO2)	CO (mg/m³)	PM10g (µg/m³)	PM10 kont (µg/m³)	PM2,5 g (µg/m³)	PM2,5 kont (µg/m³)	
S404	Traun	0,9	12	21	39	0,3		19		14	4
S412	Linz-Kleinmünchen	2,2	13	25	45						
S415	Linz-24er-Turm	1,9	24	30	66	0,3		19		12	8
S416	Linz-Neue Welt	2,6	18	29	56	0,3	21			14	8
S431	Linz-Römerbergtunnel		46	46	117	0,4	24			16	9
S173	Steyregg-Au	6,5	7	20	30	0,4		20		14	5
S184	Linz-Stadtpark		11	26	43		19		14		7
S406	Wels	1,8	14	24	45	0,3	19		14		5
S407	Vöcklabruck	2,3	6	15	24			16		12	4
S409	Steyr	2,1	6	15	24	0,3		16		11	4
S418	Lenzing	3,6	4	13	19			17		12	3
S108	Grünbach	0,9	0	6	7			12		9	1
S125	Bad Ischl		5	15	23			12		9	0
S156	Braunau Zentrum	1,0	8	20	33			17		12	2
S217	Enns-Kristein 3		45	43	112	0,2	21				7
S235	Feuerkogel	0,3	1	3	4			5		4	0
S239	Steyr-Tabor 3		14	24	46		17				1
ENK1:10	Enzenkirchen	0,9	1	10	13			14		16	1
ZOE2:10	Zöbelboden 2	0,3	0,3	4	4			7		8	1

	JMW 2016	Jahresmittelwerte								Max.	Summe
		O3 (µg/m³)	H2S (µg/m³)	BaP im PM10 (ng/m³)	TEMP (Grad C)	RF (%)	GSTR (W/m²)	STRB (W/m²)	WIV (m/s)	BOE (m/s)	SONNE (h)
S404	Traun	40			10,5	78			2,0	24	
S412	Linz-Kleinmünchen			0,47	10,3	80			0,7	18	
S415	Linz-24er-Turm	-			10,6	78	132	54	1,1	18	
S416	Linz-Neue Welt	34	1,5	0,51	10,9	74		59	1,3	25	
S431	Linz-Römerbergtunnel			0,63	11,0	76			0,7	12	
S173	Steyregg-Au	-			10,4	80	-		1,0	17	-
S184	Linz-Stadtpark	38		0,52	10,9	74			0,8	18	
S406	Wels	38		0,55	10,5	78			2,2	24	
S407	Vöcklabruck		1,0		9,6	84			0,9	17	
S409	Steyr	40			10,1	82			0,8	14	
S418	Lenzing	50	1,4		9,5	82			1,6	23	
S108	Grünbach	71			7,3	81	-		3,1	18	-
S125	Bad Ischl	43			9,7	79			0,7	25	1.448
S156	Braunau Zentrum	39			10,2	80			1,1	19	
S217	Enns-Kristein 3			0,38	10,3	81			1,8	21	
S235	Feuerkogel	86			4,5	79					
ENK1:10	Enzenkirchen	54			9,0	87			3,3		1.771
ZOE2:10	Zöbelboden 2	71			7,7	81	108	33	0,7		1.209
S417	Steyregg-Weih	-			10,4	78	132		1,6	18	1.806
S425	Freinberg	-			10,0	-			1,9	24	
S426	Freinberg2				10,0						
S427	Freinberg3				10,1				3,5	29	
S429	Giselawarte				7,1	84			3,7	23	
S430	Magdalenberg				8,7	80			2,5	18	
S239	Steyr-Tabor 3			0,65	10,2	80			1,6	19	
V001:V1	Rainbach				8,1	83	130		1,6	27	

JMW's werden nur gebildet, wenn mindestens 75 % der HMW's vorhanden sind.

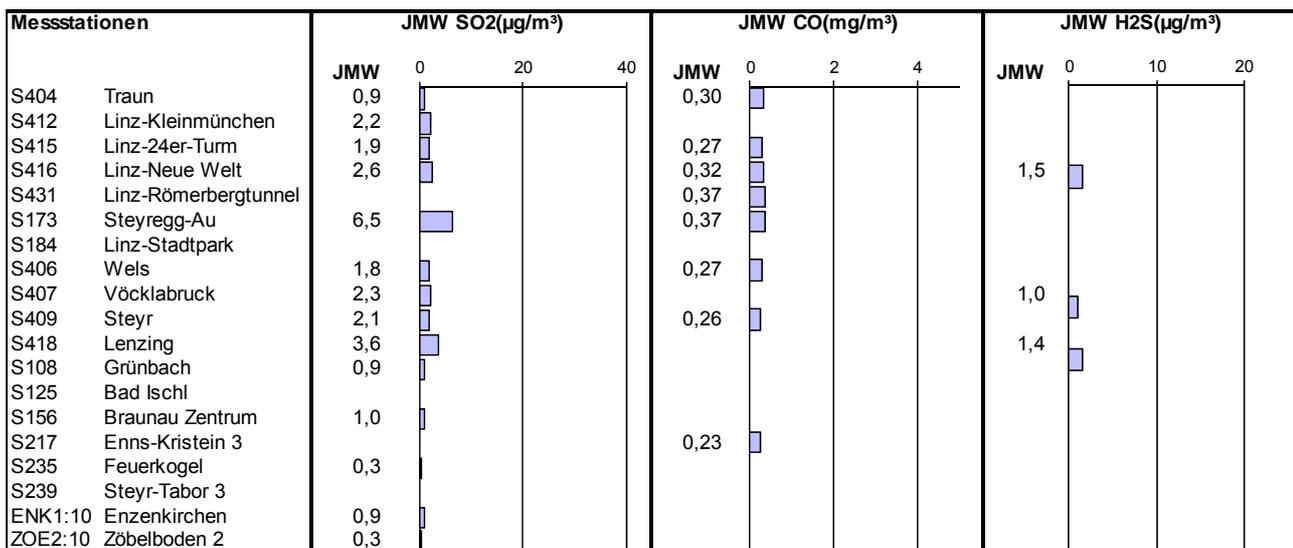
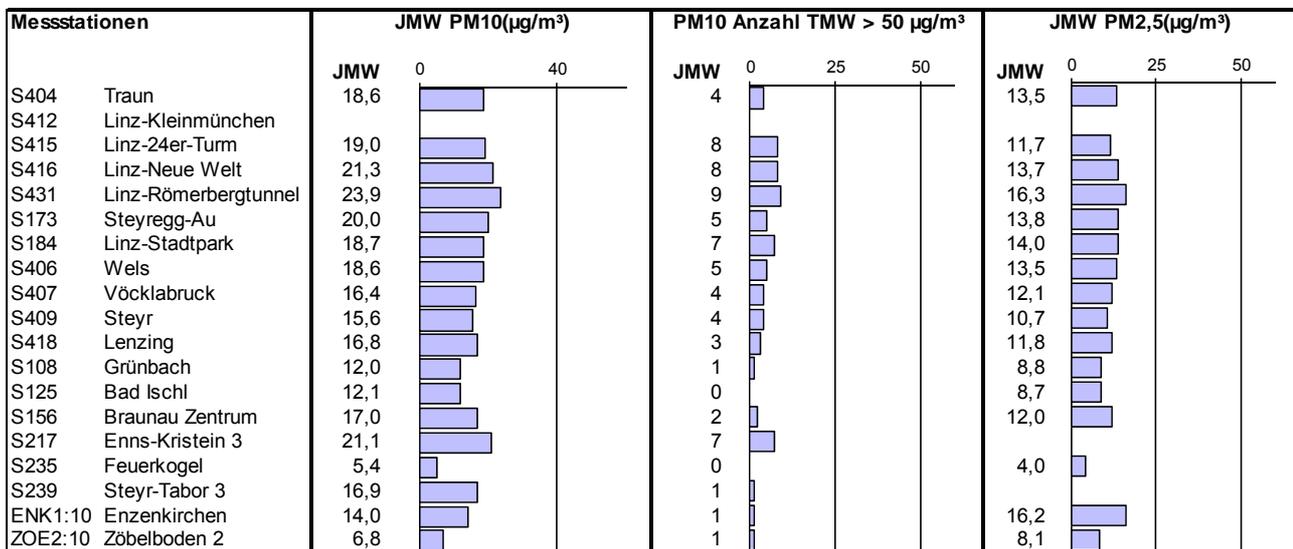
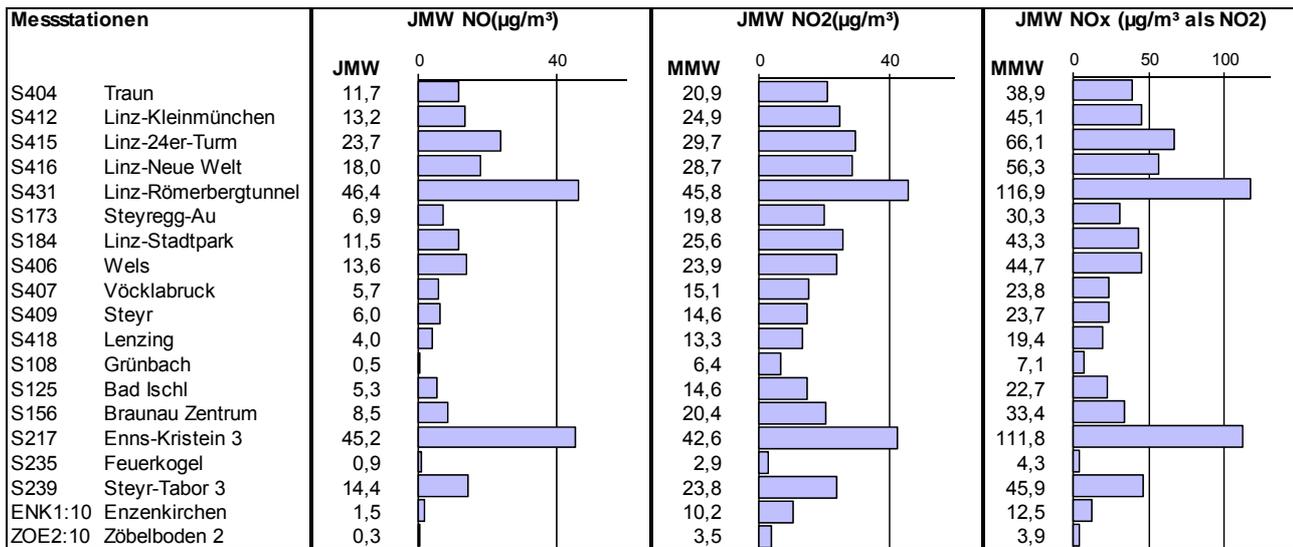
Überschreitungen des IG-L-Grenzwerts inkl. Toleranz sind fett, Überschreitungen des EU-Grenzwerts in Rot dargestellt.

PM10g: gravimetrisch ermittelter PM₁₀-Wert; PM10kont: kontinuierlich gemessener PM₁₀-Wert; zur Beurteilung der Überschreitung werden in erster Linie die gravimetrischen, danach die kontinuierlich gemessenen Werte verwendet.

PM₁₀-Grenzwertüberschreitung: Das IG-L erlaubt maximal 25 TMW über 50 µg/m³ pro Messstelle, die EU 35 TMW.

Tabelle 1 : Jahresmittelwerte

1.11 Stationsvergleich der Jahresmittelwerte 2016



PM₁₀: Grenzwert für den JMW: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Grenzwert für die Anzahl TMW > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: IG-L 25 Tage, EU 35 Tage

NO₂: Grenzwert für den JMW: IG-L 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, EU 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Der Jahresmittelwert wird nur gebildet, wenn mindestens 75% der HMW's vorhanden sind.

Abbildung 1: Stationsvergleich der JMWs

2. Wetter und Luftbelastung im Jahresverlauf 2016

2.1 Jänner

Im Jänner 2016 war es in Oberösterreich zu mild, allerdings feuchter als im langjährigen Durchschnitt.

Zwei kalte und zwei warme Perioden gestalteten in diesem Monat den Wetterablauf. Die erste schwächere Kältewelle setzte gleich am Anfang des Jahres ein. Die zweite Kältewelle (von 15.1. bis 22.1.) brachte dann in den Tal- und Beckenlagen ordentliche Minusgrade mit Tiefsttemperaturen von bis zu $-18,5\text{ °C}$. In den letzten Jännertagen gelangte mit einer kräftigen Westströmung sehr milde Luft in den Alpenraum.

Die Niederschlagsmengen lagen im Jänner 2016 flächendeckend um 25 Prozent über dem klimatologischen Mittel. Im südlichen Bergland fiel zudem überdurchschnittlich viel Schnee. Aufgrund der phasenweise hohen Temperaturen lag die Dauer der Schneedecke unterhalb von etwa 1000 Meter Seehöhe aber unter den vieljährigen Mittelwerten.

Am 1. Jänner wurde der PM_{10} -Grenzwert wegen der Silvesterknallerei an einigen Messstellen überschritten, allerdings nicht so massiv wie in vergangenen Jahren.

Trotz kräftiger Westströmungen in höheren Schichten (ab ca. 800m ü.M) kam es in der Zeit von 5. bis 7. Jänner 2016 in Bodennähe zu einer sehr schlechten Luftdurchmischung. Dies führte im ganzen Alpenvorland zu einer Schadstoffanreicherung und damit zu Grenzwertüberschreitungen bei Feinstaub PM_{10} . Nur die außerhalb des Alpenvorlands gelegenen Stationen Grünbach, Bad Ischl und Zöbelboden waren nicht betroffen.

2.2 Februar

Der Februar 2016 präsentierte sich in Oberösterreich als ein sehr milder und feuchter Wintermonat mit wenig Schnee im Großteil des Landes.

Er zählt zu den bisher wärmsten der Messgeschichte. Er war aber nicht nur sehr mild, er war auch ein überaus niederschlagsreicher Monat. Im Flächenmittel summierte sich in Oberösterreich rund 50% mehr Niederschlag wie in einem durchschnittlichen Februar. Verbreitet kräftige Niederschläge gab es dabei am 20. und 21. Februar mit Tageshöchstmengen von mehr als 50 mm im Salzkammergut und in der Region Pyhrn-Eisenwurzen.

Trotz der meist feuchten Witterung gab es in weiten Teilen Oberösterreichs im Schnitt nur 8% weniger Sonnenstunden als im Klimamittel von 1981 bis 2010. Die höchste Anzahl an Sonnenstunden mit 91 Stunden wurde dabei in Windischgarsten registriert, gegenüber dem langjährigen Monatsmittel bedeutet das allerdings für diese Region immer noch ein Minus von 15%.

Die sehr milde Witterung sorgte für geringe Feinstaubwerte. Nur am 22. und 23.2. registrierten die kontinuierlichen Messgeräte erhöhte Mengen bei PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$. Die an diesen Tagen gemessenen Konzentrationen sind aber nicht nur auf anthropogene Quellen zurückzuführen. Eine sehr kräftige und milde Westströmung hatte Saharastaub im Gepäck, der sich nach einer langen Reise von Afrika über Spanien, Frankreich und Deutschland schlussendlich nicht nur in den Feinstaubfiltern, sondern in weiten Teilen des Landes ablagerte.

Insgesamt gehörte aber die Feinstaub-, Schwefeldioxid- und Stickoxidbelastung sowohl in und außerhalb von Linz zu den niedrigsten der letzten 10 Jahre.

2.3 März

Im Unterschied zu den sehr milden Monaten Jänner und Februar lag der März 2016 nur knapp über dem vieljährigen Mittel ($+0,8\text{ °C}$). Die Tageshöchsttemperatur wurde am 31.3. in Bad Ischl (507 m) mit $24,5\text{ °C}$ gemessen, den tiefsten Wert verzeichnete hingegen am 27. die Klimastation in Freistadt (539 m) mit $-5,1\text{ °C}$.

Nach den beiden relativ feuchten Vormonaten Jänner und Februar 2016 folgte mit diesem März wieder ein trockener Monat. Oberösterreichweit lag das Niederschlagsdefizit, verglichen mit dem Mittel 1981-2010, bei minus 61 Prozent, im Zentralraum und im Mühlviertel erreichte das Niederschlagsdefizit sogar minus 70% , stellenweise auch darunter.

Die Zahl der Sonnenstunden entsprach im März 2016 etwa dem vieljährigen Mittel. Die höchste Anzahl an Sonnenstunden mit 140 Stunden wurde dabei in Mondsee registriert.

Im März 2016 wurden sowohl die Grenzwerte als auch die Zielwerte nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft eingehalten. So sauber war die Luft in Oberösterreich zuletzt im August 2014.

2.4 April

Der April 2016 hielt sich statistisch gesehen durchaus an die langjährigen Mittelwerte. Hinter den Mittelwer-

ten verberg sich allerdings ein launischer Frühlingsmonat mit sommerlichen Temperaturen zu Monatsbeginn und mit einer winterlichen Phase am Ende des Monats. Die Tageshöchsttemperatur wurde am 5.4. in Weyer (426 m) mit 26,7 °C gemessen, den tiefsten Wert verzeichnete hingegen am 28.4. die Klimastation in Reichenau/M (689 m) mit -4,9 °C.

Die Niederschlagsmenge entsprach in diesem April oberösterreichweit in etwa dem vieljährigen Mittelwert. Trotz des markanten Kälteeinbruches am Ende des Monats brachte der April vor allem im Mittelgebirge (ab 1000 Meter Seehöhe) wenig Neuschnee und die Zahl der Tage mit Schneedecke lag fast durchgehend unter den klimatologischen Mittelwerten.

Die Zahl der Sonnenstunden entsprach dem vieljährigen Mittel.

Mit einem NO₂-Halbstundenmittelwert von 298 µg/m³ verzeichnete die Messstelle Linz-Römerberg am 4. April 2016 um 17:30 Uhr eine deutliche Überschreitung des HMW-Grenzwerts von 200 µg/m³.

In der ersten Aprilwoche zog eine massive Saharastaubwolke über Europa. In Oberösterreich traf sie am 5.4. ein und führte zu Überschreitungen des PM₁₀-Grenzwerts an fast allen Messstellen. An den Hintergrundstationen Grünbach und Zöbelboden waren das die einzigen Feinstaubtage des Jahres.

2.5 Mai

Der Mai 2016 bescherte uns sehr nasses, trübes und etwas zu kühles Wetter. Oberösterreichweit gesehen lag der Niederschlag bis zu 100% über und die Sonnenscheindauer etwas unter dem vieljährigen Durchschnitt. Der oberösterreichweite Temperaturmonatsmittelwert lag im Mai 2016 knapp unter dem langjährigen Durchschnittswert.

Mit einem NO₂-Halbstundenmittelwert von 206 µg/m³ verzeichnete die Messstelle Linz-Römerberg am 21. Mai 2016 um 18:30 Uhr eine knappe Überschreitung des HMW-Grenzwerts von 200 µg/m³. Insgesamt war aber die NO₂-Belastung für dortige Verhältnisse relativ niedrig, obwohl der Monatsmittelwert nach wie vor über dem EU-Jahresgrenzwert von 40 µg/m³ lag. In Enns-Kristein lag der NO₂-Monatsmittelwert nur mehr bei 37 µg/m³ und auch der NO_x-MMW war so niedrig wie noch nie zuvor.

2.6 Juni

Über den ganzen Monat gesehen lag die Temperatur im Juni im Schnitt um 1,3 Grad Celsius über dem vieljährigen Mittel (1981-2010). Die Tageshöchsttemperatur während der ersten Hitzewelle dieses Sommers war 33,8°C am 24.6. in Schärding. Den tiefsten Wert verzeichnete am 8.6. die Klimastation in Freistadt mit 7,2 Grad Celsius.

Die Niederschlagsmengen lagen im Juni flächendeckend um 34 Prozent über dem klimatologischen Mittel. Positive Abweichungen von mehr als 100 Prozent traten vor allem im Innviertel und im westlichen Mühlviertel auf. Im Zentralraum sowie im südlichen Bergland lagen die Regenmengen hingegen nur knapp über bzw. hielten sich an den langjährigen Durchschnitt. Die Zahl der Sonnenstunden entsprach einem durchschnittlichen Juni-Monat.

In Linz-Römerberg wurden am 24. Juni 2 NO₂-HMWs über 200 µg/m³ registriert. Die Monatsmittelwerte in Enns-Kristein und Linz-Römerberg waren nicht mehr so niedrig wie im Mai und lagen wieder über dem JMW-Grenzwert.

2.7 Juli

Der Juli 2016 war in Oberösterreich ein wechselhafter Monat mit überdurchschnittlichen Temperaturen und Regenmengen.

Mit einer Abweichung von +1,2 Grad Celsius gegenüber dem Klimamittel 1981 bis 2010 zählt der Juli 2016 trotz einer kühleren Phase während der Monatsmitte zu den 15 wärmsten Juli-Monaten der Messgeschichte. Die Tageshöchsttemperatur wurde am 11.7. in Schärding mit 34,3 Grad Celsius gemessen, den tiefsten Wert verzeichnete am 7.7. die Klimastation in Freistadt mit 6,8 Grad Celsius.

Die Regenmengen lagen oberösterreichweit um 36 Prozent über dem klimatologischen Mittel. Positive Abweichungen von bis zu 70 Prozent traten vor allem im Mühlviertel auf. Die Zahl der Sonnenstunden entsprach dem Durchschnitt.

In Linz-Römerberg gab es wieder eine HMW-Überschreitung, ansonsten wurden alle HMW- und TMW-Grenz- und Zielwerte eingehalten.

Wegen des wechselhaften Wetters war die Ozonbelastung mäßig

2.8 August

Der Sommer 2016 ging mit einem launischen, aber durchaus sonnigen und normaltemperierten August zu

Ende. Nach einem Kälteeinbruch Mitte des Monats folgte dann die erste längere Hitzeperiode dieses Sommers. Vor allem auf den Bergen erreichten die Temperaturen Spitzenwerte und brachten somit die Gletscher am Dachstein ordentlich zum Schwitzen.

Die Niederschlagsmengen lagen verbreitet um gut 20% unter dem langjährigen Durchschnitt, nur im südlichen Bergland erreichten sie durchschnittliche Werte.

Alle Kurzzeit-Grenzwerte und –Zielwerte wurden eingehalten. Trotz des zeitweise heißen Wetters gab es keine Ozon-Überschreitungen, ganz im Gegensatz zum August des Vorjahrs.

2.9 September

Nach Angaben der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) zählt der September 2016 österreichweit zu den fünftwärmsten September seit Beginn der Messungen. Er war auch sehr sonnig (in Oberösterreich 49% mehr Sonnenstunden gegenüber dem klimatologischen Mittel).

Die Regenmenge entsprach in Oberösterreich etwa dem Durchschnitt, es regnete aber nur um den 5. und zwischen 17. und 20. des Monats.

In Linz-Römerberg wurden insgesamt 3 HMW über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registriert, an dieser Messstelle war auch die mittlere NO_2 -Belastung so hoch wie schon lange nicht mehr ($55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Monatsmittel). Der MMW in Enns-Kristein war da deutlich niedriger ($43 \mu\text{g}/\text{m}^3$), was aber auch noch über dem Grenzwert liegt.

2.10 Oktober

Wolken und Nebel prägten den Oktober 2016, sonnige Tage waren selten. Nach Angaben der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) war das österreichweit gesehen der trübste Oktober seit 1998, die Sonnenscheindauer lag in Oberösterreich um 27 Prozent unter dem vieljährigen Mittel.

Zu Beginn dieses Monats wurden meist noch sommerliche Temperaturen gemessen. Dabei kletterte das Thermometer in Weyer (426 m) am 1. Oktober nochmals auf 25,1 Grad Celsius. Mehrere Kaltlufteinbrüche sorgten dann in der Folge aber speziell in höheren Lagen auch für zeitweise winterliche Verhältnisse.

Es regnete häufig, die Niederschlagsmenge war insgesamt aber durchschnittlich.

Das „schlechte“ Wetter trug aber viel zur Reinhaltung der Luft bei. Es wurden die niedrigsten Oktoberwerte der letzten Dekade gemessen. Sowohl in Linz-Römerberg als auch in Enns-Kristein lag der NO_2 -Monatsmittelwert unter dem Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

2.11 November

Der November 2016 bescherte uns bei durchschnittlichen Temperaturen und meist zu geringen Niederschlagsmengen überdurchschnittlich viele Sonnenstunden. Nur etwa vom 4. bis zum 15. war es überwiegend wechselhaft und kühl, dagegen herrschte zu Monatsbeginn und in der zweiten Monatshälfte freundliches und teils föhniges Spätherbstwetter.

Leider sorgte das ruhige Schönwetter auch für die ersten Staub-Überschreitungen, und zwar am 1.11. in Linz-Römerberg und Linz-Stadtpark, am 21. und 22. 11. in Linz-Römerberg und Linz-Neue Welt.

2.12 Dezember

Der Dezember 2016 war in Oberösterreich trocken, sonnig und vor allem auf den Bergen viel zu warm.

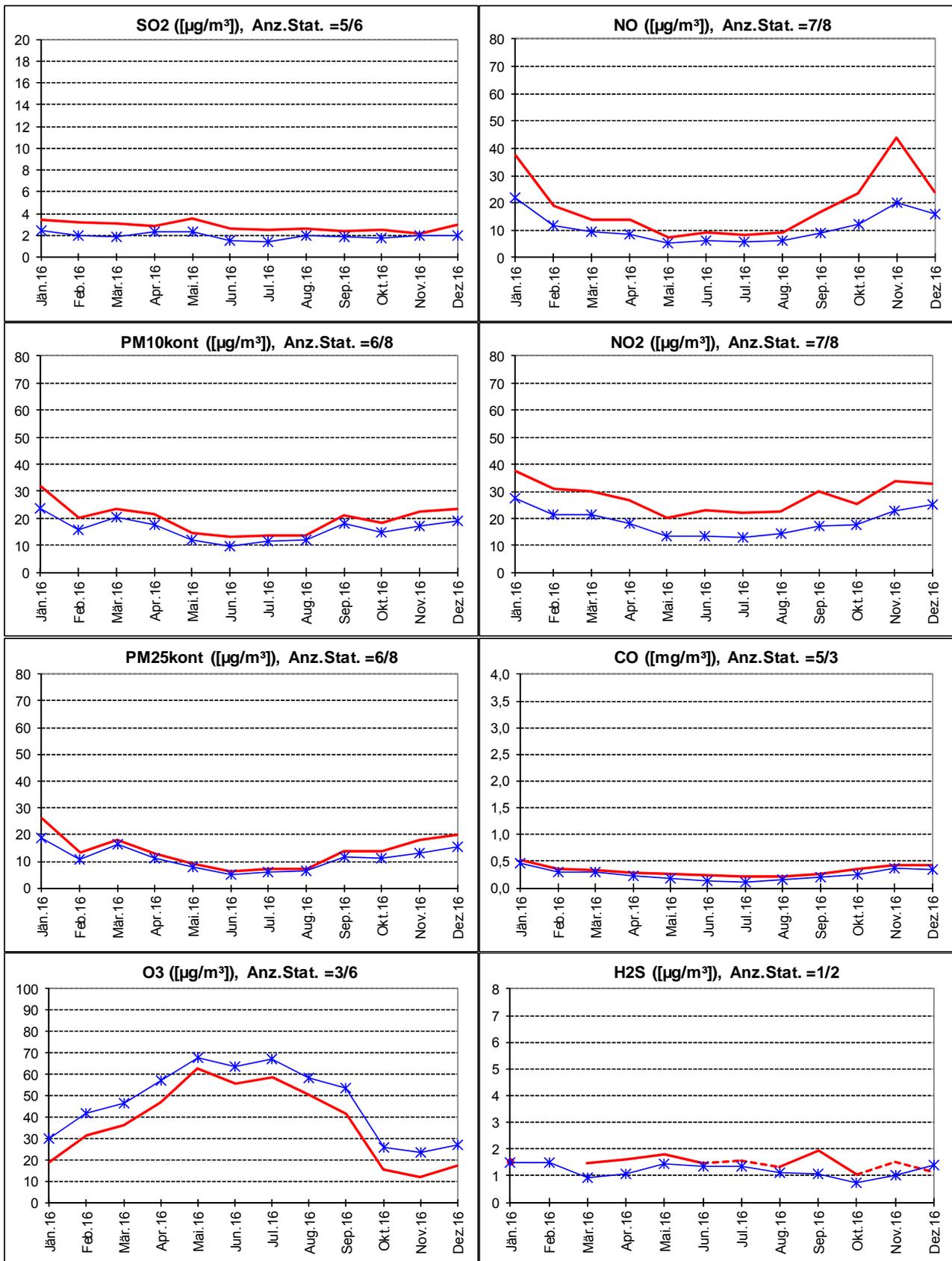
Gerade um Weihnachten schien der Winter mit Tagesmittelwerten zwischen +2 Grad Celsius und +9 Grad Celsius in weite Ferne gerückt zu sein. Erst am Ende des Monats ging das Thermometer im ganzen Land langsam nach unten. Nicht nur in den Niederungen war es ungewöhnlich mild, auch auf den Bergen erreichten die Temperaturen Rekordwerte. Am Feuerkogel (1618m) lag die Monatsmitteltemperatur sogar um 2,5 Grad Celsius über dem Klimamittel.

Der Dezember 2016 war nicht nur mild, sondern auch zu trocken. Es fiel zwischen 90 Prozent (Wolfsegg) und 20 Prozent (Weyer) weniger Niederschlag als im vieljährigen Mittel (1981 - 2010). Wie schon der Vormonat war auch der Dezember ausgesprochen sonnig. Oberösterreichweit schien die Sonne um 50 Prozent länger als im Durchschnitt.

Im Dezember 2016 wurden sowohl die Grenzwerte als auch die Zielwerte nach dem Immissionsschutzgesetz-Luft eingehalten. Seit Beginn der PM_{10} -Messungen war es das erste Mal, dass einen ganzen Dezember lang kein PM_{10} -Überschreitungstag registriert wurde. Fast so sauber war nur der Dezember 2011 mit nur einem Überschreitungstag.

2.13 Durchschnittliche Monatsmittelwerte im Raum Linz und im übrigen OÖ

2.13.1 Schadstoffe (nur Dauermessstellen)



— Mittel der Stationen im Raum Linz

— Mittel der Stationen außerhalb des Raums Linz

Für PM10 und PM2,5 wurden einheitlich die Werte der kontinuierlichen Messgeräte verwendet.

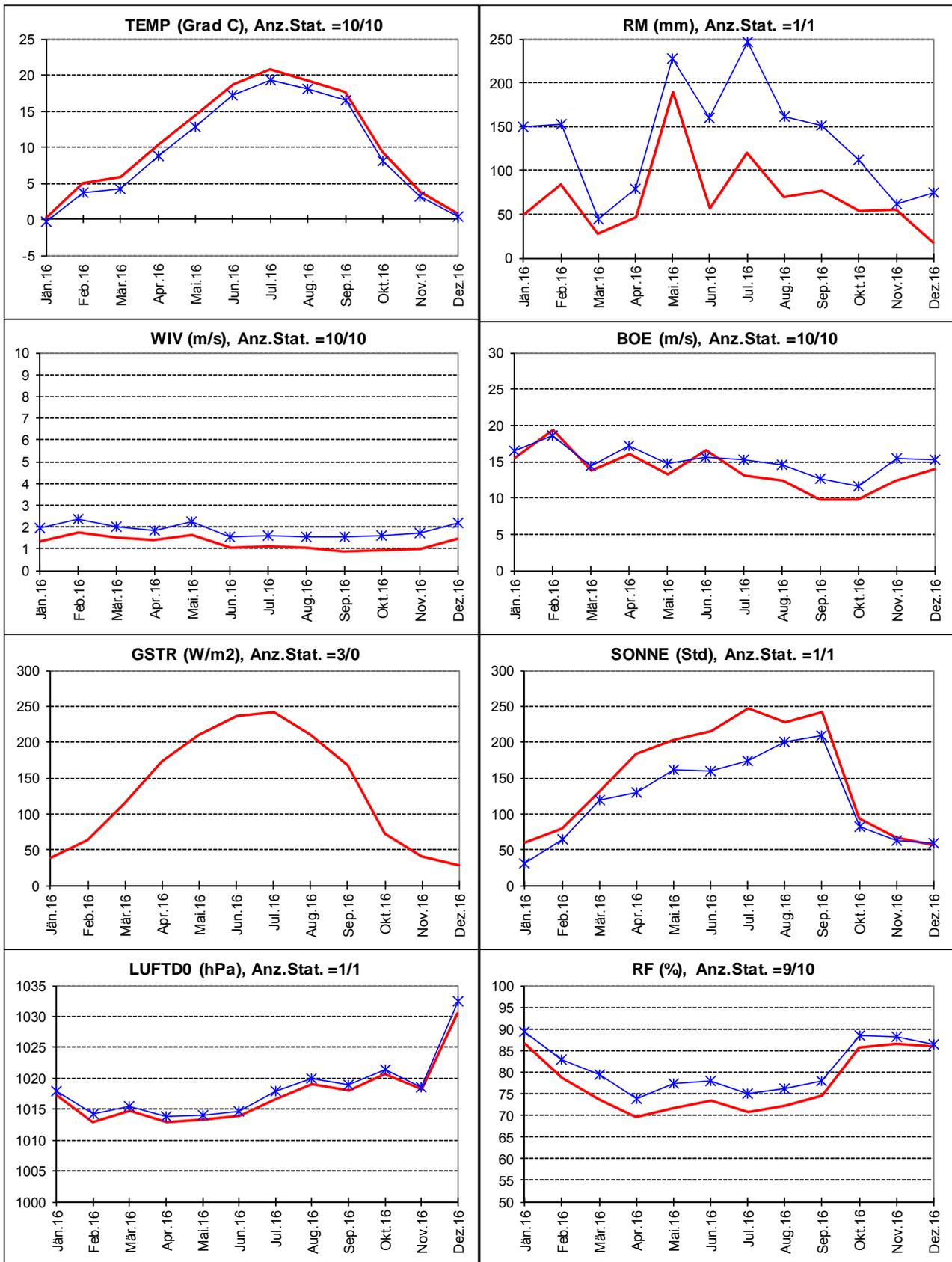
Anz.Stat: z.B. Anz.Stat = 3/7 heißt, dass 3 Stationen im Raum Linz und 7 Stationen außerhalb gemittelt wurden.

Linz: S404 ,S412 ,S415 ,S416 ,S431 ,S173 ,S184

OÖ: S406 ,S407 ,S409 ,S418 ,S217 ,S108 ,S125 ,S156

Abbildung 2: Mittlerer Jahresgang der Monatsmittelwerte – Schadstoffe

2.13.2 Meteorologische Größen



— Mittel der Stationen im Raum Linz

— Mittel der Stationen außerhalb des Raums Linz

Anz.Stat.: z.B. Anz.Stat = 6/9 heißt, dass 6 Stationen im Raum Linz und 9 Stationen außerhalb gemittelt wurden.

Linz: S412 ,S415 ,S416 ,S417 ,S431 ,S184 ,S173 ,S206 ,S425

OÖ: S407 ,S409 ,S418 ,S429 ,S108 ,S125 ,S156 ,S217 ,S430

Abbildung 3: Mittlerer Jahrgang der Monatsmittelwerte bzw. Monatssummen - meteorologische Größen

3. Übersicht über die Einhaltung von Grenzwerten

(Übersicht über die Grenzwerte siehe Abschnitt 9)

3.1 Immissionsschutzgesetz Luft

Die Beurteilung erfolgt noch nach BGBl. I 115/1997 i.d.F BGBl. I 77/2010 (Stand 31.12.2016). Die Novelle BGBl. I Nr. 58/2017 ist noch nicht berücksichtigt.

Grenzwerte zum dauerhaften Schutz der menschlichen Gesundheit sind in den Anlagen 1 und 2 definiert, Alarmwerte in Anlage 4 und Zielwerte in Anlage 5 (siehe Abschnitt 9.1).

3.1.1 Anlage 1: Überschreitungen von Konzentrationswerten

Die Grenzwerte für SO₂, CO, Benzol und Blei im PM₁₀ wurden eingehalten.

Der Grenzwert für den NO₂-Jahresmittelwert inklusive Toleranzmarge wurde an den Stationen Linz-Römerberg (45,8 µg/m³) und Enns-Kristein (42,6 µg/m³) überschritten.

Der Grenzwert für den NO₂-Halbstundenmittelwert wurde an der Station Linz-Römerberg von 7 HMWs überschritten.

Die ab 2010 zulässige Anzahl von 25 Überschreitungen des Grenzwerts für den PM₁₀-Tagesmittelwert wurde eingehalten.

Die Einzelüberschreitungen für den NO₂-HMW sind in Tabelle 4, die Einzelüberschreitungen für den PM₁₀-TMW in Abschnitt 11.2 aufgelistet.

2016		Grenzwert	Grenzwert eingehalten/ überschritten	Grenzwert + Tol.marge bzw. zulässige Anzahl eingehalten/ überschritten
SO ₂	HMW	200 µg/m ³	eingehalten (maximaler HMW 187 µg/m ³ in Lenzing)	eingehalten (3 HMWs bis zu 350 µg/m ³ pro Tag zulässig)
	TMW	120 µg/m ³	eingehalten (max. TMW 38 µg/m ³ in Lenzing)	
CO	MW8	10 mg/m ³	eingehalten (max. MW8 2,1 µg/m ³ in Steyregg-Au)	
NO ₂	JMW	30 µg/m ³	überschritten an den Stationen Linz- Römerberg und Enns-Kristein (siehe Tabelle 1)	Ab 2010 gilt der Wert 35 µg/m ³ als Grenzwert + Toleranzmarge überschritten in Enns-Kristein (43 µg/m ³) und Linz-Römerberg (46 µg/m ³)
NO ₂	HMW	200 µg/m ³	überschritten an der Station Linz-Römerberg, 7 HMWs, siehe Tabelle 4	
PM ₁₀	TMW	50 µg/m ³	überschritten an allen Stationen außer Bad Ischl und Feuerkogel (siehe Tabelle 3); die einzelne Überschreitung in Grünbach und Zöbelboden war auf Saharasand zurückzuführen	Ab 2010 gelten 25 Überschreitungstage als Grenzwert + Toleranzmarge: eingehalten
	JMW	40 µg/m ³	eingehalten (max. JMW 24 µg/m ³ in Linz-Römerbergtunnel)	
Benzol	JMW	5 µg/m ³	eingehalten (max. JMW 1,1 µg/m ³ in Linz-Bernaschekplatz)	
Blei im PM ₁₀	JMW	0,5 µg/m ³	eingehalten (max. JMW 0,006 µg/m ³ in Linz-Neue Welt)	

Tabelle 2: IG-L Überschreitungen Anlage 1

PM₁₀- und PM_{2,5}-Mittelwerte und Überschreitungen

		2016	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Anzahl Tage > 50	Mittelwert (µg/m ³)	Maximum (µg/m ³)	Um Winterstreuung und nat. Quellen reduzierte Anz. Tage
S431	PM10g	Linz-Römerbergtunnel	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	9	23,9	83	6
S416	PM10g	Linz-Neue Welt	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	8	21,3	73	7
S184	PM10g	Linz-Stadtpark	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	7	18,8	88	6
S406	PM10g	Wels	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	18,6	69	3
S217	PM10g	Enns-Kristein 3	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	21,1	75	3
S239	PM10g	Steyr-Tabor 3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16,9	57	3
S404	PM10kont	Traun	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	18,6	64	0
S415	PM10kont	Linz-24er-Turm	5	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	8	19,0	93	3
S173	PM10kont	Steyregg-Au	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20,0	68	0
S409	PM10kont	Steyr	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	15,6	64	3
S407	PM10kont	Vöcklabruck	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16,4	62	3
S418	PM10kont	Lenzing	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16,8	88	3
S108	PM10kont	Grünbach	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12,2	65	2
S125	PM10kont	Bad Ischl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,1	44	0
S156	PM10kont	Braunau Zentrum	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16,9	57	0
S217	PM10kont	Enns-Kristein 3	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	21,0	71	1
S206	PM10kont	Asten 4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16,8	58	3
S236	PM10kont	Linz-Ebelsberg	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	18,0	65	2
S242	PM10kont	Eferding						0	0	0	0	0	0	0	0	17,0	37	3
S243	PM10kont	Marchtrenk								0	0	0	0	0	0	20,3	42	0
ENK1:10	PM10kont#2	Enzenkirchen	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14,2	51	4
ZOE2:10	PM10kont#2	Zöbelboden 2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6,9	51	1

Tabelle 3: PM₁₀- Mittelwerte und Anzahl TMWs über 50 µg/m³

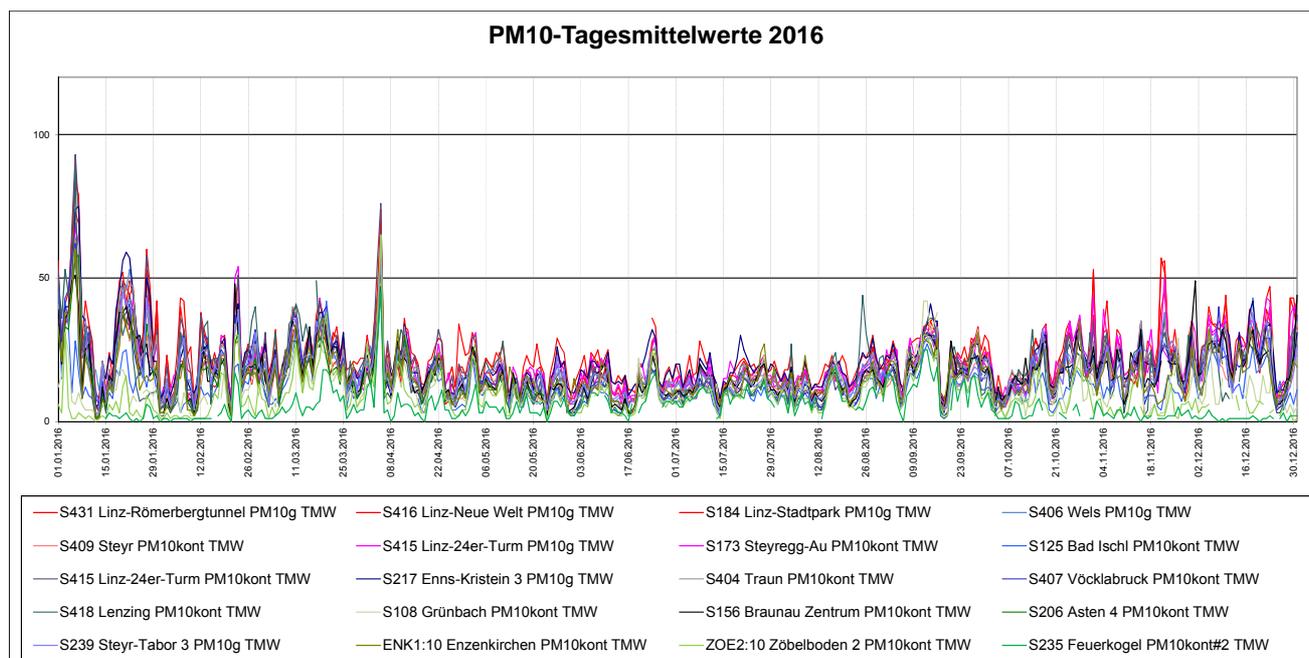


Abbildung 4: Verlauf der PM₁₀-Tagesmittelwerte 2016 (µg/m³)

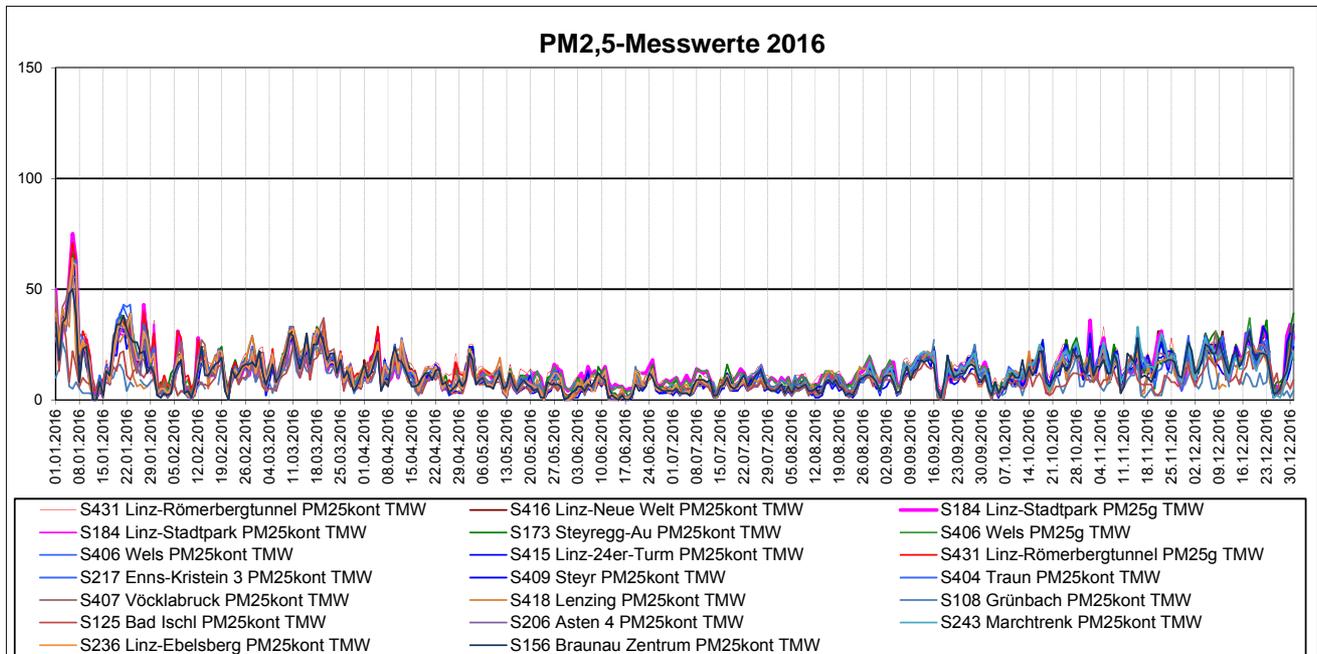


Abbildung 5: Verlauf der PM_{2,5}-Tagesmittelwerte 2016 (µg/m³)

Stickstoffdioxid-Mittelwerte und Maximalwerte

An den Stationen Linz-Römerberg (45,8 µg/m³) und Enns-Kristein (42,6 µg/m³) wurde der Grenzwert des IG-L für den Jahresmittelwert inklusive Toleranz (35 µg/m³ gültig ab 2010) überschritten (Tabelle 1).

Der Grenzwert für den Halbstundenmittelwert wurde an der Station Linz-Römerberg an 6 Tagen insgesamt 7 mal überschritten (Tabelle 4).

NO ₂ -Halbstundenmittelwerte	Linz-Römerberg
über 200 µg/m ³	NO ₂ S431 HMW [µg/m ³]
04.04.2016 17:30	298
21.05.2016 18:30	206
24.06.2016 19:00	252
24.06.2016 19:30	230
08.07.2016 19:00	216
09.09.2016 17:30	229
29.09.2016 17:00	202

Tabelle 4: NO₂ - HMWs über 200 µg/m³

3.1.2 Anlage 2: Depositionen

2016		Braunau MP 1	Braunau MP 3	Kremsmünster	Linz-Kleinmünchen	Linz-Neue Welt	Linz-Römerberg	Linz-Stadtpark	Steyregg MP100	Steyregg MP101	Steyregg MP130	Steyregg MP132	Steyregg MP136	Wels
		11/12	12/12	11/12	12/12	10/12	12/12	11/12	12/12	8/12	10/12	12/12	10/12	12/12
Staub	mg/ (m ² *d)	85	76	136	97	131	135	96	124	136	131	166	86	90
Pb	µg/ (m ² *d)	2,46	1,64	21,36	3,35	7,01	5,37	2,85	6,21	10,50	9,19	13,02	7,19	2,94
Cd	µg/ (m ² *d)	0,040	0,056	0,099	0,077	0,149	0,082	0,061	0,130	0,203	0,128	0,136	0,136	0,064

Tabelle 5: Staubniederschlag - JMWs

Der Grenzwert für den Staubniederschlag als Jahresmittelwert wurde an allen Messstellen, die den Anforderungen des IG-L entsprochen haben, eingehalten. Die Gehalte von Blei und Cadmium im Staubniederschlag lagen an allen Messstellen weit unter den Grenzwerten (siehe Tabelle 43).

3.1.3 Anlage 4: Alarmwerte für SO₂ und NO₂

Keine Überschreitungen

3.1.4 Anlage 5a: Zielwert NO₂

Der Zielwert für NO₂ von 80 µg/m³ als TMW wurde an der Station Linz-Römerbergtunnel an 4 Tagen überschritten (siehe Tabelle 18).

3.1.5 Anlage 5b: Zielwerte für Cadmium, Arsen, Nickel und Benzo[a]pyren im PM₁₀

Die Anteile im PM₁₀ an den Schwermetallen Cd, As und Ni lagen überall deutlich unter den Zielwerten (siehe Tabelle 33).

Die Jahresmittelwerte von Benzo[a]pyren im PM₁₀ lagen an allen Stationen unter 1 ng/m³ (siehe Tabelle 36). Eine Zielwertüberschreitung ist erst ab 1,5 ng/m³ (aufgerundet 2 ng/m³) gegeben.

3.2 Verordnung über Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

(BGBl. II 298/2001)

3.2.1 Ökosystemgrenzwerte und Zielwert für SO₂

SO ₂	Grenzwert	JMW	20 µg/m ³	eingehalten	Siehe Tabelle 7
		Winterhalbjahr	20 µg/m ³	eingehalten	Siehe Tabelle 7
	Zielwert	TMW	50 µg/m ³	eingehalten	Siehe Tabelle 18

Tabelle 6: Einhaltung der Ökosystemgrenzwerte für SO₂

SO ₂ (ug/m3)	S404	S412	S415	S416	S173	S406	S407	S409	S418	S108	S156	ENK1:1 0	ZOE2:1 0
	Traun	Linz-Kleinmünchen	Linz-24er-Turm	Linz-Neue Welt	Steyregg-Au	Wels	Vöcklabruck	Steyr	Lenzing	Grünbach	Braunau Zentrum	Enzenkirchen	Zöbelboden 2
JMW 2016	0,9	2,2	1,9	2,6	6,5	1,8	2,3	2,1	3,6	0,9	1,0	0,9	0,3
Wintermittelwert Okt 15-Mär 16	1,8	2,6	2,3	3,0	6,8	1,8	2,7	2,8	3,5	1,1	1,4	1,1	0,3
Wintermittelwert Okt 16-Mär 17	0,9		2,4	3,0	7,3	2,8	1,5	2,3	4,3	1,3	1,1	1,5	

Tabelle 7: Jahres- und Wintermittelwerte SO₂

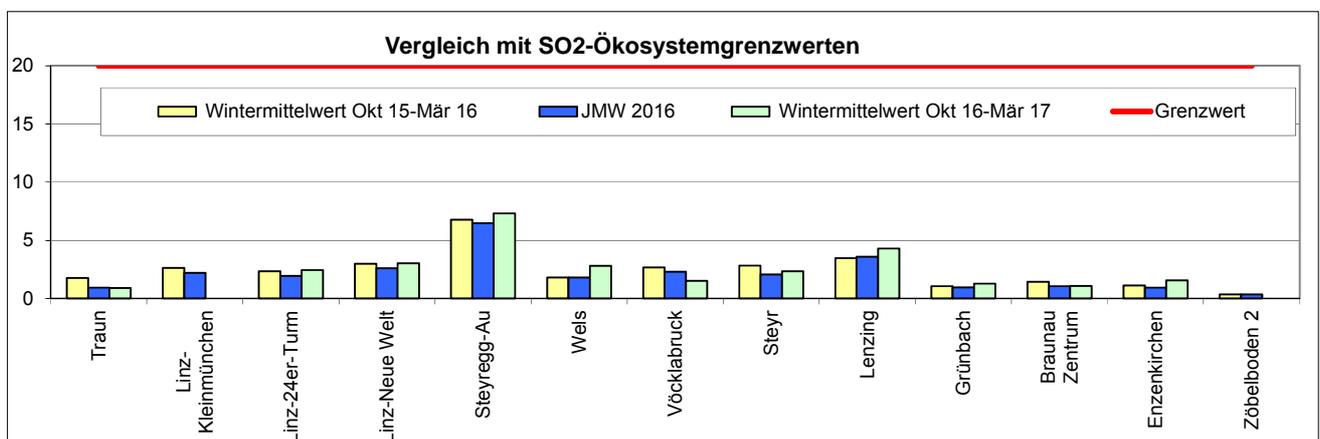


Abbildung 6 : Vergleich mit Ökosystemgrenzwerten SO₂ (µg/m³)

3.2.2 Ökosystemgrenzwert für NOx und Zielwert für NO₂

Der Ökosystemgrenzwert für NOx gilt nur für Messungen an Standorten abseits von Ballungsräumen und sonstigen Emissionsquellen, also für die Hintergrundstationen. An diesen wurde er eingehalten (siehe Tabelle 8).

Stickstoffoxide	Grenzwert	NOx JMW (als NO ₂)	30 µg/m ^{3*}	Siehe Tabelle 10 Eingehalten an den Hintergrundmessstellen Grünbach, Feuerkogel, Enzenkirchen und Zöbelboden sowie in Steyregg-Au, Vöcklabruck, Steyr, Lenzing, und Bad Ischl Überschritten an allen Stationen in Linz sowie in Traun, Wels, Braunau, Enns-Kristein und Steyr-Tabor
*Der Grenzwert gilt nur für Messungen an Standorten abseits von Ballungsräumen und sonstigen Emissionsquellen.				

Tabelle 8: Einhaltung der Ökosystemgrenzwerte für NOx

Der Zielwert für den NO₂-TMW (identisch mit dem Zielwert für die menschliche Gesundheit) wurde in Linz-Römerberg überschritten.

Stickstoffdioxid	Zielwert	TMW	80 µg/m ³	Überschritten an der Station Linz-Römerberg (Siehe Tabelle 10 und Tabelle 18)
------------------	----------	-----	----------------------	---

Tabelle 9: Einhaltung des Zielwerts für NO₂

2016	Linz-Kleinmünchen	Linz-24er-Turm	Linz-Römerbergtunnel	Traun	Linz-Neue Welt	Linz-Stadtpark	Steyregg-Au	Wels	Vöcklabruck	Steyr	Lenzing	Braunau Zentrum	Grünbach	Bad Ischl	Enns-Kristein 3	Enzenkirchen	Zöbelboden 2	Steyr-Tabor 3	Feuerkogel
	S412	S415	S431	S404	S416	S184	S173	S406	S407	S409	S418	S156	S108	S125	S217	ENK1:10	ZOE2:10	S239	S235
NOx(NO+NO ₂) als NO ₂ (µg/m ³)	45	66	117	39	56	43	30	45	24	24	19	33	7	23	112	13	4	46	4
NO ₂ TMW	59	66	89	54	68	56	52	56	45	44	49	55	23	42	79	40	22	51	14

Tabelle 10 : Jahresmittelwert NOx (berechnet als NO₂) und maximaler TMW NO₂

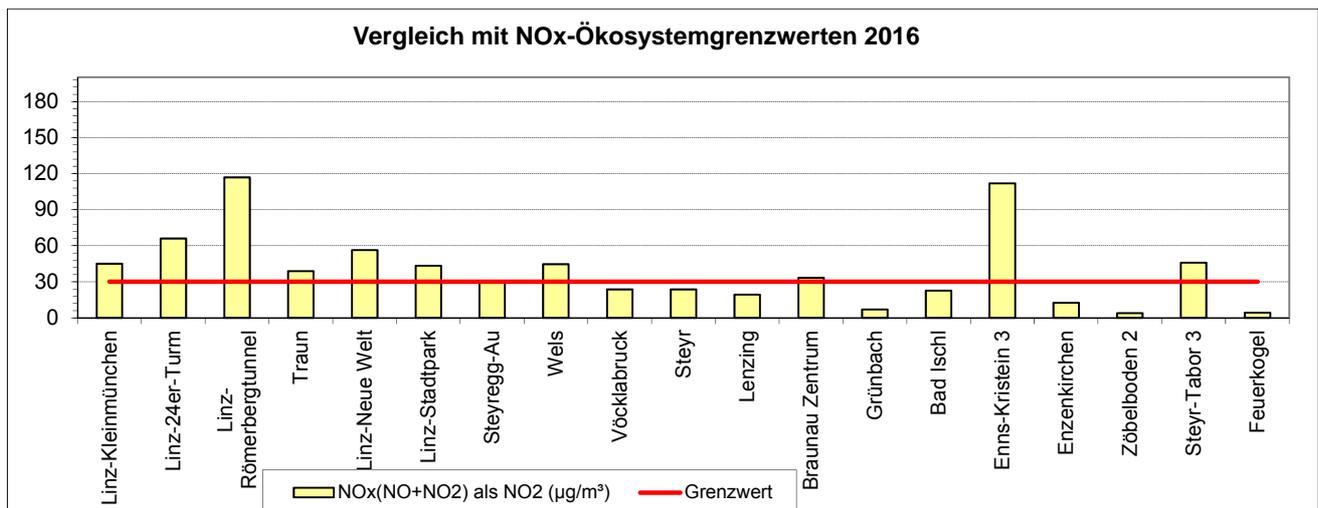


Abbildung 7: NOx-Jahresmittelwerte im Vergleich mit dem Ökosystemgrenzwert (µg/m³)

3.3 Ozongesetz

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

3.3.1 Überschreitungen der Informationsschwelle (180 µg/m³ als nicht gleitender MW1)

keine

3.3.2 Überschreitungen des Zielwerts für den Gesundheitsschutz

(120 µg/m³ als MW8 aus MW1 dürfen im Mittel über 3 Jahre an nicht mehr als 25 Tagen im Jahr überschritten werden)

2016	Traun S404	Linz- Neue Welt S416	Linz- Stadt- park S184	Wels S406	Steyr S409	Braunau Zentrum S156	Lenzing s418	Bad Ischl S125	Grün- bach S108	Feuer- kogel S235	Enzen- kirchen ENK1:10	Zöbel- boden 2 ZOE2:10
Jänner	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Februar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
März	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
April	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai	3	-	1	2	1	3	-	-	7	7	4	2
Juni	3	1	1	1	2	2	2	2	3	3	2	1
Juli	4	1	-	4	2	2	4	-	2	9	3	3
August	1	1	1	1	-	1	1	-	2	6	3	2
September	2	-	1	-	-	1	3	-	7	5	4	4
Oktober	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
November	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dezember	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jahr	13	3	4	8	5	9	10	2	21	30	16	12
3- Jahresin- tervall	19	15	17	19	15	20	18	12	31		24	27

Tabelle 11: Ozon - Zielwertüberschreitungen – Gesundheit

3.3.3 Überschreitungen des Zielwerts für den Vegetationsschutz

(AOT 18000 µg/m³.h im Mittel über 5 Jahre, Langfristziel 6000 µg/m³.h, siehe auch Abbildung 24)

2016	Traun S404	Linz- Neue Welt S416	Linz- Stadt- park S184	Wels S406	Steyr S409	Braunau Zentrum S156	Lenzing s418	Bad Ischl S125	Grün- bach S108	Feuer- kogel S235	Enzen- kirchen ENK1:10	Zöbel- boden 2 ZOE2:10
AOT40 Mai-Juli	12.960	8.876	10.022	11.818	10.840	12.193	12.511	7.821	13.940	17.976	13.901	12.226
% des Ziel- werts (18000)	72%	49%	56%	66%	60%	68%	70%	43%	77%	100%	77%	68%
% des Lang- zeitziels (6000)	216%	148%	167%	197%	181%	203%	209%	130%	232%	300%	232%	204%
5- Jahresmittel- wert	14.922	11.722			15.383	15.383	14.745	13.429	18.259		17.521	15.969

Tabelle 12: Ozon - Zielwertüberschreitungen Vegetation

3.4 Auswertung nach EU-Richtlinien

Der Grenzwert für den NO₂-Jahresmittelwert wurde an den Stationen Linz-Römerberg und Enns-Kristein überschritten. Die zulässige Anzahl Überschreitungen des PM₁₀-Tagesmittelwerts wurde an allen Stationen eingehalten.

3.4.1 Richtlinie 2008/50/EG (Grenzwerte für SO₂, NO₂, Partikel, Blei, CO, Benzol)

		Grenzwerte	Bewertung
Schwefeldioxid	MW1 nicht gleitend	350 µg/m ³ , max. 24 Überschreitungen zulässig	Eingehalten (siehe Tabelle 17)
	TMW	125 µg/m ³	Eingehalten (siehe Tabelle 18)
	JMW	20 µg/m ³	Eingehalten (siehe Tabelle 1)
	Wintermittelwert	20 µg/m ³	Eingehalten (siehe Tabelle 7)
Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide	NO ₂ MW1 nicht gleitend	200 µg/m ³ , maximal 18 Überschreitungen zulässig	eingehalten (5 Überschreitungen in Linz-Römerberg, Max. MW1 228 µg/m ³)
	NO ₂ JMW (ab 2010)	40 µg/m ³	überschritten in Enns-Kristein und Linz-Römerberg, siehe Tabelle 1
	NO _x JMW (als NO ₂)	30 µg/m ³ (zu messen nur an Standorten abseits von Ballungsräumen, bebauten Gebieten und Straßen)	An den Hintergrundstationen eingehalten, siehe Tabelle 8
Partikel (PM₁₀)	PM ₁₀ TMW (ab 2005)	Max. 35 Tage > 50 µg/m ³	Eingehalten, siehe Tabelle 1
	PM ₁₀ JMW	40 µg/m ³	Eingehalten, siehe Tabelle 1
Blei	JMW	0,5 µg/m ³	eingehalten
Benzol	JMW	5 µg/m ³	Eingehalten (siehe Tabelle 39)
CO	Maximaler MW8	10 mg/m ³	Eingehalten, siehe Tabelle 17
O₃	Die Bestimmungen entsprechen dem Ozongesetz, siehe Abschnitt 3.3		

Tabelle 13: Überschreitungen der Grenzwerte der EU-Richtlinie 2008/50/EG

3.4.2 Richtlinie 2000/69/EG (Zielwerte für Arsen, Cadmium, Nickel, Benzo[a]pyren)

		Zielwerte	Bewertung
Arsen	JMW	6 ng/m ³	Eingehalten, maximal 0,64 ng/m ³ in Linz-Neue Welt
Cadmium	JMW	5 ng/m ³	Eingehalten, maximal 0,14 ng/m ³ in Linz-Neue Welt
Nickel	JMW	20 ng/m ³	Eingehalten, maximal 2,64 ng/m ³ in Linz-Neue Welt
Benzo[a]pyren	JMW	1 ng/m ³	Eingehalten, maximal 0,63 ng/m ³ in Linz-Römerberg

Tabelle 14: Überschreitungen der Zielwerte der EU-Richtlinie 2000/69/EG

3.4.3 Immissionssituation in Bezug auf die Beurteilungsschwellen

(Siehe dazu Abschnitt 9.2.9)

Die SO₂-Messwerte aller Stationen lagen unter der unteren Beurteilungsschwelle für den Gesundheitsschutz (TMW 50 µg/m³ max. 3x), siehe Tabelle 18.

Die SO₂-Wintermittelwerte lagen 2014/2015 und 2015/2016 unter der unteren Beurteilungsschwelle (8 µg/m³) für den Ökosystemschutz, siehe Tabelle 7.

Die NO₂-MW1 lagen an der Station Linz-Römerberg zwischen Grenzwert (mehr als 18 x über 200 µg/m³) und der oberen Beurteilungsschwelle (mehr als 18 x über 140 µg/m³), an den Messstellen Linz-Neue-Welt und Enns-Kristein zwischen oberer und unterer Beurteilungsschwelle (mehr als 18 x über 100 µg/m³), an den übrigen Stationen unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Die NO₂-JMWs lagen an den Stationen Linz-Römerberg und Enns-Kristein über dem Grenzwert, in Linz-24er-Turm, Linz-Neue Welt und Asten4 zwischen oberer (32 µg/m³) und unterer Beurteilungsschwelle (26 µg/m³), siehe Tabelle 1.

Der NO_x-JMW lag in Grünbach, Feuerkogel sowie an den UBA-Stationen Zöbelboden und Enzenkirchen unter der unteren (19 µg/m³ NO_x als NO₂), in Vöcklabruck, Lenzing, Steyr und Bad Ischl zwischen oberer und unterer, alle übrigen Stationen über der oberen Beurteilungsschwelle (24 µg/m³), siehe Tabelle 1.

Alle PM₁₀-Werte mit Ausnahme von Bad Ischl, Feuerkogel, Enzenkirchen und Zöbelboden lagen oberhalb der oberen Beurteilungsschwelle für den TMW (von 30 µg/m³ maximal 7 x im Jahr), siehe Tabelle 49.

Zöbelboden und Feuerkogel lagen unter der unteren Beurteilungsschwelle für den PM₁₀-JMW von 10 µg/m³, Jahresbericht 2016 der Luftgüteüberwachung in Oberösterreich

Grünbach, Enzenkirchen und Bad Ischl lagen zwischen unterer und oberer Beurteilungsschwelle, alle anderen Stationen über der oberen Schwelle von $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$, siehe Tabelle 1.

Alle CO-Werte lagen unter der unteren Beurteilungsschwelle ($5 \text{ mg}/\text{m}^3$ als MW8), siehe Tabelle 1. Alle Benzol-JMW lagen unter der unteren Beurteilungsschwelle ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$), siehe Tabelle 42.

Alle JMWs von Blei im PM_{10} lagen unter der unteren Beurteilungsschwelle von $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (= $250 \text{ ng}/\text{m}^3$). Alle Messwerte für die weiteren Schwermetalle im PM_{10} lagen unter der unteren Beurteilungsschwelle von Cadmium (JMW $2 \text{ ng}/\text{m}^3$), Arsen (JMW $2,4 \text{ ng}/\text{m}^3$) und Nickel (JMW $10 \text{ ng}/\text{m}^3$), siehe Tabelle 33.

Die JMWs von Benzo[a]pyren lagen in Linz-Römerberg und Steyr-Tabor über der oberen Beurteilungsschwelle ($0,6 \text{ ng}/\text{m}^3$), in Enns-Kristein unter der unteren ($0,4 \text{ ng}/\text{m}^3$), sonst zwischen oberer und unterer Beurteilungsschwelle, siehe Tabelle 36.

4. Maximale Kenngrößen und Anzahl Überschreitungen

4.1 Maximale Halbstundenmittelwerte

	Jahr 2016	SO ₂	PM10 kont	PM25 kont	NO	NO ₂	CO	H ₂ S	O ₃
		ug/m3 (>200)	ug/m3	ug/m3	ug/m3	ug/m3 (>200)		ug/m3 (>20)	
S404	Traun	21	154	96	380	114	2,1		163
S412	Linz-Kleinmünchen	66			424	99			
S415	Linz-24er-Turm	60	158	97	512	133	2,1		
S416	Linz-Neue Welt	59	131	100	677	178	8,1	9	156
S431	Linz-Römerbergtunnel		313	109	791	298 (7)	4,7		
S173	Steyregg-Au	62	250	95	272	74	5,1		
S184	Linz-Stadtpark		150	119	451	113			162
S406	Wels	20	195	48	570	118	2,1		163
S407	Vöcklabruck	40	139	141	219	82		30 (1)	
S409	Steyr	13	132	92	233	77	1,4		148
S418	Lenzing	187	308	184	193	82		25 (4)	146
S108	Grünbach	16	284	169	42	42			158
S125	Bad Ischl		150	69	128	75			143
S156	Braunau Zentrum	24	383	93	288	103			158
S206	Asten 4*		115	94	337	114	1,3		
S217	Enns-Kristein 3		192	105	386	136	1,5		
S235	Feuerkogel	5	106	93	11	28			153
S236	Linz-Ebelsberg*		258	104	357	118			
S239	Steyr-Tabor 3				502	161			
S242	Eferding*	79	220	48	253	78			
S243	Marchtrenk*		111	51	488	102			
ENK1: 10	Enzenkirchen	14	217	81	56	62			158
ZOE2: 10	Zöbelboden 2	4	85	58	12	39			149

* keine ganzjährige Messung

Tabelle 15: HMW-Maximalwerte und HMW-Überschreitungen bei SO₂ und NO₂ (für H₂S gibt es keinen Grenzwert, 20 µg/m³ dient als Orientierungswert für Geruchsbelästigung)

4.2 Maximale Dreistundenmittelwerte

	Jahr 2016	SO ₂	PM10 kont	NO	NO ₂	CO	H ₂ S	O ₃
		µg/m ³ >500	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³ >400	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
S404	Traun	12	126	351	100	1,9		148
S412	Linz-Kleinmünchen	33		391	89			
S415	Linz-24er-Turm	32	123	429	120	1,3		
S416	Linz-Neue Welt	45	124	469	134	3,3	6,7	144
S431	Linz-Römerbergtunnel		154	728	189	2,4		
S173	Steyregg-Au	48	172	241	67	2,6		
S184	Linz-Stadtpark		141	364	95			153
S406	Wels	16	154	390	95	1,6		149
S407	Vöcklabruck	29	108	186	67		9,7	
S409	Steyr	6	123	180	62	1,3		143
S418	Lenzing	152	219	97	64		17,6	141
S108	Grünbach	10	132	18	40			154
S125	Bad Ischl		77	101	67			138
S156	Braunau Zentrum	13	232	262	74			154
S206	Asten 4		99	321	100	1,3		
S217	Enns-Kristein 3		118	317	111	1,4		
S235	Feuerkogel	5	58	7	24			150
S236	Linz-Ebelsberg		136	318	97			
S239	Steyr-Tabor 3			445	131			
S242	Eferding	61	108	219	58			
S243	Marchtrenk		61	447	89			
ENK1:10	Enzenkirchen	12	101	34	61			144
ZOE2:10	Zöbelboden 2	3	79	6	36			146

Tabelle 16: Maximale Dreistundenmittelwerte und Alarmwertüberschreitungen (bei SO₂ und NO₂)

4.3 Maximale Achtstunden- und Einstundenmittelwerte

	Jahr 2016	CO	O ₃	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃
		MW8 mg/m ³ >10	M8MAXT µg/m ³ >120	MW1NG µg/m ³ >350	MW1NG µg/m ³ >200	MW1NG mg/m ³	MW1NG µg/m ³ >180
S404	Traun	2	139 (13)	18	110	2,0	156
S412	Linz-Kleinmünchen			63	93		
S415	Linz-24er-Turm	1,1		50	123	1,8	
S416	Linz-Neue Welt	1,9	137 (3)	59	172	4,2	153
S431	Linz-Römerbergtunnel	2,0			228 (5)	3,3	
S173	Steyregg-Au	2,1		59	70	3,1	
S184	Linz-Stadtpark		143 (4)		107		154
S406	Wels	1,4	137 (8)	18	103	1,8	158
S407	Vöcklabruck			38	71		
S409	Steyr	1,2	136 (5)	8	71	1,4	146
S418	Lenzing		136 (10)	166	70		142
S108	Grünbach		146 (21)	15	41		156
S125	Bad Ischl		122 (2)		68		142
S156	Braunau Zentrum		138 (9)	17	80		155
S206	Asten 4	1,2			106	1,3	
S217	Enns-Kristein 3	1,3			125	1,4	
S235	Feuerkogel		145 (30)	5	25		152
S236	Linz-Ebelsberg				103		
S239	Steyr-Tabor 3				137		
S242	Eferding			70	65		
S243	Marchtrenk				91		
ENK1:10	Enzenkirchen		141 (15)	13	62		146
ZOE2:10	Zöbelboden 2		143 (12)	4	37		148

Tabelle 17: Maximale MW8 und MW1 und Überschreitungen

4.4 Maximale Tagesmittelwerte

		SO ₂	PM10kont	PM10g	PM25kont	NO	NO ₂	CO	H ₂ S
		µg/m ³ (>120)	µg/m ³ (>50)	µg/m ³ (>50)	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³ (> 80)	mg/m ³	µg/m ³
S404	Traun	4	64 (4)	72 (3)	63	178	54	1	
S412	Linz-Kleinmünchen	9				180	59		
S415	Linz-24er-Turm	7	93 (8)	50	33	235	66	1	
S416	Linz-Neue Welt	14	70 (4)	73 (8)	61	226	68	1	5
S431	Linz-Römerberg		80 (11)	83 (9)	65	317	89 (4)	1	
S173	Steyregg-Au	33	68 (5)		66	132	52	1	
S184	Linz-Stadtpark		72 (4)	88 (7)	68	192	56		
S406	Wels	5	72 (6)	69 (5)	32	177	56	1	
S407	Vöcklabruck	6	62 (4)		61	73	45		3
S409	Steyr	6	64 (4)		63	105	44	1	
S418	Lenzing	38	88 (3)		64	35	49		6
S108	Grünbach	4	65 (1)		27	4	23		
S125	Bad Ischl		44		37	53	42		
S156	Braunau Zentrum	4	57 (2)		50	124	55		
S206	Asten 4*		58 (2)		56	189	58	1	
S217	Enns-Kristein 3		71 (7)	75 (7)	63	208	79	1	
S235	Feuerkogel	2	45		19	2	14		
S236	Linz-Ebelsberg		65 (4)		62	201	57		
S239	Steyr-Tabor 3			57 (1)		163	51		
S242	Eferding*	21	37		31	84	43		
S243	Marchtrenk*		42		33	194	50		
ENK1: 10	Enzenkirchen	4	51 (1)		44	16	40		
ZOE2: 10	Zöbelboden 2	2	51 (1)		27	1	22		

*keine ganzjährige Messung

Tabelle 18: TMW-Maximalwerte und TMW-Überschreitungen (kursiv orientierende PM₁₀-Messungen; gültig sind die parallel durchgeführten gravimetrischen Messungen)

4.5 Weitere Messungen

Einige Schadstoff- und meteorologische Komponenten werden nur an einer oder einigen wenigen Stellen gemessen. Die folgenden Tabellen geben eine Übersicht über die Ergebnisse dieser Messungen.

Jahresmittelwert* 2016		PM25g	PM1kont	RM	STRB	GSTR	SONNE	LUFTD	LUFTD0	AKL_T	AKL_S	UVB
		µg/m³	µg/m³	mm	W/m²	W/m²	Std	hPa	hPa	-	-	mW/m²
S415	Linz-24er-Turm				54	132		987	1017	4	5	
S416	Linz-Neue Welt				59						5	
S431	Linz- Römerbergtunnel			844								
S184	Linz-Stadtpark	14	12									
S406	Wels	14										
S108	Grünbach		6									
S125	Bad Ischl			1615			1448	963	1018			
S417	Steyregg-Weih					132	1806					12
S238	Met. Trimmelkam				60						5	
S241	Met. Walchen				59						5	
S242	Eferding											
V001:V1	Rainbach			635		130						
ENK1:10	Enzenkirchen			888			1771	956				
ZOE2:10	Zöbelboden 2			1839	33	108	1209	915			5	

Tabelle 19: Mittelwerte der Sonderkomponenten (* bei Sonnenscheindauer und Niederschlag Jahressumme)

Maximaler HMW 2016		PM25g	PM1kont	RM	STRB	GSTR	SONNE	LUFTD	LUFTD0	AKL_T	AKL_S	UVB
		µg/m³	µg/m³	mm	W/m²	W/m²	Std	hPa	hPa	-	-	mW/m²
S415	Linz-24er-Turm				740	1083		1007	1040	7	7	
S416	Linz-Neue Welt				810						7	
S431	Linz- Römerbergtunnel			12								
S184	Linz-Stadtpark	Keine HMW	106									
S406	Wels											
S108	Grünbach		45									
S125	Bad Ischl			37			0,5	985	1043			
S417	Steyregg-Weih						1019	0,5				171
S238	Met. Trimmelkam					702						7
S241	Met. Walchen					694						7
S242	Eferding						986					
V001:V1	Rainbach				13		1067					
ENK1:10	Enzenkirchen				17			0,5	978			
ZOE2:10	Zöbelboden 2			13	634	1041		934			7	

Tabelle 20: Maximale HMWs der Sonderkomponenten

Minimaler HMW 2016		PM25g	PM1kont	RM	STRB	GSTR	SONNE	LUFTD	LUFTD0	AKL_T	AKL_S	UVB		
		µg/m³	µg/m³	mm	W/m²	W/m²	Std	hPa	hPa	-	-	mW/m²		
S415	Linz-24er-Turm	Keine HMW	0	0	-80	0		961	991	2	2	0		
S416	Linz-Neue Welt				-80								2	
S431	Linz- Römerbergtunnel													
S184	Linz-Stadtpark													
S406	Wels													
S108	Grünbach													
S125	Bad Ischl						0		0,0	936	990			
S417	Steyregg-Weih								0	0,0				
S238	Met. Trimmelkam							-79						2
S241	Met. Walchen							-76						2
S242	Eferding								0					
V001:V1	Rainbach						0		0					
ENK1:10	Enzenkirchen						0			0,0	928			
ZOE2:10	Zöbelboden 2						0		0	0,0	888			2

Tabelle 21: Minimale HMWs der Sonderkomponenten

Maximaler TMW 2016		PM25g	PM1kont	RM	STRB	GSTR	SONNE	LUFTD	LUFTD0	AKL_T	AKL_S	UVB		
		µg/m³	µg/m³	mm	W/m²	W/m²	Std	hPa	hPa	-	-	mW/m²		
S415	Linz-24er-Turm	75 58	63	49	195	354		1007	1040	6	7	47		
S416	Linz-Neue Welt				248									7
S431	Linz- Römerbergtunnel													
S184	Linz-Stadtpark													
S406	Wels													
S108	Grünbach					19								
S125	Bad Ischl						54		12,6	984	1042			
S417	Steyregg-Weih								349	13,4				
S238	Met. Trimmelkam							198						6
S241	Met. Walchen							198						6
S242	Eferding								351					
V001:V1	Rainbach						36		363					
ENK1:10	Enzenkirchen						42			14,8	977			
ZOE2:10	Zöbelboden 2						60	168	312	10,5	933			7

Tabelle 22: Maximale TMWs der Sonderkomponenten (* bei Sonnenscheindauer und Niederschlag Tagessumme)

5. Langzeitauswertungen

5.1 Langzeitvergleich der Jahresmittelwerte ausgewählter Stationen

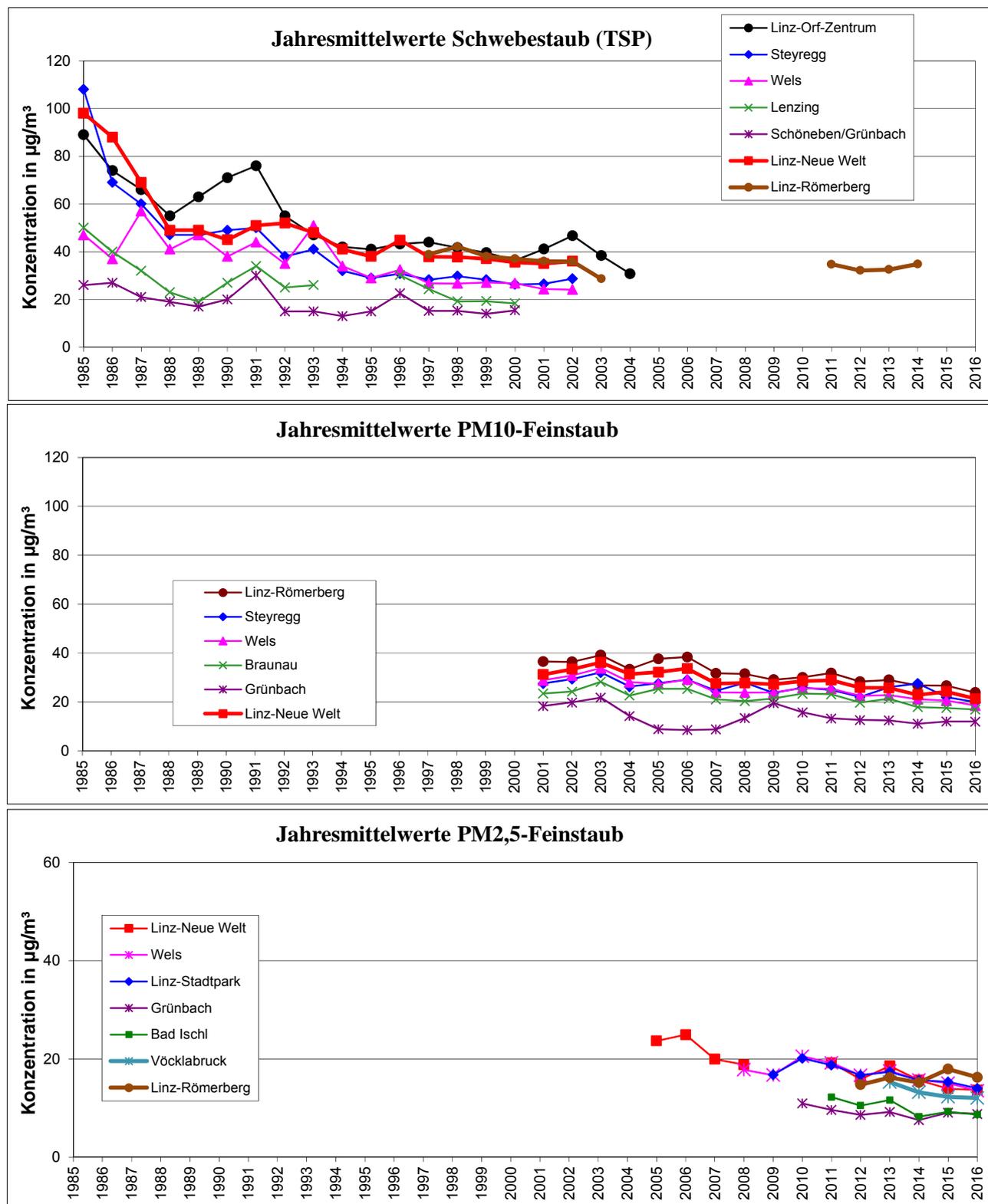


Abbildung 8: Langzeitvergleich Partikel (TSP, PM₁₀ und PM_{2,5}); die TSP-Messung ab 2001 durch PM₁₀ ersetzt, die PM_{2,5}-Messung 2005 begonnen.

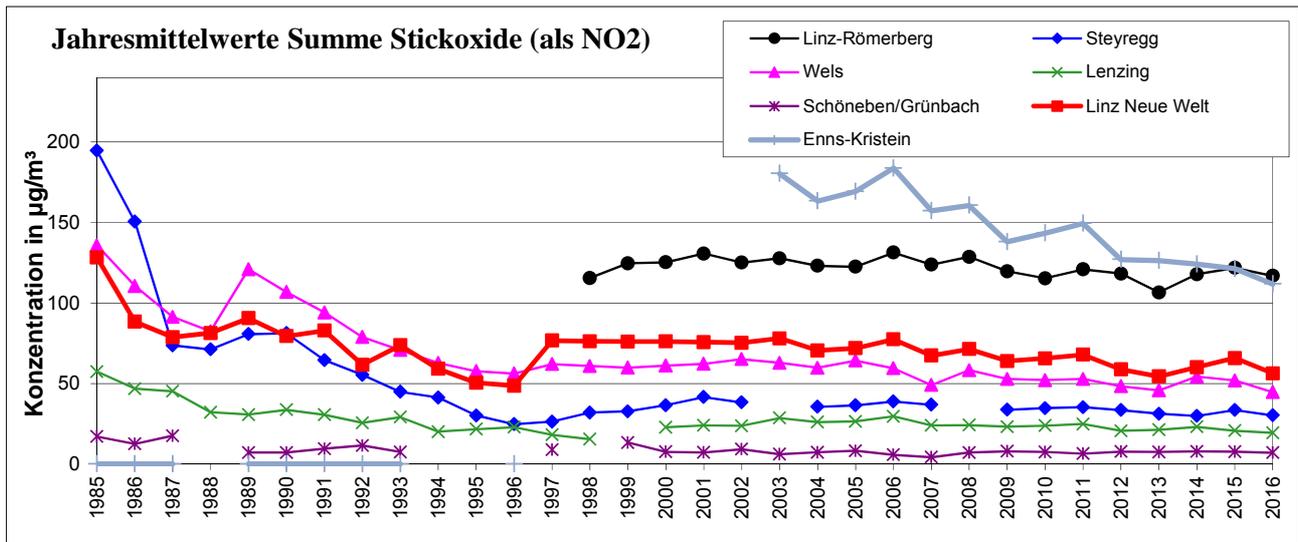
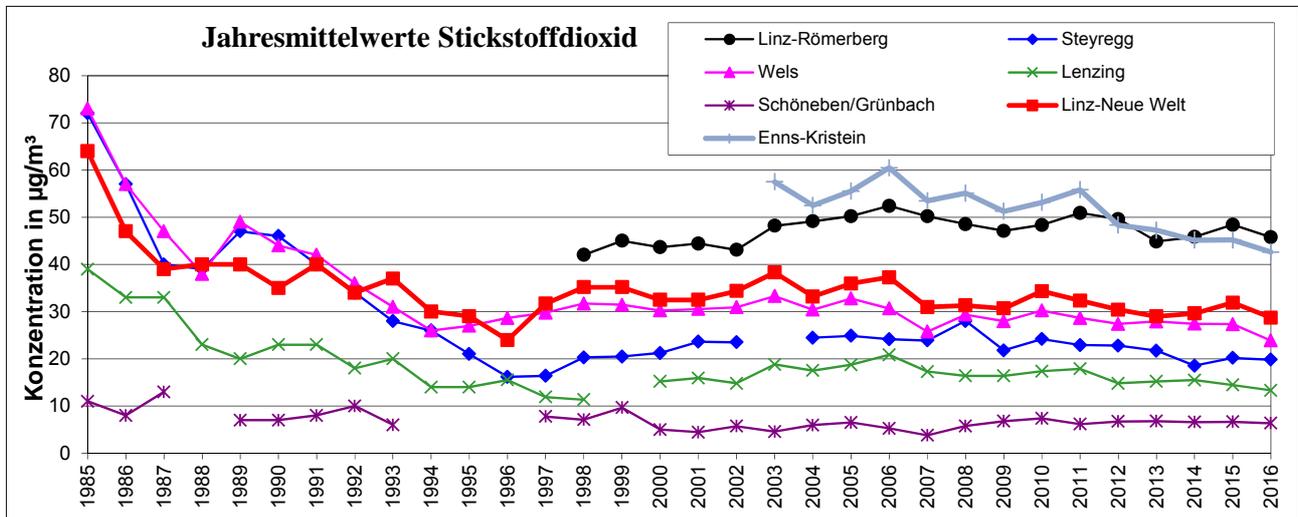
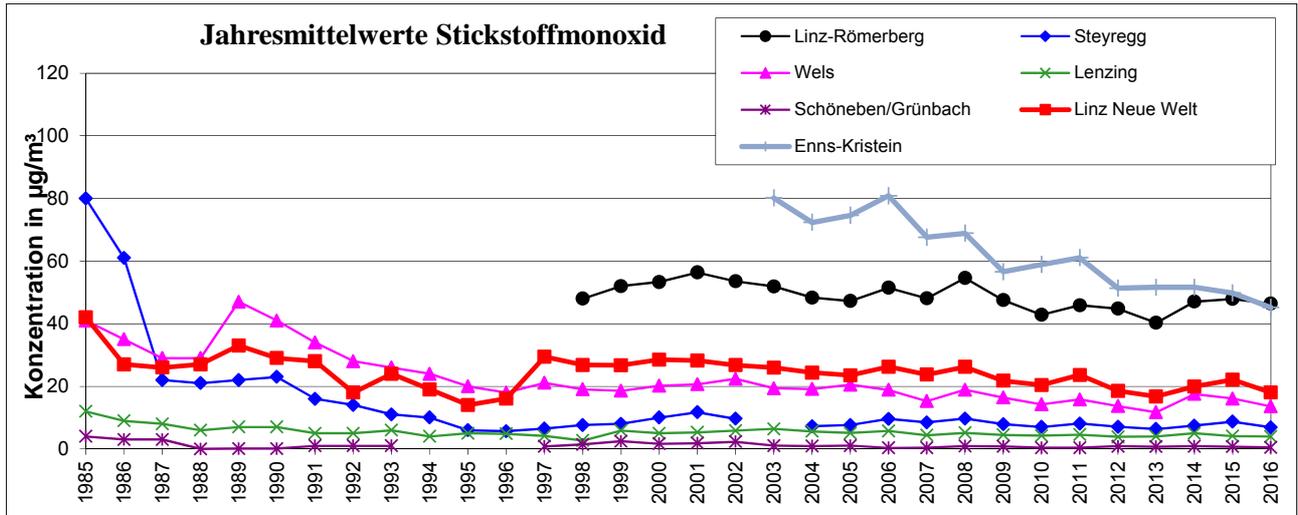


Abbildung 9: Langzeitvergleich Stickoxide

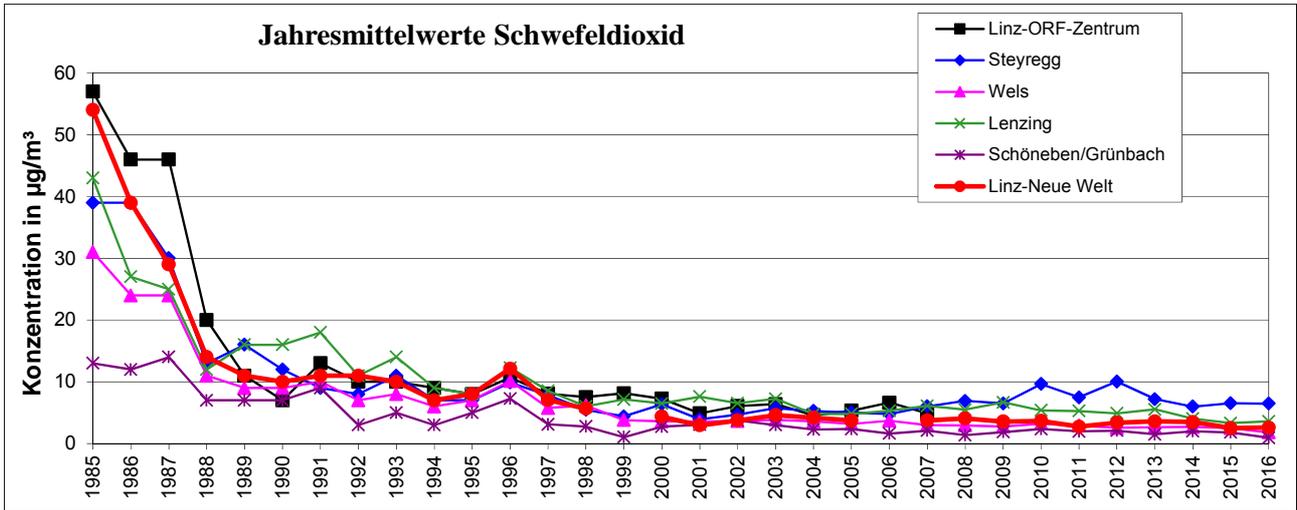


Abbildung 10: Langzeitvergleich Schwefeldioxid

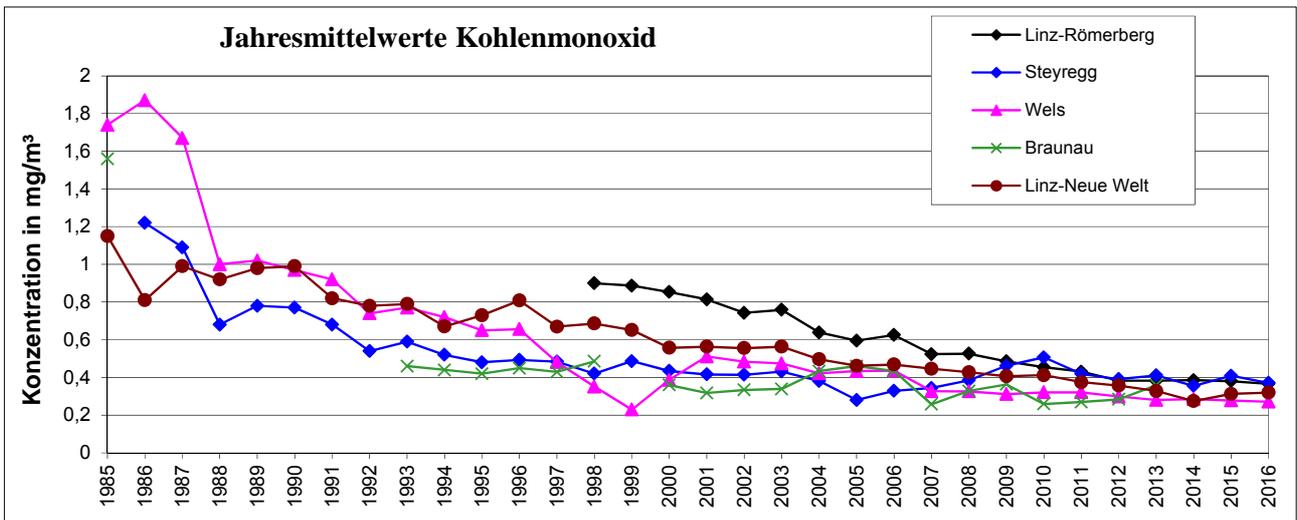


Abbildung 11: Langzeitvergleich Kohlenmonoxid

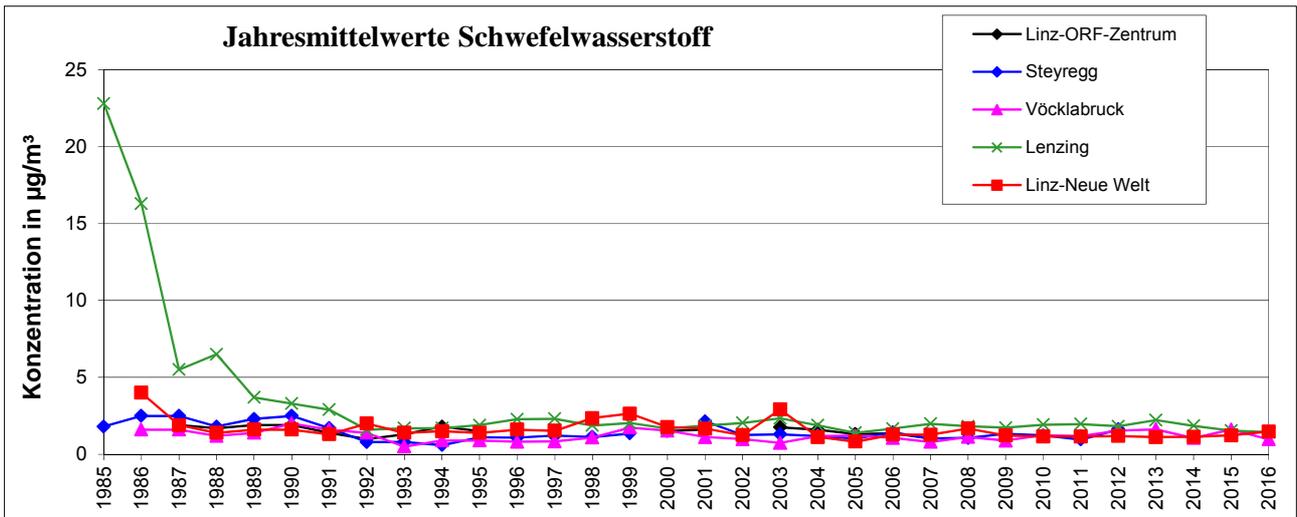


Abbildung 12: Langzeitvergleich H₂S

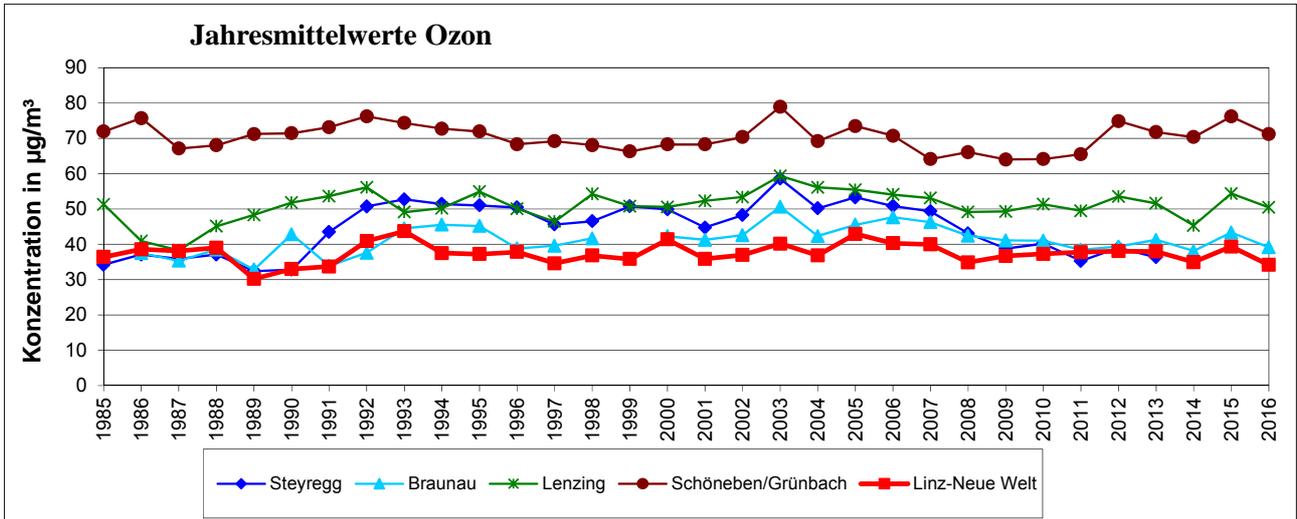


Abbildung 13: Langzeitvergleich Ozon

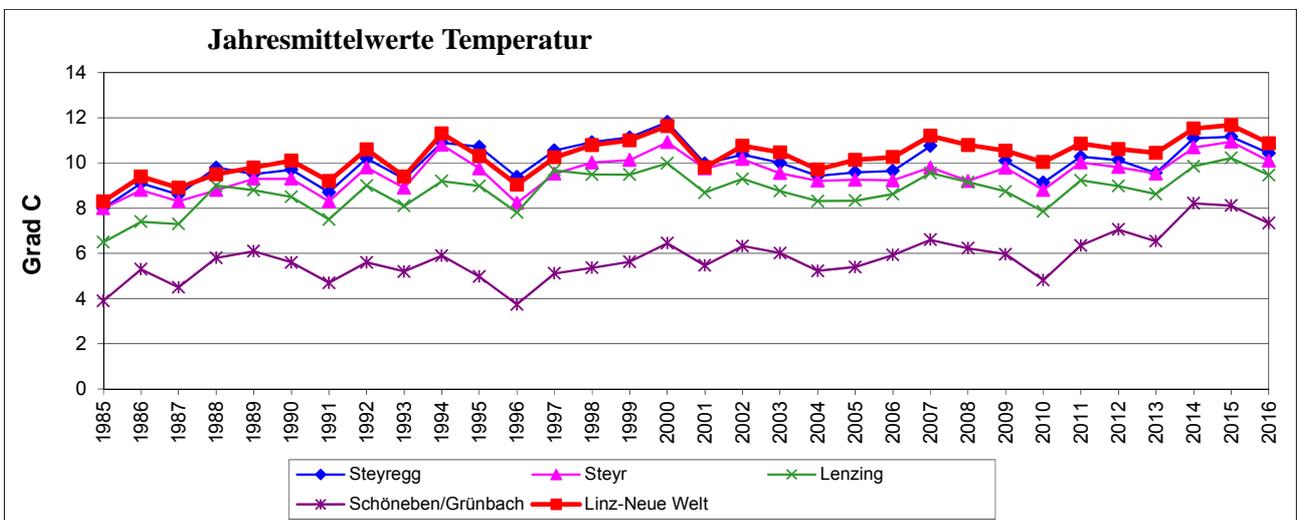


Abbildung 14: Langzeitvergleich Temperatur

5.2 Trend der Partikelbelastung

5.2.1 Anzahl TMW-Überschreitungen von PM₁₀ in den Jahren 2001 – 2016

Anzahl TMW über 50 µg/m ³ *	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Linz-ORF-Zentrum	55	64	80	46	58	71	(22) [*]									
Linz-24er-Turm A7	37	52	44	17	56	54	18	28	15	24	45	20	25	24	15	8
Linz-Römerbergtunnel	62	65	75	46	68	70	41	47	26	45	45	25	33	27	23	9
Traun	23	33	35	16	30	39	14	16	12	38	27	14	18	12	10	4
Linz-Neue Welt	43	59	76	35	48	57	35	28	30	45	38	21	21	15	17	8
Linz-Stadtpark									17	32	32	17	20	16	12	7
Steyregg-Weih	33	42	49	22	29	41	25									
Steyregg-Au							18		16	32	23	16	21	6	6	5
Wels	29	39	57	28	39	42	23	17	22	38	31	15	16	11	9	5
Vöcklabruck	12	12	25	5	17	30	6	9	7	14	18	10	10	2	3	4
Steyr	5	23	37***	8	20	28	8	5	16	29	21	13	13	4	0	4
Lenzing	12	14	27	4	18	30	11	8	6	26	22	10	11	3	4	3
Braunau Zentrum	8	6	24	6	16	28	14	6	13	19	22	6	12	3	1	2
Grünbach	7	4	13	1	0	0	0	1	1	3	0	4	1	0	0	1
Bad Ischl	4	13	25	8	6	18	7	8	2	12	7	6	5	0	0	0
Enns-Kristein A1			47	30	37	44	16	11	20	43	28	18	23	11	8	7
Enns-B309 Eckmayrmühle					6	33	6									
Weibern A8			4	7	17											
Krenglbach							18									
Lambach							8									
Haid – Altersheim					21											
Haid – Napoleon-siedlung							25	10								
Frankenmarkt								17					21			
Steyr-Tabor II								6								
Ranshofen II								3								
Steyregg-Plesching										32						
Steyregg-Windegg										33						
Ternberg										24						
Meggenhofen											14					
Asten 4											23	13	11	6	4	2
Linz-Paracelsusstraße										26						
Gosau													0			
Feuerkogel																0
Steyr-Tabor																1
Enzenkirchen				11	22	26	11	2	10	20	12	8	10	4	0	1
Zöbelboden (UBA)			3	1	1	0	2		0	0	1	2	1	0	0	1
Zulässige Anzahl Überschreitungen nach IG-L	35	35	35	35	30	30	30	30	30	25	25	25	25	25	25	25

* Es sind die in den Jahresberichten veröffentlichten Überschreitungen, wobei sich die Messmethode bzw. der angewendete Standortfaktor teilweise geändert haben. Nur Stationen, die (fast) das ganze Jahr betrieben wurden, sind hier ausgewertet.

** In Linz-ORF-Zentrum wurde die Station am 10. Dezember 2007 noch vor der letzten PM₁₀-Episode abgebaut.

*** Bis 2003 wurde ein TEOM-Messgerät mit Standortfaktor 1,3 verwendet, ab 2004 wurde auch gravimetrisch gemessen und die gravimetrischen Werte zur Beurteilung herangezogen (siehe Abschnitt 8.10.4. und 8.10.5).

Tabelle 23: Langzeitvergleich der PM₁₀-Überschreitungen (grafische Darstellung siehe Abbildung 15)

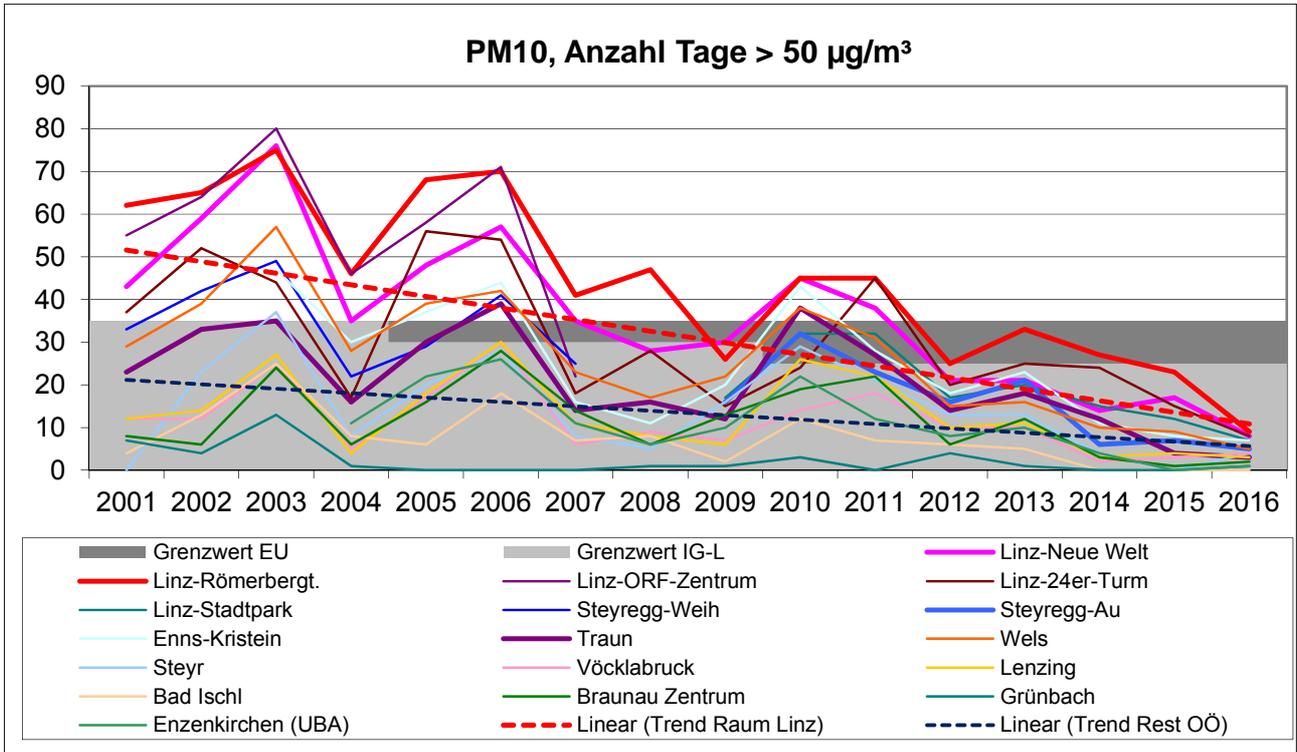


Abbildung 15: PM₁₀ Anzahl der Überschreitungstage im Vergleich zu vorangegangenen Jahren

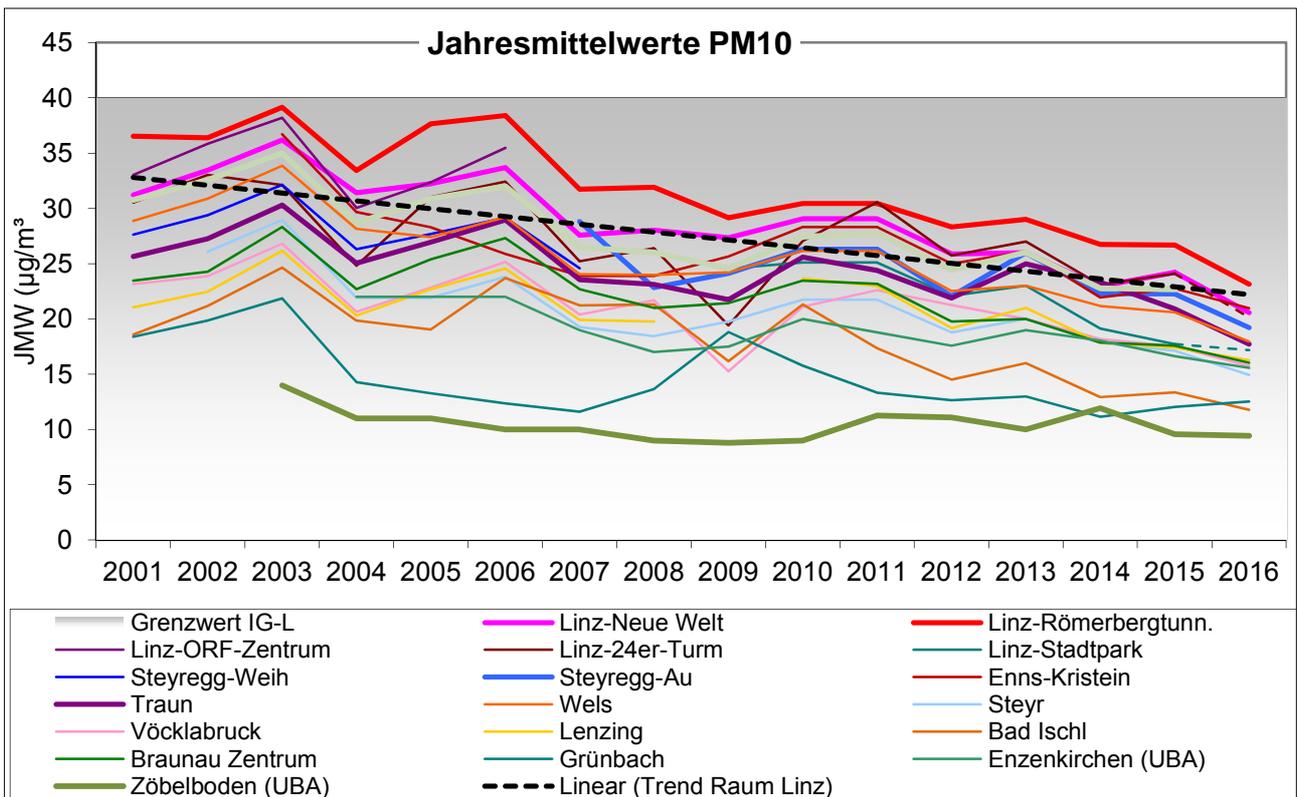


Abbildung 16: PM₁₀ Jahresmittelwerte im Vergleich zu vorangegangenen Jahren

5.2.2 Trend der PM_{2,5}-Jahresmittelwerte

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
S416	Linz-Neue Welt	23,7	24,9	20,0	18,8			19,2	15,9	18,6	15,7	14,0	13,7
S431	Linz-Römerbergtunn.								14,8	16,2	15,2	17,9	16,3
S184	Linz-Stadtpark					18,6	20,1	18,8	16,7	17,4	15,8	15,4	13,9
S217	Enns-Kristein								12,5	16,3	13,8	14,4	
S404	Traun											15,2	13,5
S406	Wels				17,8	18,7	20,5	19,2	16,7	17,6	15,9	15,1	13,5
S409	Steyr									14,8	12,9	11,8	10,7
S407	Vöcklabruck									15,3	13,2	12,3	12,1
S418	Lenzing											12,1	11,8
S125	Bad Ischl							12,2	10,5	11,6	8,2	9,3	8,7
S156	Braunau Zentrum											12,5	12,0
S108	Grünbach							10,5	9,6	10,1	8,7	9,1	8,9
S206	Asten 4								16,7	16,5	15,3	13,5	

Tabelle 24: Trend der PM_{2,5}-Belastung

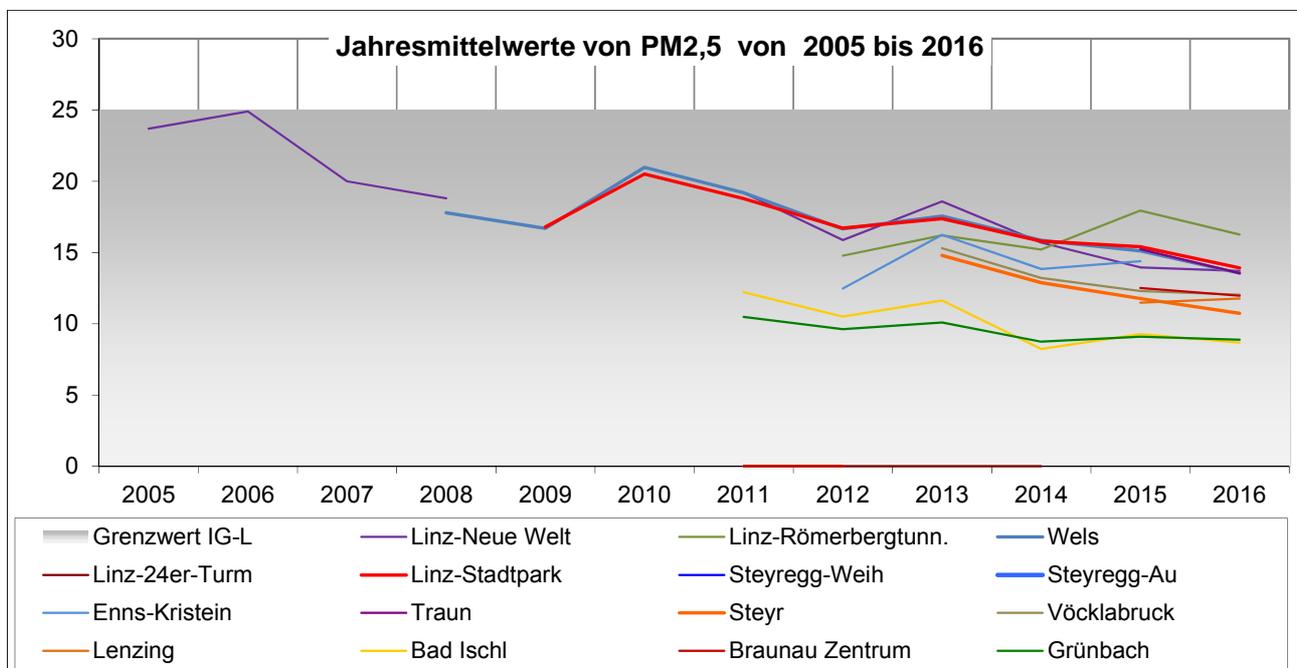


Abbildung 17: Trend der PM_{2,5}-Belastung

5.2.3 Average Exposure Indicator

Der AEI = Average exposure indicator wird berechnet als der mittlere 3-Jahres-Mittelwert von repräsentativen Messstellen im städtischen Hintergrund eines jeden EU-Mitgliedsstaats. Die für Österreich gesetzlich dafür verwendeten Messstellen (siehe §5(2) Messkonzept-VO) sind Wien-Währinger Gürtel, Graz Nord, Linz-Stadtpark, Salzburg Lehen, Innsbruck Zentrum). Dort muss mit der Referenzmethode = Gravimetrie gemessen werden. Ist der AEI 2010 > 18, muss bis 2020 um 20% reduziert werden, sonst um 15%.

Der Beitrag von OÖ zum AEI (Station Stadtpark) hat sich seit 2010 bereits um 19% reduziert.

Mittelwerte über 3 Jahre		AEI 2010 (2008-10)	AEI 2016 (2014-16)	Änderung 2010-2015
S184	Linz-Stadtpark	18,5	15,0	-19,3 %
S406	Wels (nicht im AEI)	18,3	14,8	-19,7 %

Tabelle 25: Beiträge zum Average Exposure Indicator für PM_{2,5}

5.3 Trend der Stickoxidbelastung

NO ₂ - Jahresmittelwerte	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Grenzwert EU	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40	40	40	40	40	40	40
Grenzwert IG-L	60	55	50	45	40	40	40	40	40	35	35	35	35	35	35	35
Linz-Stadtpark									30	31	31	29	27	28	28	26
Linz-ORF-Zentrum	36	34	35	31	33	35	30									
Linz-24er-Turm	31	33	38	34	32	37	33	35	34	36	36	31	31	32	33	30
Linz-Römerbergtunnel	44	43	48	49	50	52	50	49	47	48	51	50	45	46	48	46
Linz-Neue Welt	32	34	38	33	36	37	31	31	31	34	32	30	29	30	32	29
Linz-Kleinmünchen	30	29	34	29	29	29	27	29	28	27	28	28	26	25	29	25
Traun	27	27	32	28	26	28	25	25	26	27	26	25	24	23	24	21
Steyregg-Au							23		22	24	23	23	22	19	20	20
Steyregg-Weih	24	23		24	25	24	24									
Wels	31	31	33	30	33	31	26	29	28	30	29	27	28	27	27	24
Vöcklabruck				18	19	19	19	19	19	18	17	17	17	15	17	15
Steyr	21	20	23	20	20	25	20	19	18	20	18	19	18	17	17	15
Lenzing	16	15	19	18	19	21	17	16	16	17	18	15	15	15	14	13
Braunau Zentrum	19	19	22	21	21	20	20	21	21	23	22	21	21	17	18	20
Grünbach	4	6	5	6	7	5	4	6	7	7	6	7	7	7	7	6
Bad Ischl	20	19	20	19	18	19	17	17	15	15	16	16	17	15	16	15
Enns-Kristein			57	52	56	60	53	55	51	53	56	48	47	45	45	43
Enzenkirchen			13	12	12	13	12	12	13	13	13	11	11	11	11	10
Zöblboden 2					6	5	6	5	5	6	5	4	5	4	4	4

Tabelle 26: Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte ab 2001

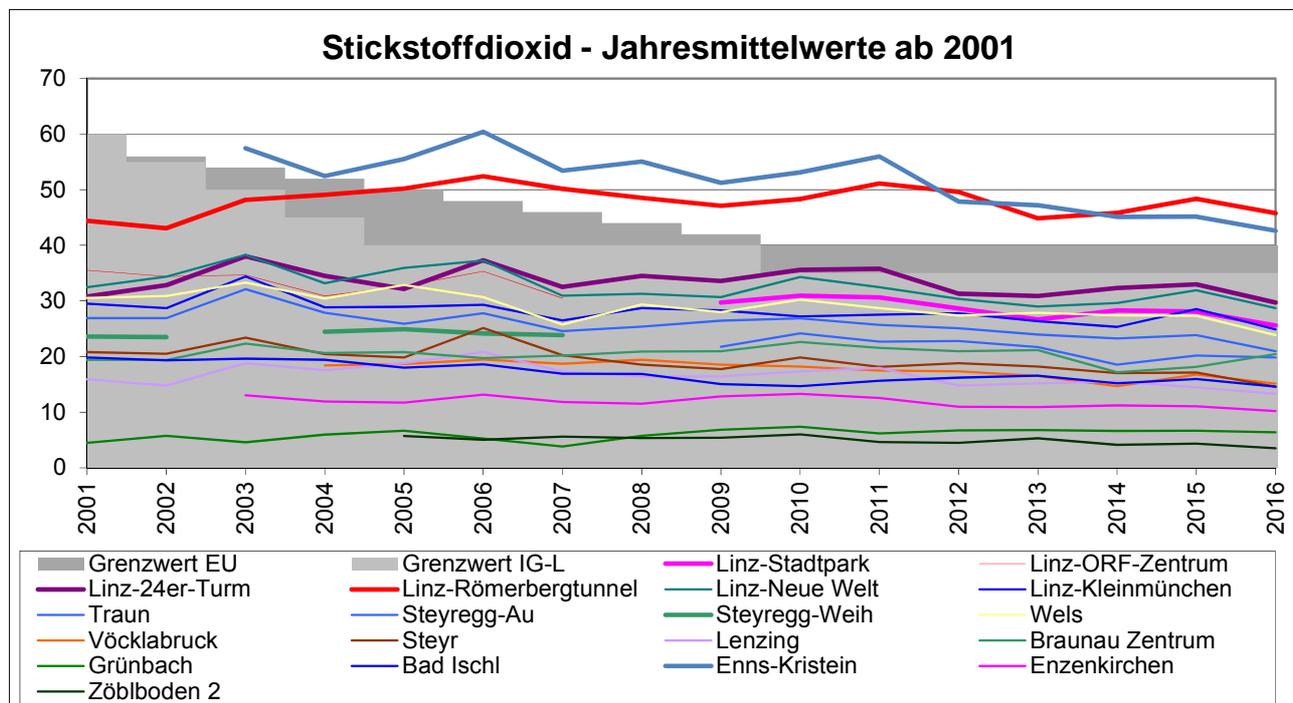


Abbildung 18: Trend der Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte

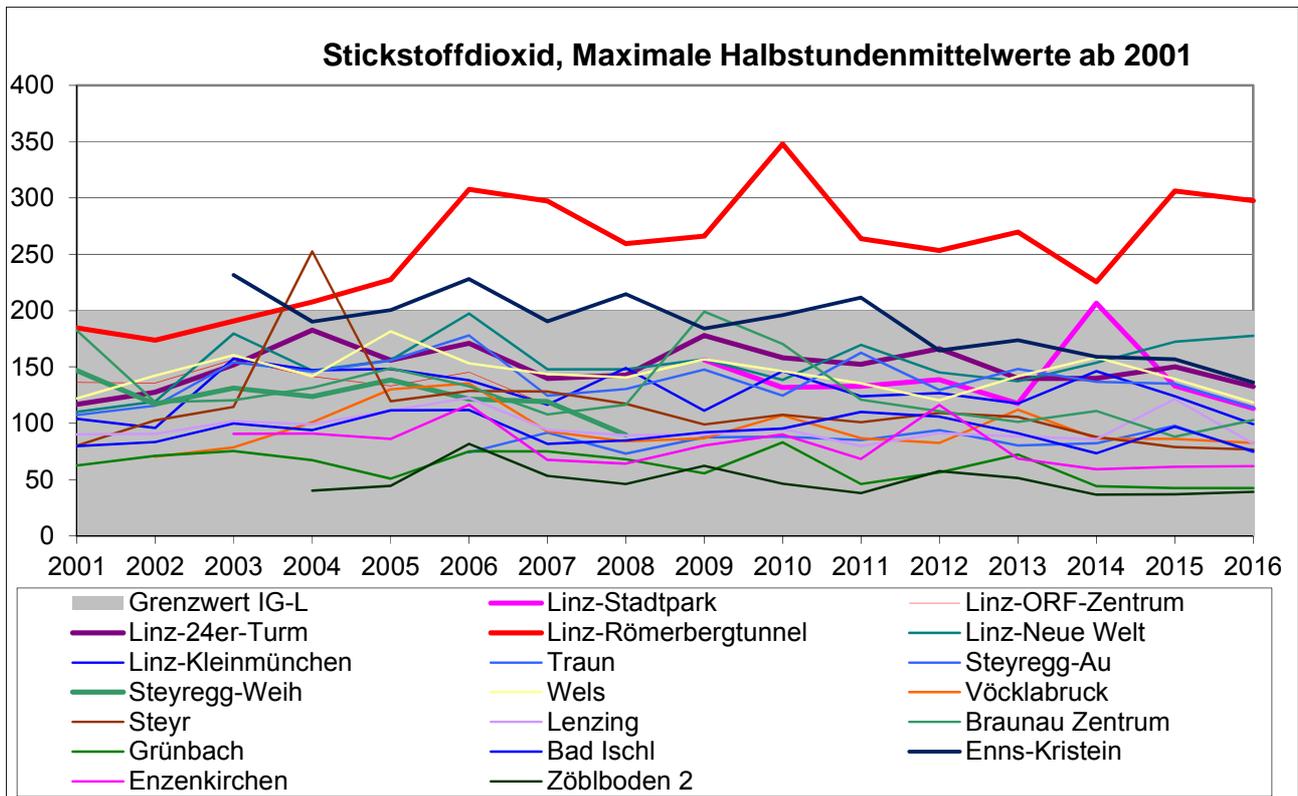


Abbildung 19: Trend der maximalen Halbstundenmittelwerte NO₂

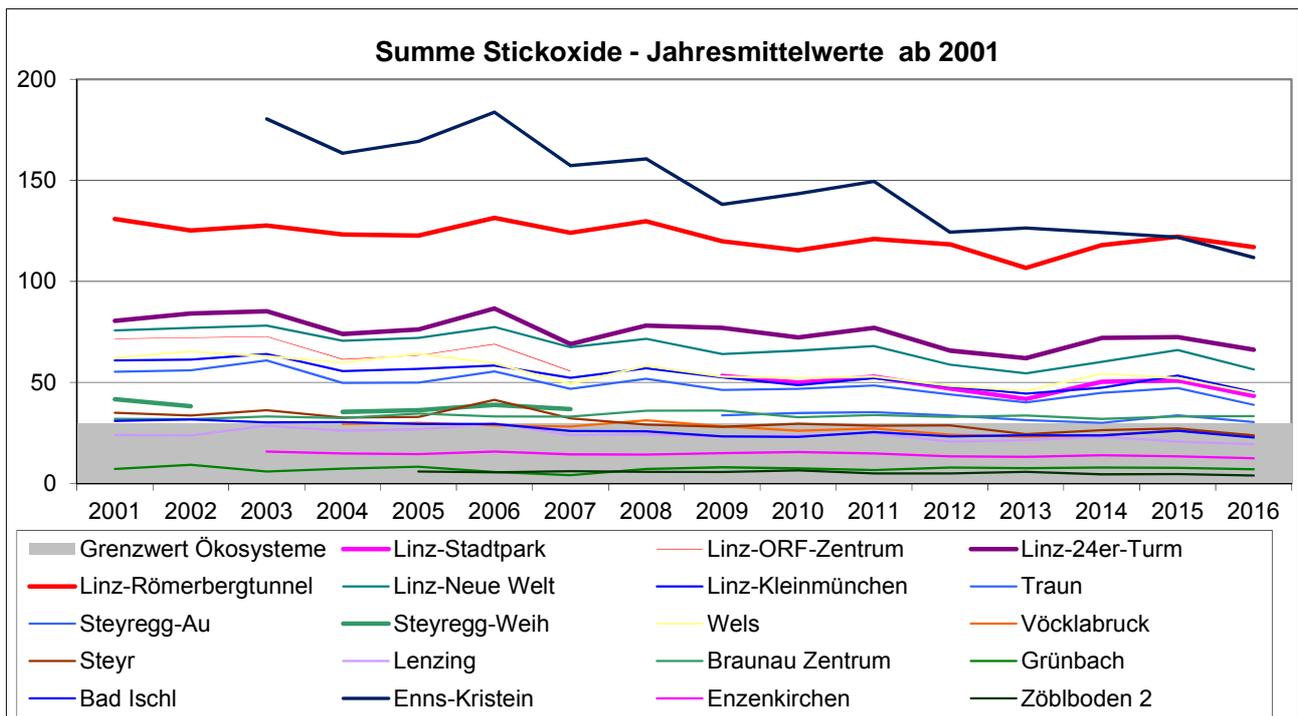


Abbildung 20: Trend der NO_x-Jahresmittelwerte

5.4 Langzeitauswertung Ozon

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

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

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

Die Alarmschwelle des derzeitigen Gesetzes wäre in den letzten 20 Jahren nie überschritten worden.

2016 wurde die Informationsschwelle nicht überschritten.

Die Informationsschwelle wäre seit 1992 an folgenden Tagen überschritten worden bzw. wurde überschritten:

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

Jahr	Tag	Stationen
1992	08.05. 1992	Schöneben,
	02.07. 1992	Traun, Linz, Steyregg, Perg,
	02.07. 1992	Traun, Linz, Steyregg, Perg,
	22.07. 1992	Traun, Linz, Steyregg,
	28.07. 1992	Perg,
	31.07. 1992	Traun, Linz, Steyregg, Schöneben, Perg,
	01.08. 1992	Traun, Steyregg, Lenzing, Bad Ischl,
	08.08. 1992	Traun, Linz, Steyregg, Perg,
	09.08. 1992	Traun,
	10.08. 1992	Traun,
	11.08. 1992	Schöneben,
	21.08. 1992	Traun, Linz, Steyregg,
	29.08. 1992	Traun, Steyregg,
1993	20.05. 1993	Steyregg,
	10.06. 1993	Schöneben,
	05.07. 1993	Schöneben,
	10.07. 1993	Perg,
	10.07. 1993	Perg,
	21.08. 1993	Schöneben, Braunau,
	21.08. 1993	Schöneben, Braunau,
22.08. 1993	Perg,	
1994	27.06.1994	Linz, Perg
	18.07.1994	Traun
	25.07.1994	Linz, Steyregg
	26.07.1994	Traun, Steyr, Steyregg, Lenzing, Bad Ischl, Perg
	27.07.1994	Traun, Steyr, Linz, Steyregg, Lenzing, Braunau
	28.07.1994	Traun, Steyregg, Schöneben
	31.07.1994	Braunau
	1.08.1994	Traun, Steyr, Linz, Bad Ischl
	3.08.1994	Traun, Linz, Steyregg, Lenzing, Bad Ischl
	6.08.1994	Traun, Steyr, Linz, Steyregg, Lenzing, Bad Ischl, Braunau, Perg
10.08.1994	Perg	
1995	6. 5.1995	Schöneben
	7. 5.1995	Bad Ischl, Kirchdorf, Steyr, Lenzing
	26. 5.1995	Perg, Steyregg

Jahr	Tag	Stationen
	22. 7.1995	Traun, Perg
	26. 7.1995	Kirchdorf, Traun, Perg, Steyr, Linz-Berufsschulz., Steyregg, Lenzing
	27. 7.1995	Traun, Perg, Linz-Berufsschulz., Steyregg
1996		keine
1997	3. 9.1997	Grünbach
1998	12. 5.1998	Steyr
	11. 8.1998	Grünbach, Traun
	12. 8.1998	Grünbach, Bad Ischl, Traun, Steyr, Linz-Neue Welt, Steyregg, Lenzing, Gmunden-Eck
2000	20.6.2000	Grünbach
	21.6.2000	Grünbach
	22.6.2000	Grünbach, Schöneben, Traun, Steyr, Linz-Neue Welt, Steyregg
2001	27.6.2001	Steyregg
2002	18.6.2002	Traun
2003	7.5.2003	Bad Ischl
	5.6.2003	Enzenkirchen
	16.7.2003	Grünbach, Bad Ischl
	8.8.2003	Braunau
	10.8.2003	Lenzing, Bad Ischl, Braunau
	13. 8.2003	Traun, Steyr, Linz, Steyregg, Lenzing, Schöneben, Grünbach, Bad Ischl, Braunau, Enzenkirchen, Zöbelboden (= alle Stationen)
	14.8.2003	Traun, Steyr, Steyregg, Lenzing
	22.8.2003	Grünbach
23.8.2003	Steyregg, Schöneben, Grünbach	
2004		keine
2005	29.7.2005	Enzenkirchen
2006	16.6.2006	Grünbach, Braunau, Enzenkirchen
	20.7.2006	Bad Ischl, Steyr, Lenzing, Zöbelboden
	21.7.2006	Grünbach, Bad Ischl, Traun, Steyr, Braunau, Linz, Steyregg, Lenzing, Enzenkirchen, Zöbelboden
	27.7.2006	Lenzing, Zöbelboden
	28.7.2007	Grünbach, Enzenkirchen
2007	16.7.2007	Traun, Steyregg
	17.7.2007	Steyr, Enzenkirchen
	18.7.2007	Steyr
2008		keine
2009		Keine
2010	3.7.2010	Traun, Linz-Neue Welt
2011		Keine
2012		Keine
2013	3.8.2013	Enzenkirchen
2014		Keine
2015	17.7.15	Traun, Wels, Grünbach, Enzenkirchen
	8.8.15	Braunau
	12.8.15	Traun
	13.8.15	Steyr
	14.8.15	Traun, Wels
	31.8.15	Grünbach
2016		keine

Tabelle 27: Überschreitungen der Informationsschwelle ab 1992

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

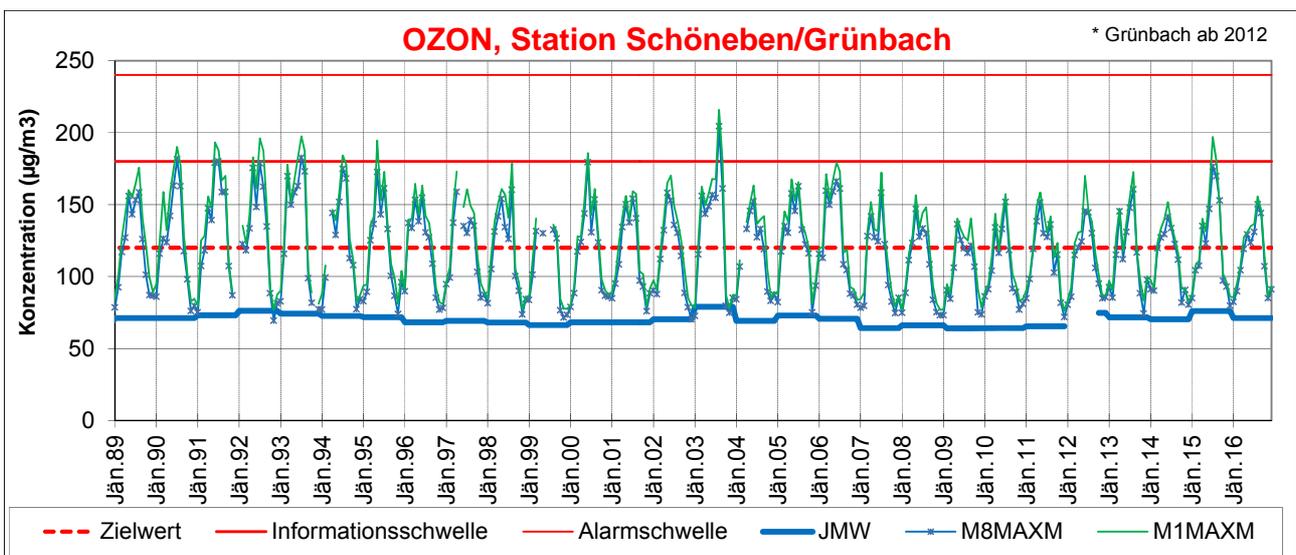
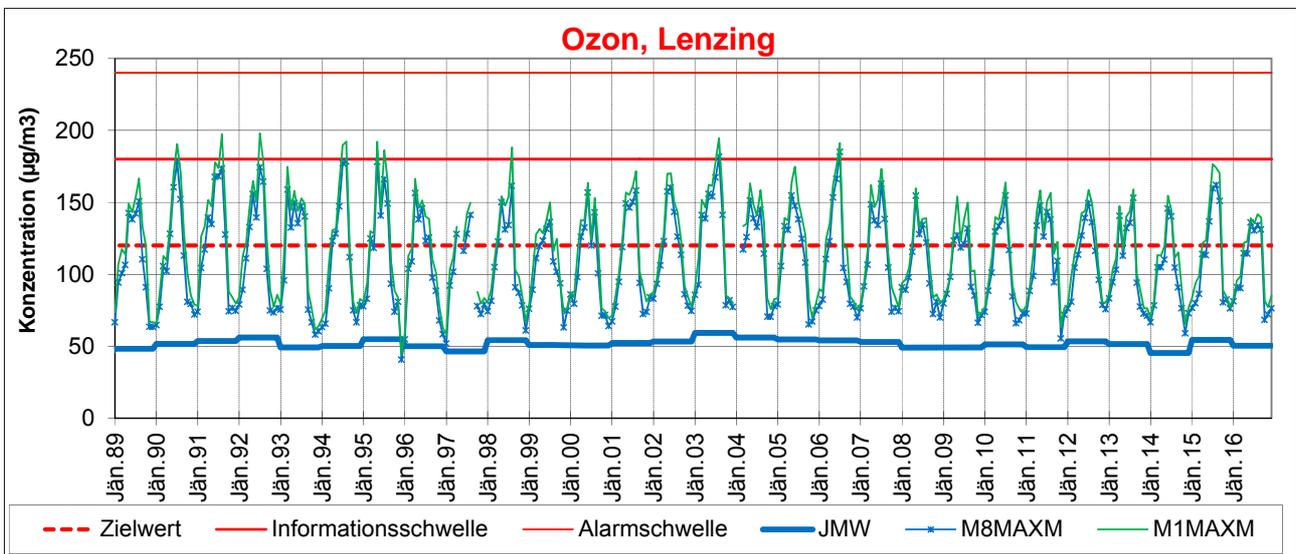
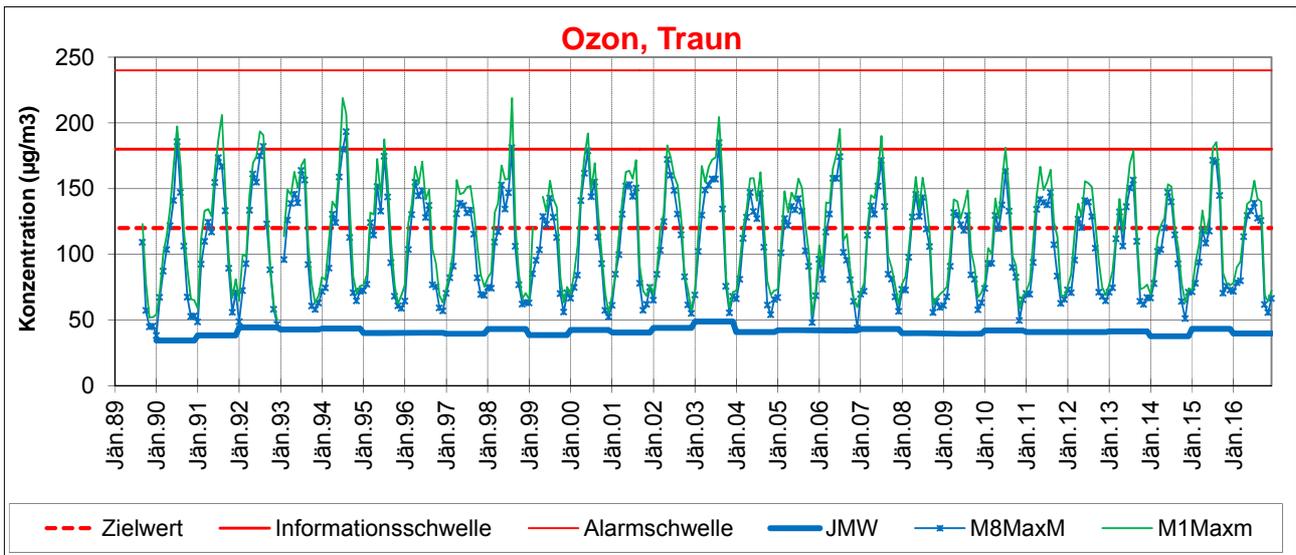


Abbildung 21: Ozon Langzeitvergleich Großstädtischer Hintergrund (Traun), kleinstädtisches Siedlungsgebiet (Lenzing), ländlicher Hintergrund (Schöneben und Grünbach)

5.4.3 Tage mit Überschreitungen der Zielwerte für den Gesundheitsschutz

Ab 2010 gilt als Zielwert für den Gesundheitsschutz der maximale 8-Stundenmittelwert des Tages, der im Mittel über 3 Jahre an nicht mehr als 25 Tagen pro Jahr überschritten werden darf.

Aus der Reihe der Jahre sticht der „Ozon“-Sommer 2003 hervor, der sehr lange gedauert hat und daher durch besonders viele Überschreitungen des Zielwerts aufgefallen war (Tabelle 28). Sogar im 3-Jahresmittel waren mit Ausnahme von Linz damals alle Stationen über der zulässigen Anzahl (Abbildung 23).

Das Jahr 2016 war in Oberösterreich ziemlich ozonarm. Nur an der neuen Gebirgsstation Feuerkogel traten mehr als 25 Überschreitungstage auf. Wegen der vielen Überschreitungen 2015 wurde der Zielwert im 3-Jahresmittel auch an den Hintergrundstationen Grünbach und Zöbelboden überschritten.

	Traun	Linz Neue Welt	Stey- regg- Weih	Stey- regg- Au	Linz- Stadt- park	Wels	Steyr	Braun- au	Lenzin- g	Bad Ischl	Grün- bach	Schön- eben	Feuer- kogel	Enzen- kirchen	Zöbel- boden
1984		15	20						23			45			
1985		17	15						31			39			
1986		20	26					12	2		56	61			
1987		19	15					12	8			33			
1988		16	22					18	23			43			
1989		5	10					6	16			49			
1990	24	16	8					28	33			38			
1991	24	8	29					5	31	16		43			
1992	48	36	57				21	10	47	34		61			
1993	32	30	49				33	34	29	28		59			
1994	55	33	57				38	43	45	45		53			
1995	37	23	51				25	36	38	22		44			
1996	22	17	29				13	13	16	14	39	33			
1997	18	13	16				7	10	9	9	44	21			
1998	27	17	25				15	22	23	14	33	37			
1999	10	6	31				8	11	5	13	39	12			
2000	32	20	47				14	37	17	18	71	27			
2001	36	10	28				20	23	25	14	53	27			
2002	36	23	33				16	27	25	18	42	34			
2003	65	29	84				43	74	71	69	100	90		93	95
2004	19	10	30				13	22	29	15	34	25		23	33
2005	19	11	28				10	19	22	18	52	45		37	52
2006	23	16	36				24	31	27	29	49	34		43	41
2007	27	18	31				22	31	23	16	43	21		37	39
2008	16	7		14			15	20	11	7	19	18		19	23
2009	14	6		3			10	18	6	7	28	16		20	34
2010	20	15		13			15	21	15	19	36	18		27	29
2011	25	7		1		15	11	17	13	18	24	20		22	26
2012	13	7		4		15	10	8	13	16	39	12		21	21
2013	24	14		1		20	19	22	19	24	28			26	32
2014	10	8			8	10	6	14	8	10	22			16	19
2015	34	35			38	38	35	38	36	24	49		56	41	51
2016	13	3			4	8	5	9	10	2	21		30	16	12
Mittel 2014- 2016	19	15			17	19	15	20	18	12	31		-	24	27

Tabelle 28 : Ozon-Überschreitungen des Zielwerts für den Gesundheitsschutz (120 µg/m³ als MW8 an mehr als 25 Tagen im 3-Jahresmittel)

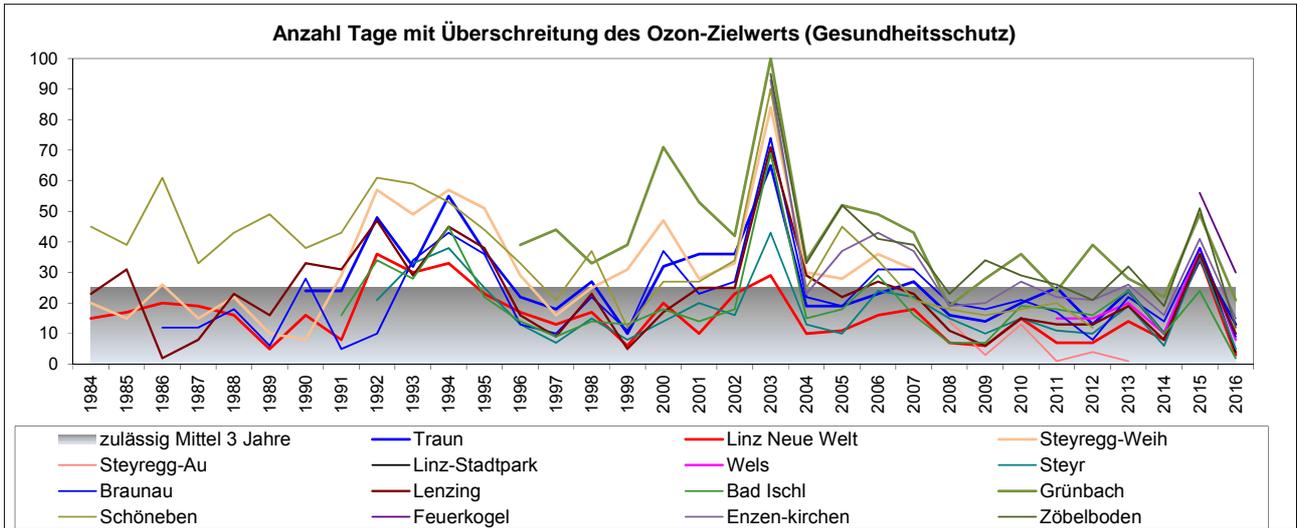


Abbildung 22 : Anzahl der Ozon-Zielwertüberschreitungen

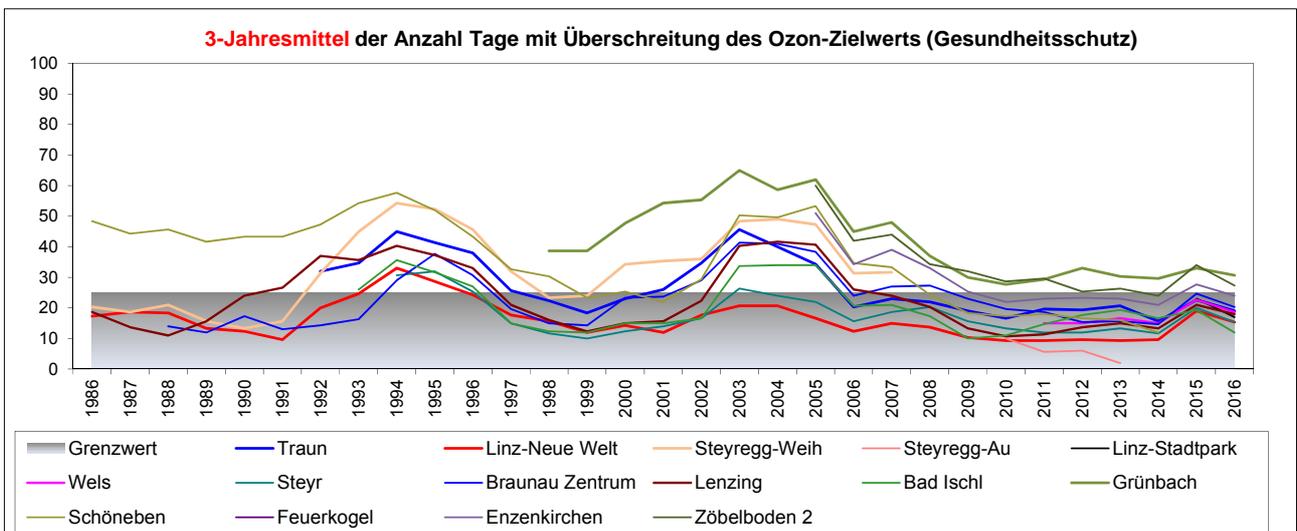


Abbildung 23 : 3-Jahresmittel der Ozon-Zielwertüberschreitungen nach Ozongesetz

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

Der AOT40-Wert des Ozongesetzes und der EU-Ozonrichtlinie ist ein Maß für die Ozondosis, der Pflanzen in der Vegetationsperiode ausgesetzt sind.

AOT40 wird ausgedrückt in $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{Stunden}$ und bedeutet die Summe der Differenz zwischen Konzentrationen über $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (=40 ppb) als 1-Stunden-Mittelwert und $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ während einer gegebenen Zeitspanne unter ausschließlicher Verwendung der 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8 Uhr morgens und 20 Uhr abends MEZ an jedem Tag. Die Verfügbarkeit der Ozonwerte muss dabei mindestens 90% betragen; fehlende Ozonwerte werden interpoliert.

Der mittelfristig zu erreichende Zielwert ($18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) wurde 2016 an allen Messstellen eingehalten.

Der Langfrist-Zielwert ($6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) wurde an allen Messstellen überschritten.

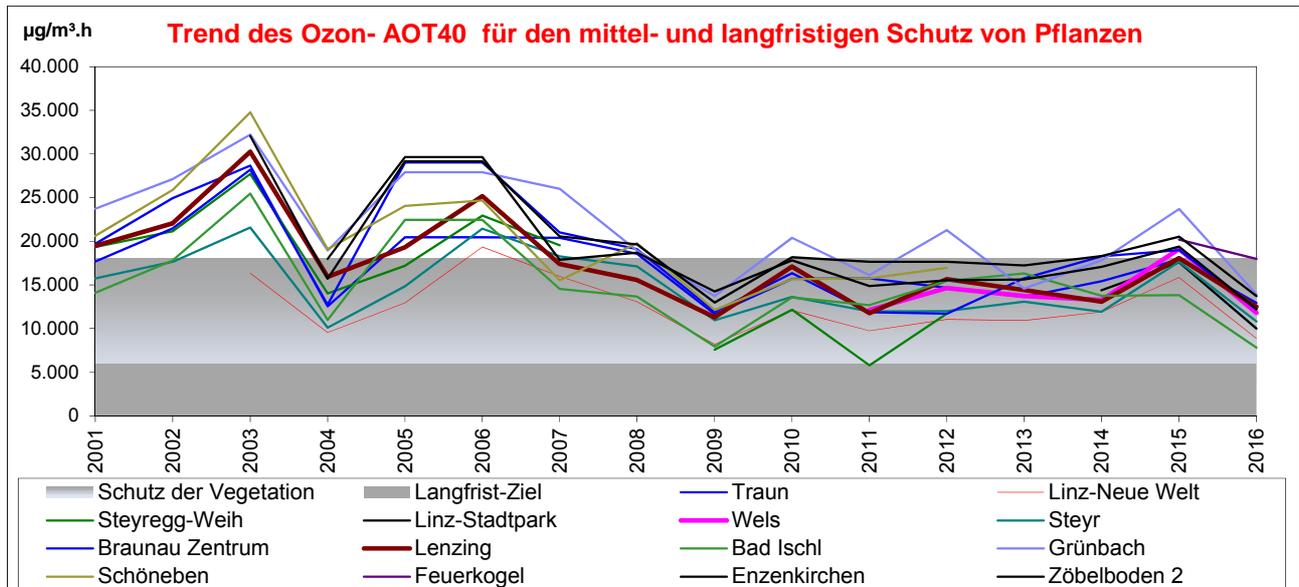


Abbildung 24: AOT40 (Mai bis Juli)

Der „Waldschutz-Informationswert“ wird als AOT40 von April bis September berechnet. Hier sticht neben dem Jahr 2003 mit seinem extrem langen Sommer auch das Jahr 2015 besonders hervor. 2016 wurde der Wert von $20.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ an den Stationen Traun, Braunau, Lenzing, Enzenkirchen, Grünbach, Zöbelboden und Feuerkogel überschritten.

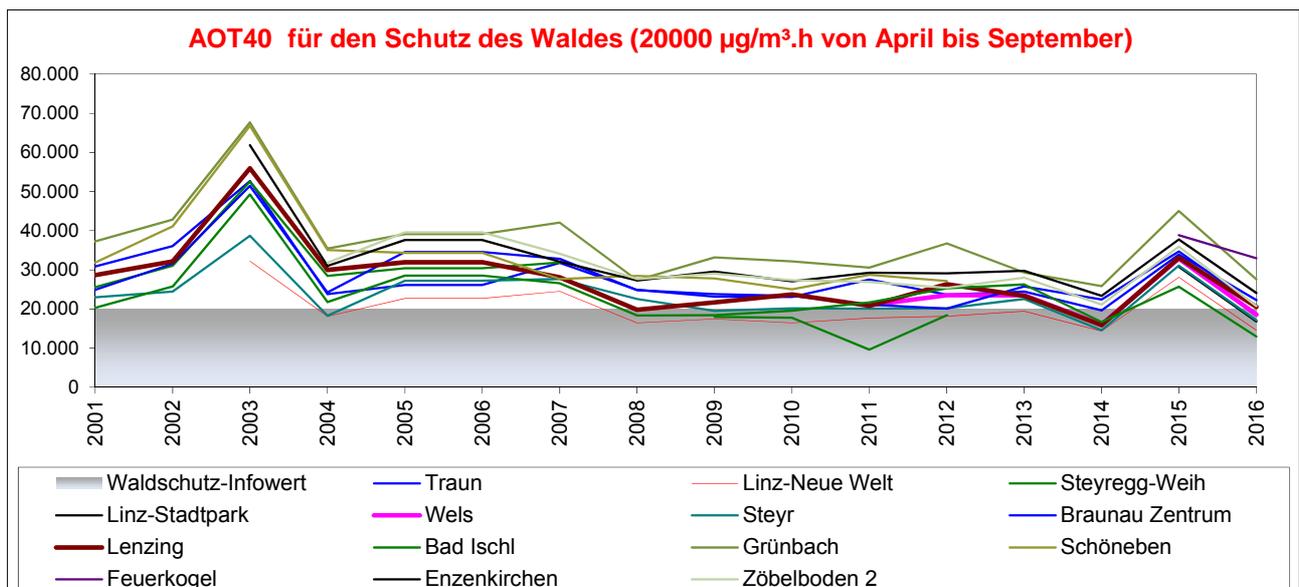


Abbildung 25: AOT40 (April bis September)

6. Auswertung meteorologischer Größen

6.1 Temperatur- und Niederschlagsmaxima, -minima und Mittelwerte

2016		TEMP	TEMP	TEMP	TEMP	TEMP	HGT	RM	RM	RM	RM
		JMW	HMAXJ	TMAXJ	HMINJ	TMINJ	HGT	JMW	HMAXJ	TMAXJ	RT
S404	Traun	10,5	34,3	27,1	-12,9	-8,0	3165				
S412	Linz-Kleinmünchen	10,3	33,3	26,2	-12,2	-7,3	3210				
S415	Linz-24er-Turm	10,6	33,9	26,4	-10,8	-6,8	3126				
S416	Linz-Neue Welt	10,9	34,0	27,8	-11,3	-6,7	2955				
S431	Linz-Römerbergtunnel	11,0	34,9	27,3	-9,3	-5,9	3062	844	12	49	113
S173	Steyregg-Au	10,4	34,8	26,3	-12,5	-8,1	3168				
S184	Linz-Stadtpark	10,9	34,2	27,4	-9,1	-6,2	3044				
S406	Wels	10,5	33,7	26,4	-12,4	-8,4	3164				
S407	Vöcklabruck	9,6	33,5	25,6	-13,8	-9,0	3457				
S409	Steyr	10,1	33,8	25,6	-15,1	-10,2	3302				
S418	Lenzing	9,5	32,4	25,4	-13,3	-9,1	3462				
S108	Grünbach	7,3	28,3	24,1	-11,7	-9,9	4189				
S125	Bad Ischl	9,7	32,3	25,2	-12,6	-6,9	3366	1615	37	54	154
S156	Braunau Zentrum	10,2	34,6	26,0	-12,3	-8,2	3284				
S417	Steyregg-Weih	10,4	32,6	26,7	-10,7	-7,2	3204				
S425	Freinberg	10,0	34,4	27,4	-10,6	-7,4	3338				
S426	Freinberg2	10,0	34,0	27,8	-10,7	-7,6	3357				
S427	Freinberg3	10,1	33,7	28,3	-10,3	-7,5	3355				
S429	Giselawarte	7,1	27,5	23,6	-11,2	-10,2	4302				
S430	Magdalenaberg	8,7	30,2	25,8	-9,4	-8,6	3755				
S217	Enns-Kristein 3	10,3	33,8	26,7	-15,1	-9,7	3246				
S235	Feuerkogel	4,5	23,3	20,0	-15,6	-12,2	5330				
S236	Linz-Ebelsberg*		34,2	27,6	-13,2						
S238	Met. Trimmelkam*	11,3	32,3	25,3	-12,4	-8,6	2345				
S239	Steyr-Tabor 3	10,2	34,0	26,2	-14,1	-9,4	3294				
S241	Met. Walchen*	10,0	32,0	24,4	-8,0	-4,3	2653				
S242	Eferding*		35,7	26,8	-6,9						
V001:V1	Rainbach	8,1	30,6	24,5	-14,7	-10,8	3889	635	13	36	97
ENK1:10	Enzenkirchen	9,0	31,0	25,6	-11,1	-8,8	3669	888	17	42	105
ZOE2:10	Zöbelboden 2	7,7	30,0	22,3	-12,1	-8,5	3209	1839	13	60	165

TEMP Temperatur (Grad C)

HGT Heizgradtage

RM Niederschlagsmenge (mm = Liter/m²)

RT Regentage (Tage mit mehr als 1 mm Niederschlag)

JMW Jahresmittelwert, bei RM Jahressumme

HMAXJ Maximaler HMW des Jahres (bei RM maximale Halbstundensumme)

HMINJ Minimaler HMW des Jahres

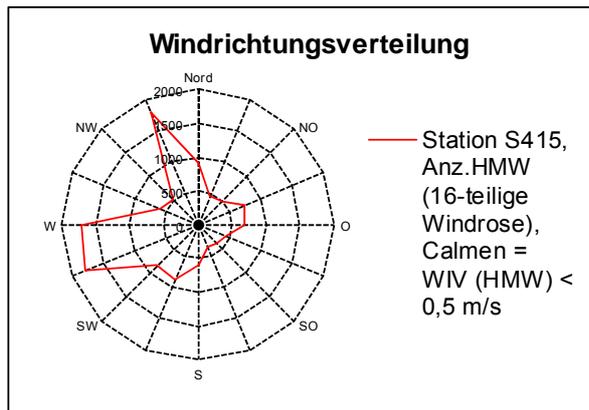
TMAXJ Maximaler TMW des Jahres (bei Niederschlag Tagessumme)

TMINJ Minimaler TMW des Jahres

* kein ganzes Jahr

Tabelle 29 : Temperatur- und Niederschlagsdaten (Maxima rot, Minima blau)

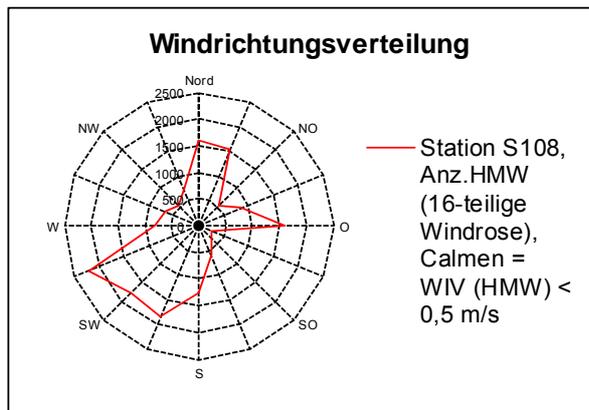
6.2 Windrichtungsverteilungen ausgewählter Messstationen



WIR

Zeitraum
von
Jän. 16
bis
Dez. 16

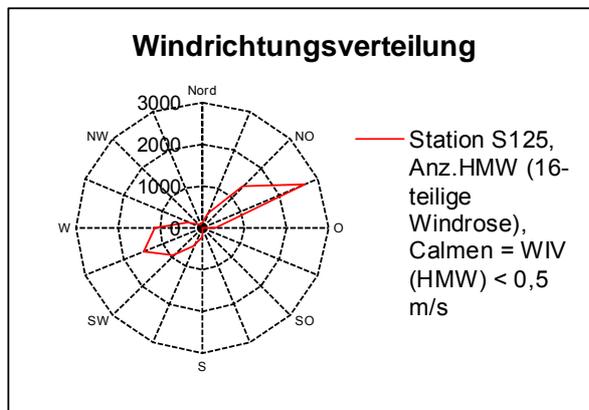
Linz-24er-Turm S415		
Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen		
	Anz. HMWs	Prozent
Calmen	4223	24%
Nordost	1102	6%
Ost	1273	7%
Südost	796	5%
Süd	1197	7%
Südwest	1929	11%
West	3246	19%
Nordwest	1632	9%
Nord	2034	12%
Gesamt	17432	100%



WIR

Zeitraum
von
Jän. 16
bis
Dez. 16

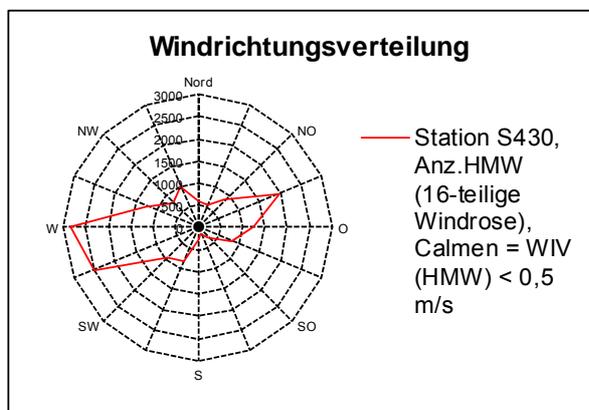
Grünbach S108		
Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen		
	Anz. HMWs	Prozent
Calmen	219	1%
Nordost	1531	9%
Ost	2358	14%
Südost	704	4%
Süd	2647	15%
Südwest	3920	23%
West	1991	11%
Nordwest	1241	7%
Nord	2776	16%
Gesamt	17387	100%



WIR

Zeitraum
von
Jän. 16
bis
Dez. 16

Bad Ischl S125		
Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen		
	Anz. HMWs	Prozent
Calmen	7598	44%
Nordost	3381	19%
Ost	1298	7%
Südost	97	1%
Süd	466	3%
Südwest	1951	11%
West	2136	12%
Nordwest	225	1%
Nord	266	2%
Gesamt	17418	100%



WIR

Zeitraum
von
Jän. 16
bis
Dez. 16

Magdalenaberg S430		
Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen		
	Anz. HMWs	Prozent
Calmen	402	2%
Nordost	2217	13%
Ost	2616	15%
Südost	765	4%
Süd	736	4%
Südwest	2390	14%
West	5092	29%
Nordwest	1745	10%
Nord	1371	8%
Gesamt	17334	100%

Abbildung 26 : Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen

6.3 Temperaturtrends und Heizgradtage

6.3.1 Langjähriger Trend der Monats- und Jahresmittelwerte der Temperatur von Steyr

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	30-j. Mittel 1987-2016
Januar	-2,9	1,3	0,9	-1,3	-0,9	-0,4	-1,4	-1,4	0,4	-4,8	4,8	0,8	-2,8	-2,5	-0,3	1,8	0,3	0,8	2,2	-0,1	-0,3
Februar	3,4	3,7	0,3	4,5	2,2	5,2	-3,2	2,2	-2,0	-1,5	4,5	2,2	0,4	-0,3	0,3	-3,3	-0,3	3,3	0,6	4,9	1,1
März	6,0	5,7	6,5	6,4	7,1	5,9	5,1	3,4	3,2	2,3	6,5	4,2	4,8	4,9	5,6	7,5	1,9	7,8	5,7	5,4	5,1
April	7,3	10,8	10,5	12,4	8,7	9,3	9,0	10,4	9,9	10,0	12,5	8,1	13,5	9,9	12,3	9,7	10,1	11,0	9,9	9,5	9,9
Mai	15,3	15,3	15,7	16,7	16,9	16,2	16,2	12,7	14,4	14,0	14,6	14,4	15,1	13,3	15,1	15,3	13,2	13,1	14,0	13,9	14,5
Juni	18,3	18,4	16,9	19,9	16,1	19,6	21,1	16,3	17,8	17,6	18,6	17,9	16,2	17,5	17,9	18,5	16,9	18,2	18,5	18,2	17,5
Juli	18,2	18,9	19,9	17,5	19,9	19,7	19,8	18,4	18,9	22,2	18,7	17,4	19,2	20,8	17,5	19,4	21,1	19,9	22,8	20,3	19,4
August	19,0	19,2	18,5	20,4	20,2	19,0	21,8	19,2	16,8	15,8	17,0	17,6	19,6	18,4	20,0	19,8	19,6	17,4	22,4	18,8	18,9
September	14,9	13,9	17,4	14,7	12,1	13,2	13,9	14,3	15,3	16,6	11,7	12,1	15,9	13,2	15,9	14,6	14,0	14,9	14,2	16,7	14,4
Oktober	8,0	10,5	10,2	11,9	12,3	8,6	6,4	10,2	10,0	11,0	7,3	8,5	8,8	7,6	9,1	8,7	10,1	11,5	9,4	8,9	9,4
November	4,2	2,6	2,9	5,9	3,6	6,0	5,5	4,6	2,8	5,8	1,9	5,6	6,3	5,9	3,0	5,3	5,1	6,8	7,2	3,4	4,4
Dezember	2,3	-0,6	1,5	1,8	-1,9	-0,4	-0,4	0,2	-0,5	1,4	-1,0	1,3	0,1	-3,4	3,2	0,0	1,7	3,1	3,8	1,0	0,5
JMW	9,5	10,0	10,1	10,9	9,8	10,2	9,5	9,2	9,0	9,2	9,8	9,2	9,8	8,8	10,0	9,8	9,5	10,7	10,9	10,1	9,6
Sommer	18,5	18,9	18,4	19,3	18,8	19,4	20,9	18,0	17,8	18,5	18,1	17,6	18,3	18,9	18,9	19,2	18,5	21,2	19,1	18,6	18,6
Winter	0,9	1,4	0,9	1,7	-0,2	1,5	-1,7	0,3	-0,7	-1,6	2,8	1,4	-0,8	-2,1	1,1	-0,5	0,6	2,4	2,2	1,9	0,4

Tabelle 30: Trend der Temperatur-Monatsmittelwerte (JMW 1° über dem 20-j.Mittel rot, 1° darunter blau)

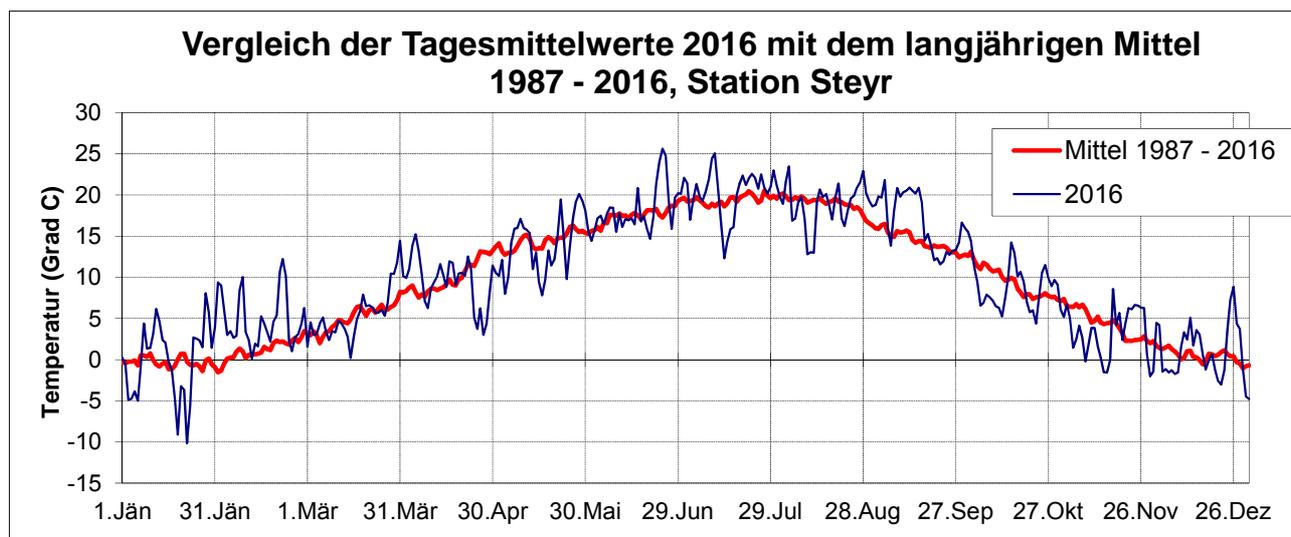


Abbildung 27 : Vergleich der Temperatur-TMWs mit dem 30-j. Mittel

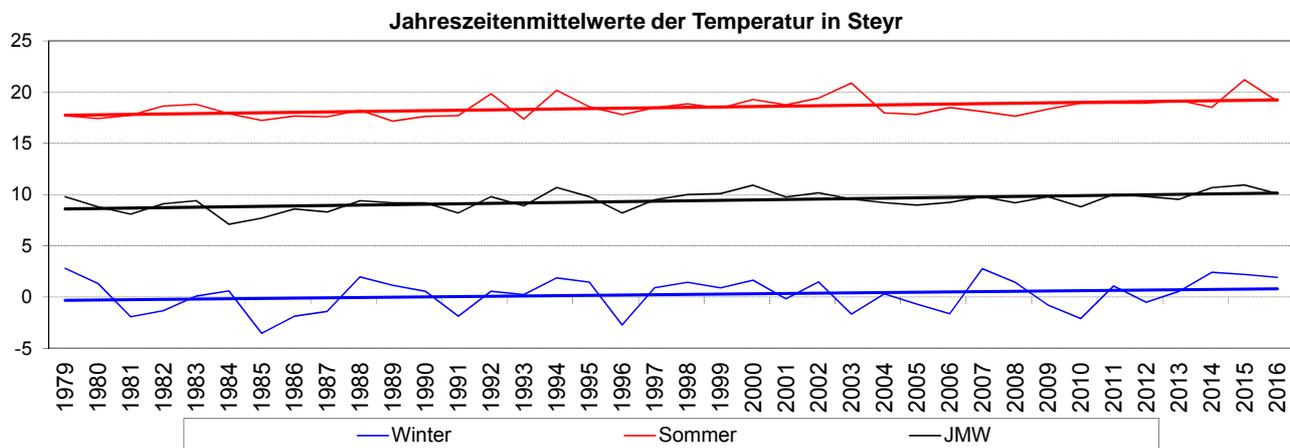


Abbildung 28: Langzeittrend JMW, Sommer (Juni-August) und Winter (Jänner, Februar, Dezember) ab 1979

6.3.2 Heizgradtage – Jahresübersicht 2016

	S404 Traun	S184 Linz-Stadtpark	S412 Linz- Kleinmünchen	S415 Linz-24er- Turm	S416 Linz-Neue Welt	S431 Linz- Römerberg- tunnel	S217 Enns-Kristein 3
2016							
Jänner	621	601	621	613	612	605	630
Februar	436	414	438	423	427	425	429
März	427	412	435	421	418	413	438
April	227	210	235	215	210	207	263
Mai	87	62	79	71	71	62	96
Juni	0	0	0	0	0	0	0
Juli	0	0	0	0	0	0	0
August	0	0	0	0	0	0	0
September	0	0	8	0	0	0	0
Oktober	312	290	313	307	304	295	302
November	460	470	488	482		469	491
Dezember	595	585	593	594	589	586	596
Jahr	3165	3044	3210	3126	2955	3062	3246

	S108 Grünbach	S125 Bad Ischl	S406 Wels	S407 Vöcklabruck	S409 Steyr	S156 Braunau Zentrum	S418 Lenzing
2016							
Jänner	667	606	600	617	624	614	605
Februar	540	470	433	467	430	443	464
März	567	458	428	467	447	451	482
April	390	269	228	306	289	272	325
Mai	243	143	97	126	102	106	144
Juni	43	0	0	0	0	0	0
Juli	30	17	0	8	0	0	9
August	33	17	0	0	0	0	8
September	89	26	0	26	16	8	27
Oktober	411	304	312	332	321	317	328
November	538	456	478	506	484	476	506
Dezember	639	600	587	602	590	596	564
Jahr	4189	3366	3164	3457	3302	3284	3462

	S425 Freinberg	S426 Freinberg2	S427 Freinberg3	S429 Giselawarte	S430 Magda- lenaberg	S417 Steyregg-Weih	S235 Feuerkogel
2016							
Jänner	632	627	620	674	639	621	713
Februar	442	443	443	549	495	428	615
März	455	457	460	573	510	431	683
April	247	251	251	395	324	238	487
Mai	114	133	125	247	178	91	398
Juni	0	0	0	79	8	0	250
Juli	8	9	9	40	18	0	113
August	8	17	16	50	28	0	175
September	0	0	0	89	44	0	178
Oktober	326	329	332	423	365	313	524
November	489	471	472	548	499	479	584
Dezember	617	621	626	636	647	603	610
Jahr	3.338	3357	3355	4302	3755	3204	5330

Tabelle 31: Heizgradtage (Summe der Differenzen (20 – TMW) bei Tagen mit TMW < 12)

6.3.3 Langjähriger Trend der Heizgradtage von Steyr

Monat	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	20-j. Mittel 1997-2016
Januar	710	581	592	661	647	628	663	662	607	770	465	596	708	699	628	563	612	596	547	624	628
Februar	465	457	552	450	498	396	650	517	615	601	434	517	549	568	552	677	568	467	543	430	525
März	433	441	419	413	386	438	461	502	517	550	418	489	472	453	439	372	562	364	444	447	451
April	356	214	210	161	306	286	274	211	250	232	146	334	66	250	137	297	223	169	242	289	233
Mai	62	64	26	28	8	26	49	121	109	53	109	103	86	110	74	55	122	153	79	102	77
Juni		19			37			24	29	77		18	16	37		8	59				16
Juli		9							8		9	9			8						2
August									16	18	8	9		18							4
September	79	35		17	139	117	46	39	57		148	213		63	21	39	92	37	63	16	61
Oktober	332	223	248	178	124	332	394	239	246	217	368	325	284	376	298	311	266	162	290	321	277
November	473	523	479	423	494	415	428	447	514	417	543	426	403	401	509	441	442	391	345	484	450
Dezember	550	639	575	565	678	632	633	615	637	578	649	578	618	726	521	620	566	515	502	590	599
	3461	3205	3100	2895	3318	3269	3597	3377	3607	3512	3296	3617	3203	3702	3188	3384	3514	2854	3054	3302	3323

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

Heizperiode	2597	2880	2687	2836	2278	2698	3050	2632	2641	2616	2512	2702	2508	2834	2743	2890	2915	2508	2607	2750	2847
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Heizperiode = Jänner, Februar, März, November, Dezember

Tabelle 32: Heizgradtage Langzeittrend Steyr

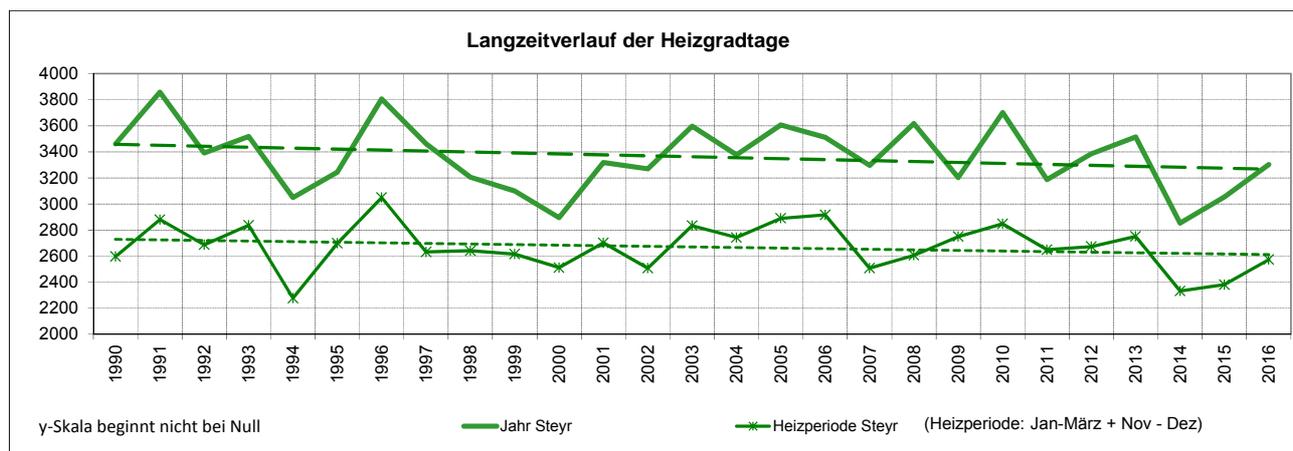


Abbildung 29 : Langzeitverlauf der Heizgradtage

7. Chemisch-analytische Untersuchungen von Luftschadstoffen

7.1 Schwermetalle im PM₁₀- und PM_{2,5}-Staub

Zur gravimetrischen Partikelmessung werden an jedem 4. Tag Quarzfaserfilter verwendet, an den übrigen Tagen kostengünstigere Glasfaserfilter. Aus den Tagesproben der Quarzfaserfilter werden Quartalsmischproben gebildet und auf Ionen und Metalle analysiert. An verkehrsnahen Stationen im Winter wird generell Quarzfaser verwendet und zur Erfassung des Salzstreuungseinflusses jeder Überschreitungstag auch einzeln analysiert. Der Jahresmittelwert wird als gewichteter Mittelwert der Mischproben gebildet.

2016 wurden Schwermetalle ganzjährig an 6 Stationen im PM₁₀ und an 2 Stationen im PM_{2,5} gemessen. Alle Gehalte an giftigen Schwermetallen lagen weit unter den Grenz- und Zielwerten der EU-Richtlinie.

	PM (µg/m ³)	As (ng/m ³)	Cd (ng/m ³)	Cr (ng/m ³)	Cu (ng/m ³)	Fe (ng/m ³)	Hg (ng/m ³)	Mn (ng/m ³)	Ni (ng/m ³)	Pb (ng/m ³)	Sb (ng/m ³)	V (ng/m ³)	Zn (ng/m ³)
Wels PM ₁₀	19	0,35	0,11	3,16	11,2	363	0,015	8,4	0,89	5,19	1,63	0,40	32,0
Wels PM _{2,5}	14	0,32	0,10	2,00	5,5	112	0,016	3,7	0,47	4,73	1,18	0,45	32,1
Enns-Kristein PM ₁₀	21	0,56	0,10	4,34	17,1	578	0,015	10,3	1,04	3,43	2,90	0,39	33,6
Linz-Neue Welt PM ₁₀	21	0,64	0,14	6,34	16,6	847	0,022	31,1	2,64	6,39	2,16	0,57	70,6
Linz-Römerberg PM ₁₀	24	0,48	0,12	6,74	33,2	930	0,022	28,1	1,36	5,74	2,89	0,58	55,3
Linz-Stadtpark PM ₁₀	19	0,42	0,09	3,68	10,8	451	0,017	13,5	0,97	4,55	1,28	0,50	42,3
Linz-Stadtpark PM _{2,5}	14	0,34	0,08	2,18	4,4	111	0,014	4,7	0,42	4,15	0,66	0,29	31,0
Steyr-Tabor PM ₁₀	17	0,29	0,10	3,42	10,2	309	0,012	16,2	0,66	3,32	1,16	0,44	29,0
Grenzwert	40									500			
Zielwert		6	5						20				

Tabelle 33 : Jahresmittelwerte der Schwermetalle 2016

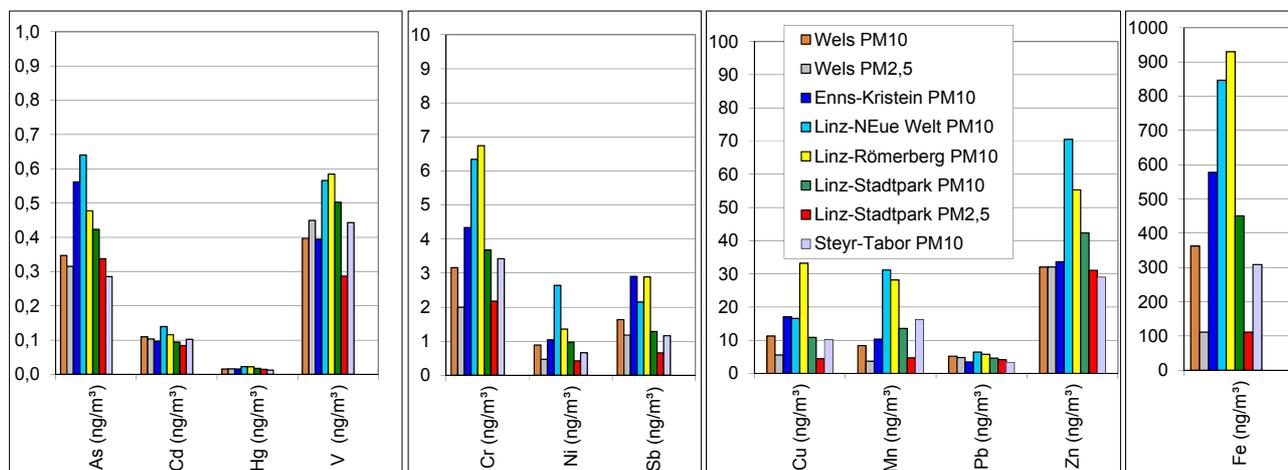


Abbildung 30 : Jahresmittelwerte der Schwermetalle 2016 in ng/m³

Die Schwermetallgehalte bewegen sich in unterschiedlichen Größenordnungen. Die Quecksilbergehalte aller Stationen blieben weit unter 0,1 ng/m³ (2009 bis 2013 wurde in Steyregg-Au gemessen, dort wurde maximal 0,2 ng/m³ erreicht, siehe Abbildung 31). Dagegen erreichte der Jahresmittelwert von Eisen im PM₁₀ in Linz-Neue Welt und Linz-Römerberg über 800 ng/m³. Deutlich geringer als im PM₁₀ war der Eisengehalt im PM_{2,5}, d.h. Eisen hielt sich eher in der Grobstaubfraktion auf, ebenso wie Kupfer. Blei, Arsen und Cadmium sind überwiegend in der feinen Fraktion zu finden und daher im PM_{2,5} fast so hoch wie im PM₁₀. Charakteristisch für die verkehrsnahen Stationen Römerberg und Enns-Kristein ist ein relativ hoher Antimon- und Kupfergehalt. Generell sind die Stationen Linz-Neue Welt und Römerberg am höchsten mit Schwermetallen belastet, allerdings im Vergleich zu den Grenzwerten auf niedrigem Niveau.

Die Langzeitauswertung zeigt meist eher gleichbleibende Gehalte der Schwermetalle in den letzten 10 Jahren, nur bei Vanadium ist ein eindeutig abnehmender Trend zu erkennen (siehe Abbildung 31).

7.2 Langzeitauswertung der Schwermetalle im PM₁₀-Staub

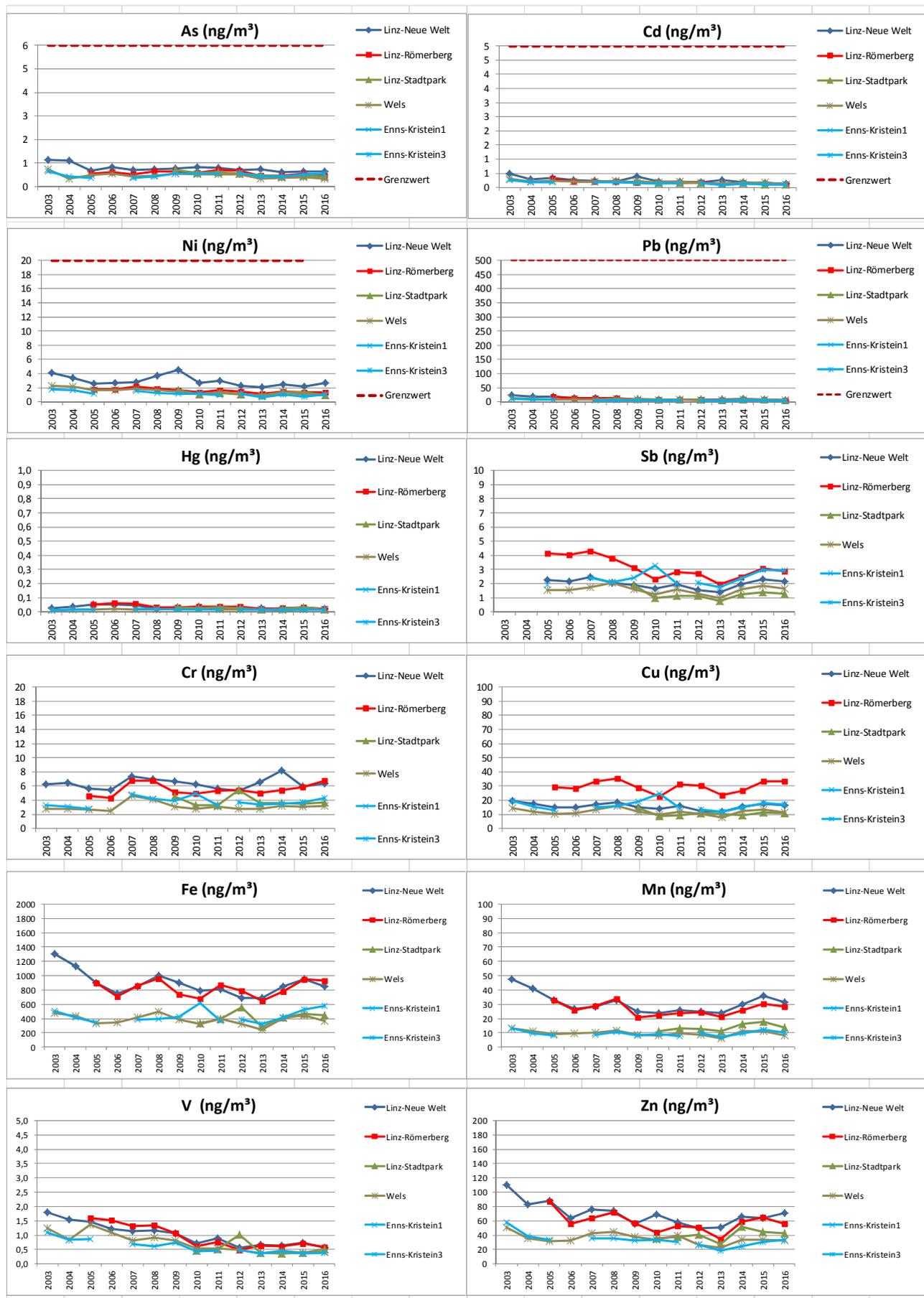


Abbildung 31: Langzeittrend des Schwermetallgehalts im PM₁₀

7.3 Ionen im PM₁₀- und PM_{2,5}-Staub

Aus den Tagesproben der gravimetrischen Staubmessung, die auf Quarzfaserverfilter gesammelt wurden, wurden Quartals-Mischproben hergestellt. Der Jahresmittelwert wurde als Mittelwert der 4 Quartale gebildet.

An 6 PM₁₀- und 2 PM_{2,5}-Messstellen wurde 2016 ganzjährig gemessen und Jahresmittelwerte gebildet. In einzelnen Monaten wurde auch in Traun und Linz-24erTurm gravimetrisch Staub gemessen.

Etwa 40% des PM₁₀ bestand aus den Ionen Nitrat (ca. 15%), Sulfat (ca.10%) und Ammonium (ca. 7%), dazu kamen jeweils ca. 1% Calcium, Natrium, Chlorid und Kalium.

Im PM_{2,5} war in der Regel relativ mehr Ammonium, Nitrat und Nitrit enthalten, also den Sekundärstaubbestandteilen, die aus der Gasphase stammen (zusammen machen diese Ionen fast die Hälfte des PM_{2,5} aus) und weniger Calcium und Eisen, Natrium und Chlorid.

NaCl trug in Enns-Kristein im Durchschnitt 4 µg/m³ zum PM₁₀ bei, in Linz-Römerberg etwa 2,5%, sonst zwischen 1 und 2 %.

Der nicht analysierte Rest besteht im Wesentlichen aus elementarem Kohlenstoff (Ruß), organischen Kohlenstoffverbindungen (u.a. Holzrauch) sowie mineralischen Silizium- und Aluminiumverbindungen.

	PM (µg/m ³)	Ammonium (ng/m ³)	Nitrat (ng/m ³)	Sulfat (ng/m ³)	Calcium (ng/m ³)	Chlorid (ng/m ³)	Natrium (ng/m ³)	Kalium (ng/m ³)	Magnesium (ng/m ³)	% Ionen in PM
Wels PM ₁₀ *	18566	1532	3072	1821	295	167	141	265	35	39%
Wels PM _{2,5}	13527	1305	2863	1615	51	89	54	265	13	46%
Enns-Kristein PM ₁₀	21114	1363	3228	2038	271	469	343	295	42	38%
Linz-Neue Welt PM ₁₀	21324	1304	3064	2284	389	205	167	259	45	36%
Linz-Römerberg PM ₁₀	23859	1388	3051	2441	435	366	238	245	39	34%
Linz-Stadtpark PM ₁₀	18739	1344	2949	2265	279	186	131	292	39	40%
Linz-Stadtpark PM _{2,5}	14013	1425	2732	2078	43	108	62	263	15	48%
Steyr-Tabor	16857	1152	2690	1617	236	123	106	291	28	37%

Tabelle 34 : Jahresmittelwerte der Ionen im PM₁₀-Staub bzw. PM_{2,5}-Staub

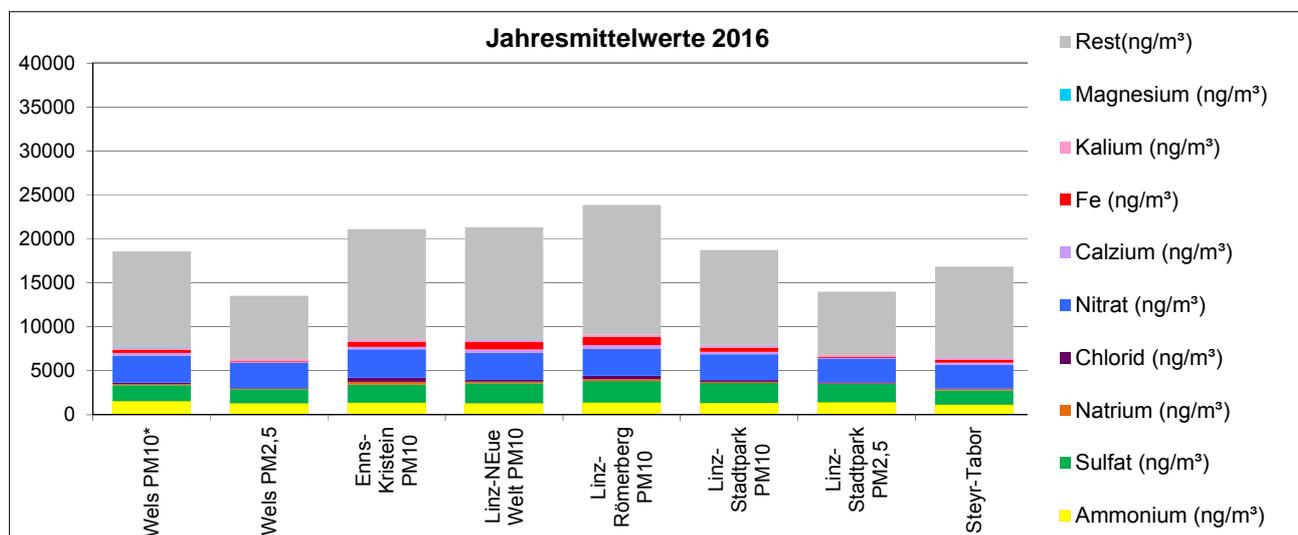


Abbildung 32: Jahresmittelwerte der Ionen im PM₁₀ und PM_{2,5} -Staub

Im Rückblick auf die vergangenen Jahre (Abbildung 33 und Abbildung 34) zeigt sich, dass der Anteil von Ionen im PM₁₀ an den meisten Stationen etwa gleichbleibend um die 40 % beträgt, der Rückgang im Laufe der letzten Jahre war annähernd proportional der Staubkonzentration. Das würde dafür sprechen, dass der Rückgang der Belastung eher mit meteorologischen Umständen als mit dem Wegfall von Staubquellen zu tun hat.

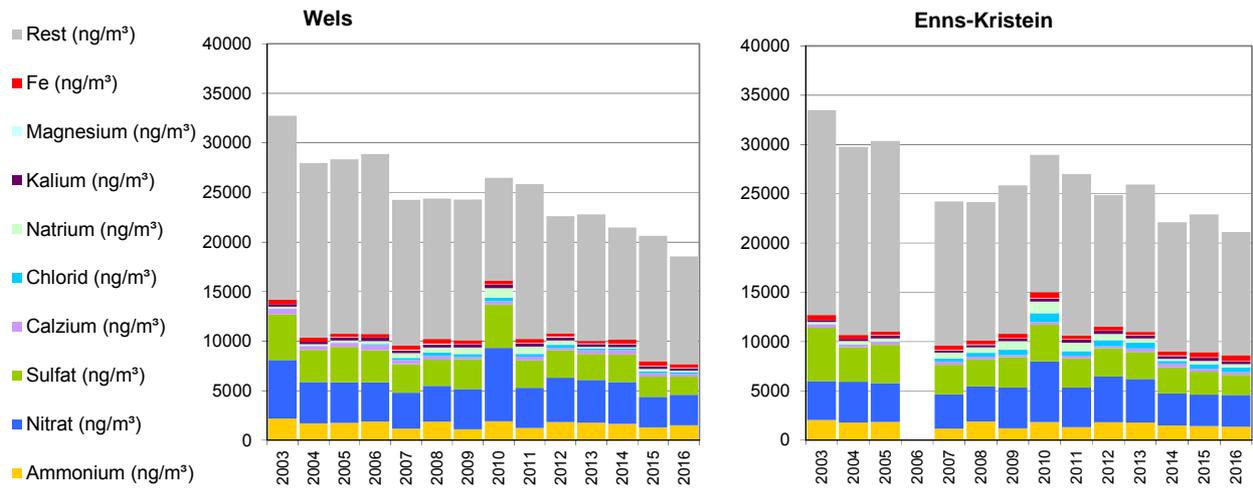


Abbildung 33: Zeitlicher Verlauf der Ionengehalte im PM₁₀ an Stationen außerhalb von Linz

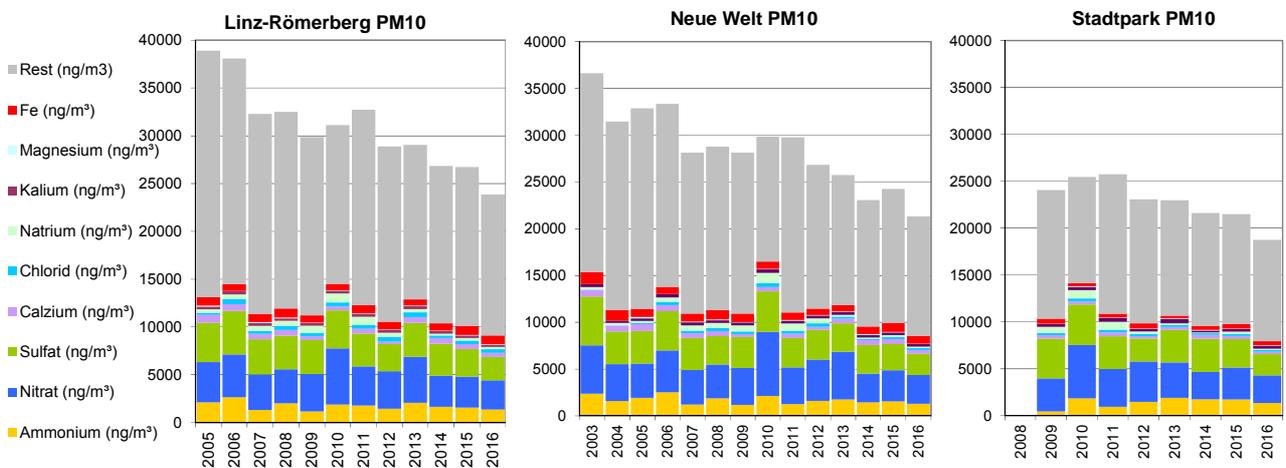


Abbildung 34: Zeitlicher Verlauf der Ionengehalte im PM₁₀ in Linz

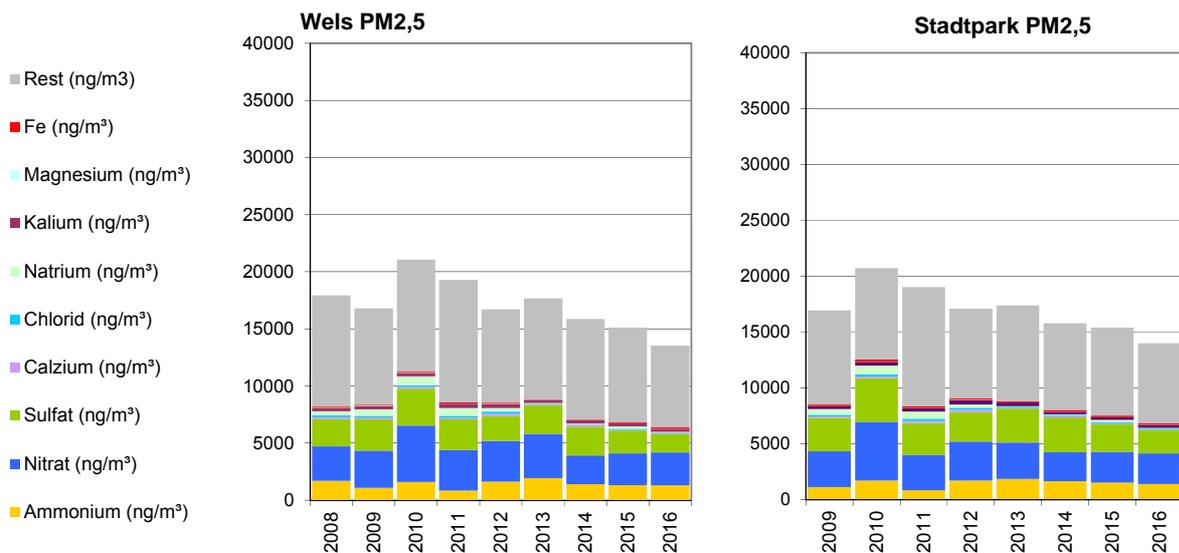


Abbildung 35: Zeitlicher Verlauf der Ionengehalte im PM_{2,5}

7.4 Beitrag der Winterstreuung zur PM₁₀-Immission

PM₁₀-Überschreitungen, die nachweislich auf die Aufwirbelung von Partikeln nach der Aufbringung von Streusand, Streusalz oder Splitt auf Straßen im Winterdienst zurückzuführen sind, sind seit in Kraft treten der IG-L-Novelle BGBl. 77/2010 am 18. August 2010 nicht zur Beurteilung der zulässigen Anzahl Überschreitungstage heranzuziehen.

Der Beitrag der Salzstreuung lässt sich aus dem Chloridgehalt im PM₁₀ nachweisen. Dazu wurden im Winter an den Messtellen Enns-Kristein, Linz-Römerbergtunnel, Linz-Neue Welt und Wels die gravimetrischen Staubfilter der Überschreitungstage einzeln analysiert, allerdings nur an Tagen, wo Salzstreuung vorhanden oder plausibel war. An den übrigen Stationen mit gravimetrischer Staubbemessung wurden stichprobenartig ebenfalls Chloridanalysen durchgeführt, und zwar an denjenigen Überschreitungstagen, wo Quarzfilter beprobt wurden.

Das Jahr 2016 war sehr mild, der Winter fand mehr oder weniger nur im Jänner statt. Von den wenigen Überschreitungstagen konnten einige der Winterstreuung zugeordnet werden. Für die Beurteilung spielen jene Tage eine Rolle, an denen die Überschreitung nur so geringfügig ist, dass bei Abzug des NaCl-Gehalts der Messwert unter 50 µg/m³ liegt. Das war im Jahr 2016 in Enns-Kristein dreimal der Fall, in Wels an einem Tag und in Linz-Römerberg an 2 Tagen (die Tage sind in Abschnitt 11.2 markiert).

An der Beurteilung hinsichtlich der Grenzwerte änderte sich dadurch nichts Wesentliches, da die Grenzwerte der EU und des IG-L auch ohne Berücksichtigung der Winterstreuung an allen Stationen eingehalten wurden.

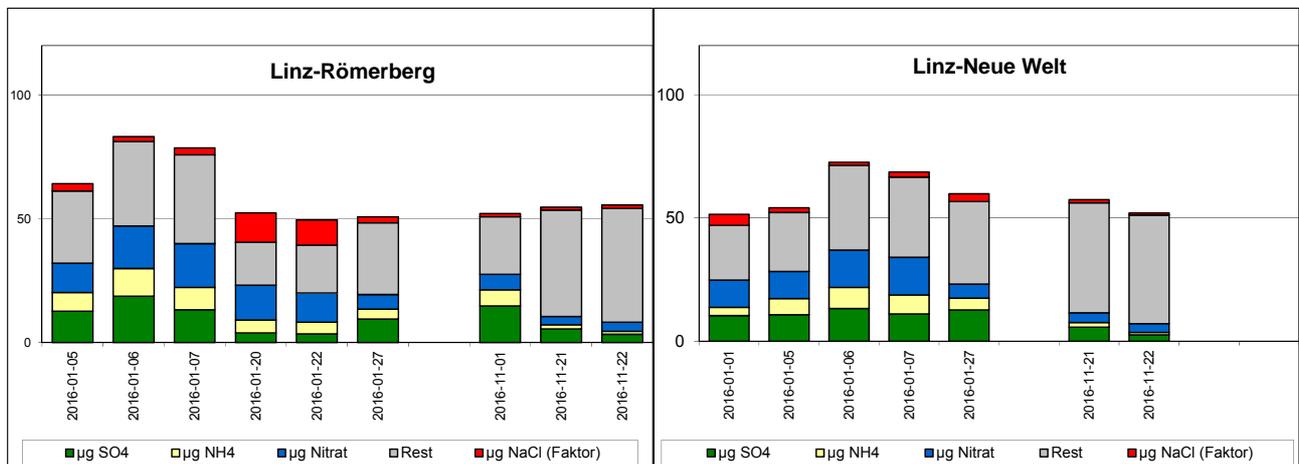


Abbildung 36: Gehalt an NaCl und Sekundärionen im PM₁₀ an den Stationen Linz-Neue Welt und Linz-Römerberg an Überschreitungstagen im Winterhalbjahr (µg/m³)

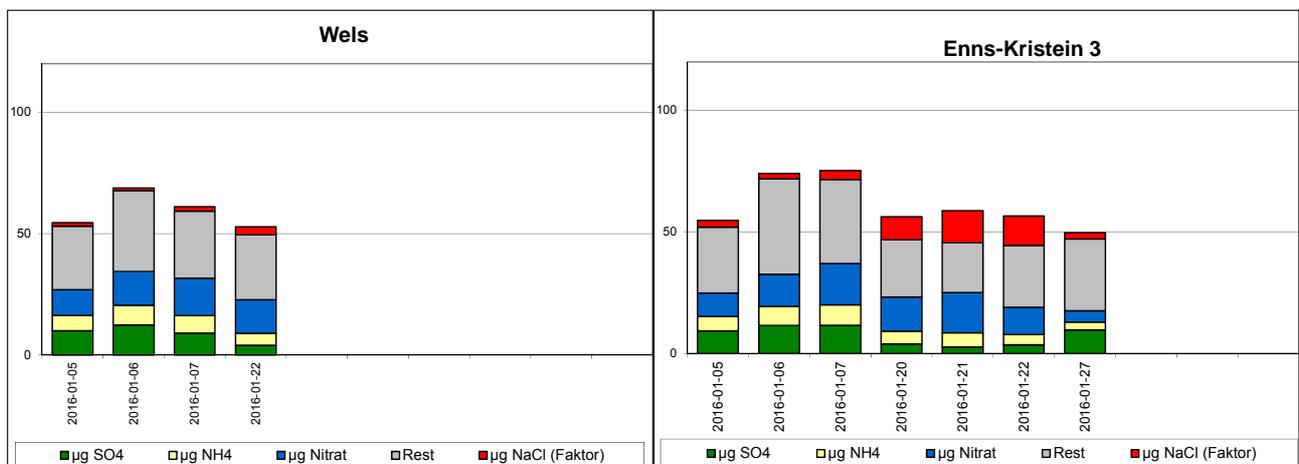


Abbildung 37: Gehalt an NaCl und Sekundärionen im PM₁₀ an den Stationen Enns-Kristein und Wels an Überschreitungstagen im Winterhalbjahr (µg/m³)

Salzstreuung 2016	Wels	Enns-Kristein 3	Neue Welt	Römerberg
Mittlerer NaCl-Gehalt der Üb.Tage (%)	3,1%	10,5%	3,5%	6,9%
Maximaler NaCl-Gehalt der Üb.Tage (%)	5,7%	21,0%	8,1%	21,4%
Mittlere NaCl-Konz. der Üb.Tage ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,7	5,7	2,0	3,6
Maximale NaCl-Konz der Üb.Tage ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,8	11,5	4,0	10,6
Tage	22.1.2016	20.1.2016 21.1.2016 22.1.2016		20.1.2016 27.1.2016
Abziehende Überschreitungstage	1	3	0	2

Tabelle 35: NaCl-Gehalte im PM₁₀ an straßennahen Messstationen

Im Gegensatz zum Streusalz lässt sich der Beitrag von Streusplitt nur schwer quantifizieren, da chemisch kein Unterschied zu den übrigen mineralischen Anteilen (Straßenabrieb, Verwitterung) festzustellen ist. Wenn der Grobanteil (PM₁₀-PM_{2,5}) allerdings mehr als die Hälfte des PM₁₀-TMWs beträgt, ist das ein Anhaltspunkt für einen deutlichen Streusplittbeitrag. Laut Winterstreuverordnung kann man dann die Hälfte der Differenz zwischen PM₁₀ und PM_{2,5} der Splittstreuung zuordnen.

7.5 Beitrag von natürlichen Quellen zur PM₁₀-Immission

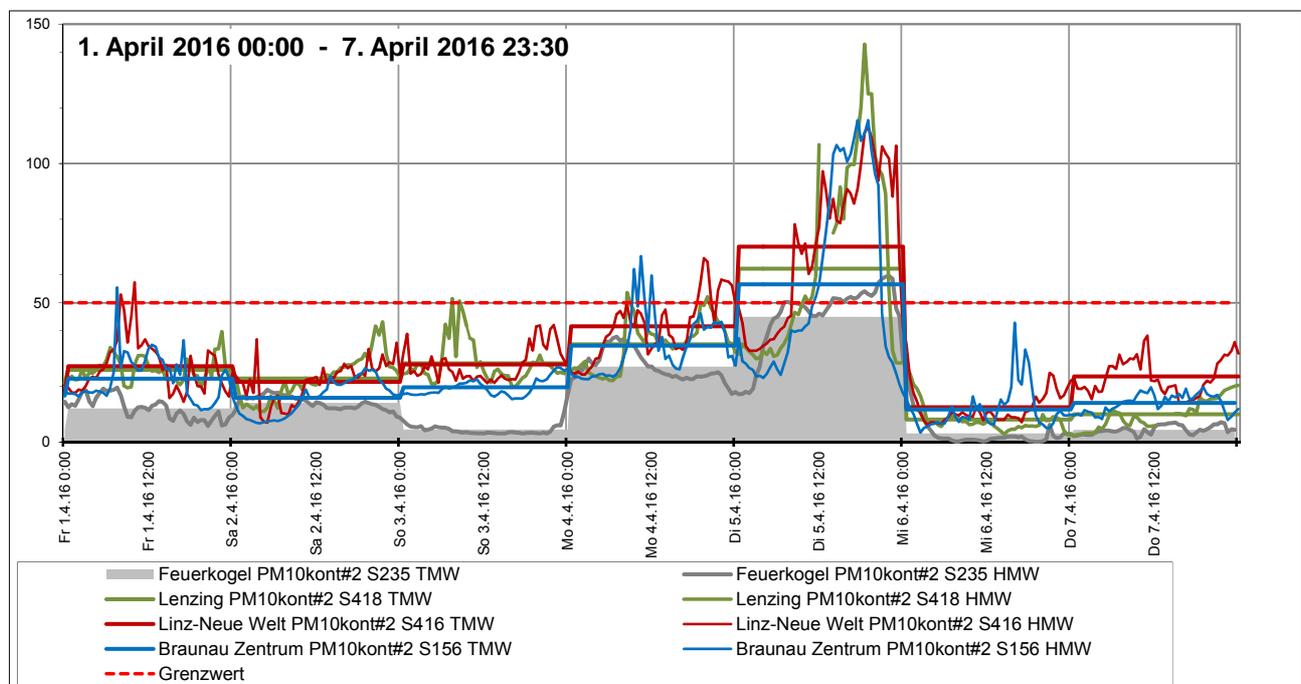


Abbildung 38: Saharastaubepisode April 2016; PM₁₀-HMWs und TMWs der Stationen Feuerkogel, Braunau, Lenzing und Linz-Neue Welt

Laut EU-Richtlinie 2008/50/EG Art. 20 ist ein Luftqualitätsplan nicht notwendig, wenn eine Überschreitung durch natürliche Quellen (mit)verursacht wurde. Das trifft auf den Saharastaub zu, der öfters nach Österreich fernverfrachtet wird und hin und wieder signifikante Beiträge zu PM₁₀-Tagesmittelwerten über 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ergibt.

Eine Auswertung des Zeitraums Nov 2012 – Mai 2016 durch das UBA hat ergeben, dass Wüstenstaub – der ausschließlich aus der Sahara kommt - an 6 % aller Tage am Sonnblick, an 3 % aller Tage in Graz und an 2 % aller Tage in Wien und Linz identifizierbar ist. Meist kommt er mit Strömungen von Südwest bis West, selten direkt von Süden.

Eine markante Episode fand Anfang April 2016 statt. An der Reinluftstation Feuerkogel wurden am 5.4. 2017 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM₁₀ gemessen. An allen anderen Messstellen, wo noch anthropogene Quellen dazukamen, wurde der Grenzwert überschritten (siehe Tabelle 49). Ohne Saharasand hätte es aber keine Überschreitung gegeben, daher ist diese nicht zu werten.

7.6 Benzo[a]pyren im PM₁₀- und PM_{2,5}-Staub

Seit 2006 wird Benzo[a]pyren in den gravimetrischen Staubproben (PM₁₀ und PM_{2,5}) untersucht. Für die Analysen wurden aliquote Teile der Tagesfilterproben zu Messperioden von jeweils 28 Tagen zusammengesetzt, sodass das Jahr in 13 Perioden aufgeteilt wurde.

Da 2016 mehrere Messstellen während des Jahres verlegt wurden, liegen nur von 9 Messstellen Jahresmittelwerte vor.

Die JMWs lagen 2016 zwischen 38% und 65% des Grenzwerts von 1 ng/m³. Damit war die Belastung die niedrigste seit Beginn der Messungen. Da der Grenzwert auf ganze ng/m³ gerundet wird, liegt eine Überschreitung erst ab 1,5 ng/m³ = aufgerundet 2 ng/m³ vor.

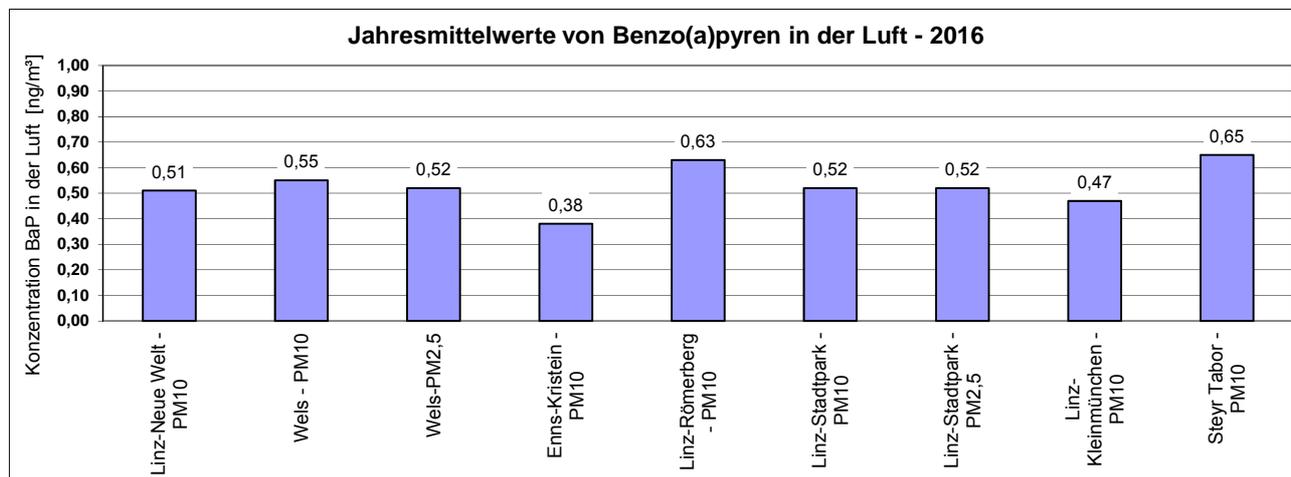


Abbildung 39: Benzo[a]pyren Jahresmittelwerte 2016

Periodenmittelwerte von Benzo[a]pyren in der Luft (ng/m ³)														
Messperiode	2016 / 1	2016 / 2	2016 / 3	2016 / 4	2016 / 5	2016 / 6	2016 / 7	2016 / 8	2016 / 9	2016 / 10	2016 / 11	2016 / 12	2016 / 13	Jahres- Mittelwert [ng/m ³]
Start Probenahme	01.01.2016	26.01.2016	23.02.2016	22.03.2016	19.04.2016	17.05.2016	14.06.2016	12.07.2016	09.08.2016	06.09.2016	04.10.2016	01.11.2016	29.11.2016	
Linz-Neue Welt - PM ₁₀	1,50	1,20	0,65	0,33	0,16	0,08	0,04	0,04	0,06	0,16	0,62	0,97	0,84	0,51
Wels - PM ₁₀	1,90	1,30	0,68	0,37	0,13	0,05	0,01	0,01	0,03	0,14	0,62	1,10	0,85	0,55
Wels-PM _{2,5}	1,70	1,20	0,74	0,35	0,15	0,05	0,01	0,01	0,03	0,16	0,63	1,00	0,83	0,52
Enns-Kristein - PM ₁₀	1,30	0,73	0,52	0,30	0,10	0,04	0,02	0,02	0,03	0,09	0,44	0,71	0,70	0,38
Linz-Römerberg - PM ₁₀	1,80	1,00	0,68	0,49	0,38	0,09	0,10	0,13	0,24	0,63	0,72	1,10	0,87	0,63
Linz-Römerberg - PM _{2,5}	1,90	1,10	0,50	0,42	0,30									
Linz-Stadtpark - PM ₁₀	1,70	1,00	0,42	0,38	0,26	0,13	0,07	0,07	0,12	0,41	0,51	0,92	0,85	0,52
Linz-Stadtpark - PM _{2,5}	1,60	1,00	0,52	0,33	0,25	0,10	0,06	0,07	0,10	0,38	0,47	0,98	1,00	0,52
Linz-Kleinmünchen - PM ₁₀	1,50	0,98	0,59	0,29	0,13	0,06	0,02	0,03	0,04	0,15	0,47	0,93	0,90	0,47
Steyr Tabor - PM ₁₀	2,40	1,60	0,83	0,41	0,18	0,06	0,02	0,03	0,07	0,16	0,66	1,20	1,00	0,65
Linz-24er Turm - PM ₁₀						0,08	0,05	0,07	0,11	0,25	0,40	0,82	0,88	
Traun - PM ₁₀	2,00	1,20												

Tabelle 36: Benzo[a]pyrenkonzentrationen 2016

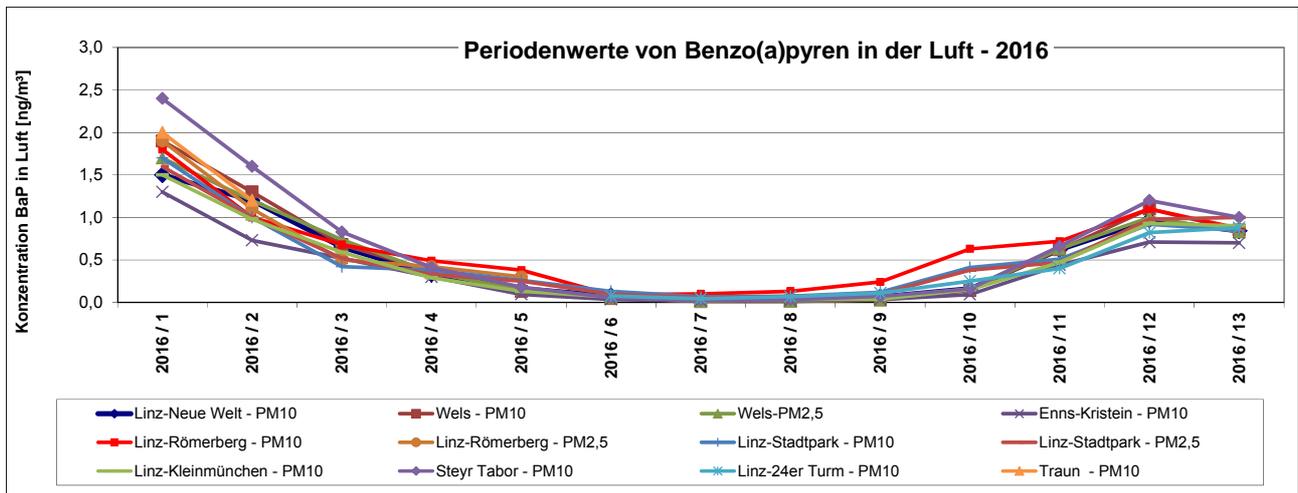


Abbildung 40: Verlauf der Periodenmittelwerte von partikelgebundenem Benzo[a]pyren 2016 (ng/m³)

Trend der Benzo[a]pyren -Jahresmittelwerte											
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Neue Welt-PM ₁₀		0,91	1,08	1,28	1,18	1,47	0,96	0,85	0,81	0,64	0,51
Neue Welt-PM _{2,5}	0,92	0,86	0,96								
Steyregg PM ₁₀		0,80	0,81	0,97	1,00	1,20	0,84	0,78			
Wels-PM ₁₀	1,09	0,82	1,10	1,00	0,98	1,24	0,78	0,70	0,75	0,54	0,55
Wels-PM _{2,5}			1,08	1,03	0,98	1,23	0,79	0,63	0,72	0,57	0,52
Enns-Kristein PM ₁₀		0,67	0,76	0,75	0,74	0,94	0,61	0,53	0,51	0,42	0,38
Römerberg-PM ₁₀		0,91	0,89	1,04	1,06	1,44	0,81	0,77	0,92	0,71	0,63
Steyr-Münichholz PM ₁₀	1,12	0,83	0,88	1,03	0,92	1,07	0,77	0,66			
Linz-Stadtpark-PM ₁₀					0,95	1,18	0,81	0,61	0,80	0,53	0,52
Linz-Stadtpark-PM _{2,5}				0,81	0,87	1,04	0,72	0,56	0,69	0,49	0,52
Bad Ischl PM ₁₀									0,78		
Gosau PM ₁₀									0,94		
Linz-Kleinmünchen PM ₁₀											0,47
Steyr-Tabor PM ₁₀											0,65

Tabelle 37: Trend der BaP-Jahresmittelwerte (ng/m³)

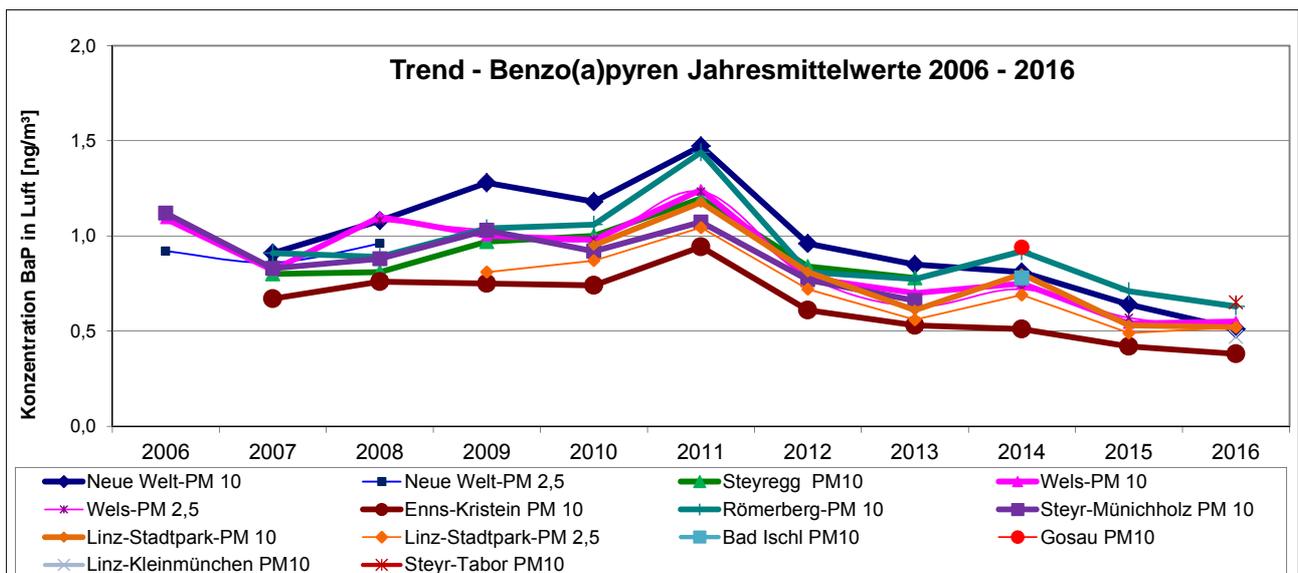


Abbildung 41: Trend der BaP-Jahresmittelwerte (ng/m³)

Die Messkonzept-Verordnung zum Immissionsschutzgesetz-Luft schreibt vor, dass zumindest an der Station Linz-Neue Welt außer Benzo[a]pyren auch weitere polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (zumindest Benzo[a]anthracen, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[j]fluoranthen, Benzo[k]fluoranthen, Indeno[123cd]pyren und Dibenzo[ah+ac]anthracen) zu messen sind.

Das in unserem Labor angewandte PAH-Analysenverfahren ermöglicht die gleichzeitige Bestimmung aller als "Priority Pollutants" eingestuftten PAHs. Daher wurden auch an allen Messstellen alle PAHs ausgewertet.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Jahresmittelwerte									
2016	Wels PM ₁₀	Wels PM _{2,5}	Linz- Römer- berg PM ₁₀	Linz- Neue Welt PM ₁₀	Enns- Kristein PM ₁₀	Linz- Stadtpark PM ₁₀	Linz- Stadtpark PM _{2,5}	Steyr- Tabor PM ₁₀	Linz- Klein- münchen PM ₁₀
Benz-a-pyren	0,55	0,52	0,63	0,51	0,38	0,52	0,52	0,65	0,47
Benz-a-anthracen	0,41	0,46	0,59	0,41	0,30	0,53	0,51	0,58	0,34
Chrysen	0,58	0,61	0,83	0,59	0,47	0,77	0,74	0,70	0,47
Benz-b+j-fluoranthen	0,94	0,88	1,24	0,96	0,73	1,13	1,11	1,02	0,87
Benz-k-fluoranthen	0,32	0,31	0,43	0,33	0,25	0,39	0,38	0,36	0,29
Benz-e-pyren	0,45	0,41	0,64	0,47	0,36	0,55	0,53	0,50	0,42
Perylen	0,09	0,08	0,12	0,09	0,06	0,10	0,09	0,11	0,08
Indeno-123cd-pyren	0,56	0,52	0,63	0,52	0,41	0,58	0,57	0,62	0,49
Dibenz-ah+ac-anthracen	0,07	0,06	0,11	0,08	0,05	0,10	0,10	0,07	0,06
Benz-ghi-perylen	0,59	0,55	0,67	0,55	0,45	0,58	0,57	0,69	0,52
Summe PAKs [ng/ m ³]	4,55	4,42	5,90	4,52	3,44	5,24	5,15	5,32	3,99

Tabelle 38: Polyzyklische Aromaten, Jahresmittelwerte 2016 (ng/m³)

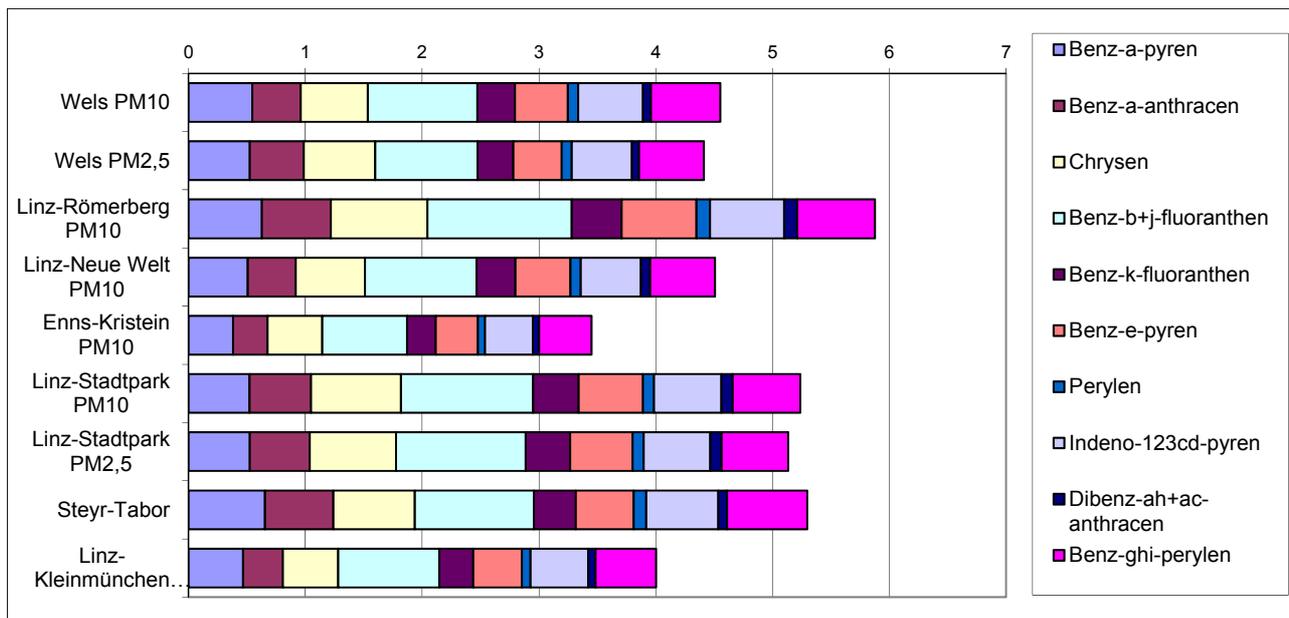


Abbildung 42: Polyzyklische Aromaten im PM-Staub, Jahresmittelwerte 2016 (ng/m³)

7.7 Benzol bzw. BTEX-Aromaten (Messungen mit Passivsammlern)

2016 wurden dieselben Messstellen beprobt wie 2014 und 2015.

Die Jahresmittelwerte für Benzol waren ähnlich wie im Vorjahr und lagen alle weit unter dem Grenzwert von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der höchstbelastete Punkt war wieder Linz-Bernaschekplatz mit 23% des Grenzwerts. Seit 2000 ist die Benzolbelastung generell auf einen Bruchteil des Grenzwerts zurückgegangen.

Für die übrigen BTEX-Aromaten gibt es keine Grenzwerte.

Messpunkt		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Linz-Stadt + Steyrregg	Steyregg-Weihleite	1,40	1,46	1,35	1,62	1,51	1,41	1,63	1,27	1,05								
	Steyregg-Au										1,23	1,33	1,14	0,84	1,12	0,88	1,02	0,85
	Linz-Urfahr	2,37	2,30	2,19	2,16	1,98	1,86	2,10	1,50									
	Bernaschekplatz	3,74	3,61	2,95	3,23	2,46	2,29	2,53	1,84	1,67	1,77	1,66	1,56	1,03	1,33	1,18	1,35	1,14
	Neue Welt	1,69	1,78	1,50	1,76	1,64	1,72	1,93	1,55	1,34	1,47	1,38	1,33	0,92	1,16	1,05	1,14	0,94
	Kleinmünchen	1,47	1,54	1,42	1,52	1,43	1,56	1,77	1,38	1,26	1,30	1,34	1,20	0,82	1,05			
	Tankhafen	1,47	1,62	1,46	1,69	1,50	1,48	1,89	1,22	1,04	1,21	1,13	1,11	0,82	1,02			
	Linz-Bahnhofspinne															1,24	1,22	1,05
	Ansfielden - Autobahn															0,80	0,92	0,93
	Oberösterreich ohne Ballungsraum Linz	Steyr					1,17	1,30	1,49	1,09	1,06	1,09	1,06	1,03	0,70	0,91	0,87	0,82
Schöneben (Ulrichsberg)						0,56	0,56	0,56	0,50	0,44	0,57	0,62	0,46					
Kristein (Autobahn bei Enns)						1,21	1,43	1,47	1,09	1,04	1,10	1,20	1,13	0,61	0,95	0,89	0,81	0,82
Wels						1,30	1,56	1,54	1,22	1,26	1,26	1,31	1,30	0,74	1,09	1,06	0,97	0,95
Braunau						1,37	1,53	1,51	1,13	1,18	1,18	1,21	1,19	0,73	1,03	0,96	0,94	0,91
Bad Ischl						1,26	1,48	1,51	1,22	1,13	1,21	1,17	1,18	0,79	1,03			
Vöcklabruck						1,17	1,33	1,34	1,03	1,03	1,07	1,13	1,08	0,63	0,89	0,87	0,79	0,78
Grünbach															0,55	0,43	0,44	0,39

Tabelle 39 : Jahresmittelwerte Benzol passiv ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ bezogen auf $20^\circ\text{C} / 1013 \text{ mbar}$)

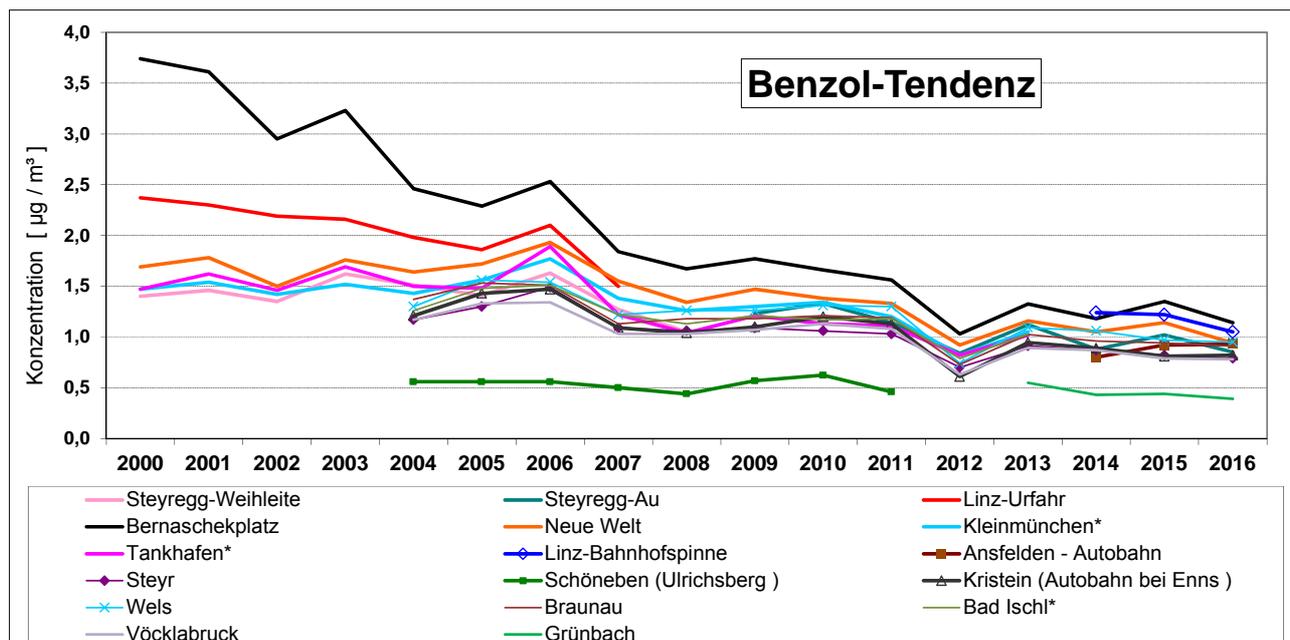


Abbildung 43: Trend der Jahresmittelwerte Benzol

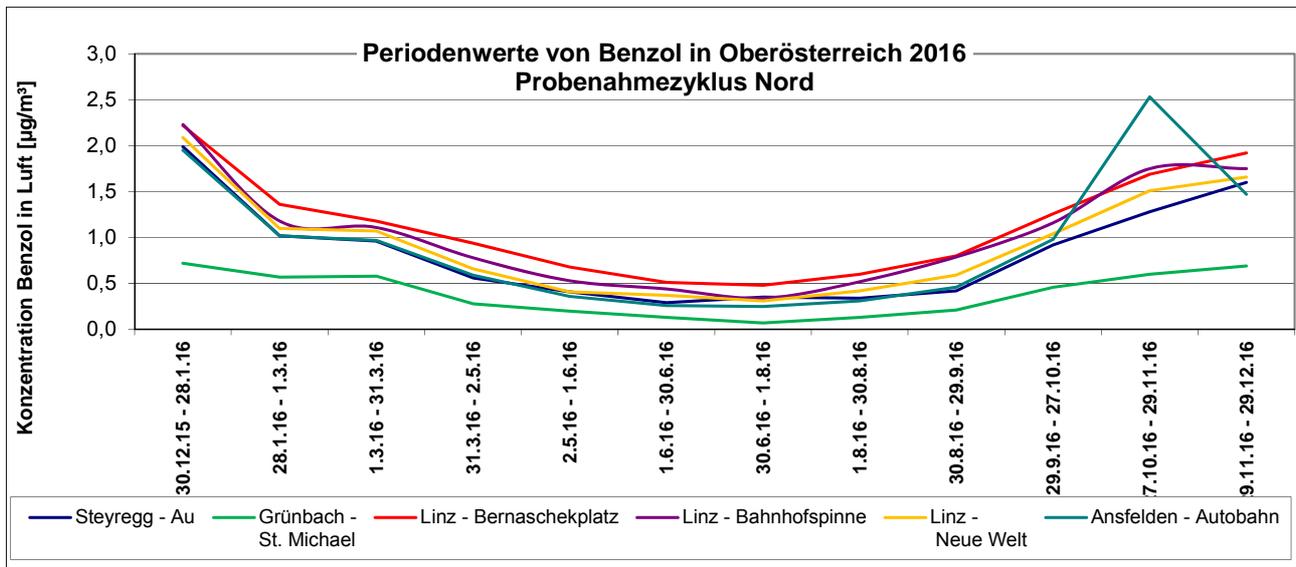


Abbildung 44: Verlauf der Periodenmittelwerte von Benzol

Periodenwerte von Benzol in Oberösterreich 2016 - Probenahmezyklus Nord													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Messperiode	30.12.15 - 28.1.16	28.1.16 - 1.3.16	1.3.16 - 31.3.16	31.3.16 - 2.5.16	2.5.16 - 1.6.16	1.6.16 - 30.6.16	30.6.16 - 1.8.16	1.8.16 - 30.8.16	30.8.16 - 29.9.16	29.9.16 - 27.10.16	27.10.16 - 29.11.16	29.11.16 - 29.12.16	Jahresmittel 2016 [µg/Nm³]
Steyregg - Au	1,99	1,02	0,96	0,56	0,41	0,29	0,35	0,34	0,42	0,92	1,28	1,6	0,85
Grünbach - St. Michael	0,72	0,57	0,58	0,28	0,2	0,13	0,071	0,13	0,21	0,46	0,6	0,69	0,39
Linz - Bernaschekplatz	2,22	1,36	1,18	0,94	0,68	0,51	0,48	0,6	0,8	1,26	1,69	1,92	1,14
Linz - Bahnhofspinne	2,23	1,18	1,11	0,78	0,53	0,44	0,34	0,52	0,79	1,16	1,75	1,75	1,05
Linz - Neue Welt	2,09	1,1	1,07	0,66	0,41	0,37	0,31	0,42	0,59	1,04	1,51	1,66	0,94
Ansfelden - Autobahn	1,95	1,02	0,97	0,59	0,36	0,26	0,25	0,31	0,46	0,98	2,53	1,47	0,93

Tabelle 40: Benzol- Periodenmittelwerte Zyklus Nord (µg/m³)

Periodenwerte von Benzol in Oberösterreich 2015 - Probenahmezyklus Süd													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Messperiode	15.12.15 - 14.1.16	14.1.16 - 16.2.16	16.2.16 - 15.3.16	15.3.16 - 14.4.16	14.4.16 - 17.5.16	17.5.16 - 14.6.16	14.6.16 - 14.7.16	14.7.16 - 16.8.16	16.8.16 - 15.9.16	15.9.16 - 13.10.16	13.10.16 - 15.11.16	15.11.16 - 15.12.16	Jahresmittel 2016 [µg/Nm³]
Steyr	2	1,36	1,02	0,76	0,41	0,24	0,2	0,23	0,27	0,5	1,05	1,47	0,79
Enns-Kristein	2,12	1,22	1,01	0,68	0,39	0,3	0,25	0,31	0,35	0,59	1,02	1,56	0,82
Wels	2,31	1,49	1,16	0,85	0,45	0,3	0,28	0,3	0,42	0,72	1,22	1,85	0,95
Braunau	2,06	1,56	1,09	0,85	0,47	0,32	0,28	0,32	0,37	0,74	1,15	1,72	0,91
Vöcklabruck	1,84	1,31	1,01	0,74	0,42	0,26	0,19	0,23	0,31	0,57	0,93	1,59	0,78

Tabelle 41: Benzol- Periodenmittelwerte Zyklus Süd (µg/m³)

Leider konnte für Toluol und damit auch für die Summe BTEX kein Jahresmittelwert gebildet werden, da die Proben des Zeitraums von 14.6. bis 15.9. 2017 durch Arbeiten mit Toluol im Nachbarlabor kontaminiert wurden.

BTEX-Aromaten 2016							
	Benzol	Toluol	Ethylbenzol	p-Xylol	m-Xylol	o-Xylol	Summe BTEX
Anselden Autobahn	0,93		0,34	0,34	0,78	0,36	
Braunau	0,91		0,42	0,49	1,10	0,49	
Enns-Kristein	0,82		0,27	0,29	0,66	0,32	
Grünbach	0,39		0,13	0,13	0,31	0,15	
Linz-Bernaschekplatz	1,14		0,51	0,54	1,24	0,62	
Linz-Neue_Welt	0,94		0,40	0,40	0,93	0,44	
Linz-Bahnhofspinne	1,05		0,44	0,46	1,05	0,53	
Steyr	0,79		0,39	0,42	0,98	0,45	
Steyregg	0,85		0,28	0,28	0,66	0,34	
Vöcklabruck	0,78		0,35	0,39	0,89	0,40	
Wels	0,95		0,46	0,49	1,15	0,52	

Tabelle 42: BTEX-Aromaten ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

7.8 Staubbiederschlag und Schwermetalle in der Deposition

Staubbiederschlagsmessungen wurden 2016 jeweils an mehreren Messstellen in Linz, Steyregg und Braunau, sowie an je einem Messpunkt in Wels und Kremsmünster durchgeführt.

Die Grenzwerte des IG-L wurden an allen Messstellen eingehalten. Leider sind einige Einzelmonatswerte ausgefallen, vor allem am Messpunkt MP101 (Steyregg-Dammkrone). Zum Teil waren die Proben durch Insekten verunreinigt, zum Teil aber auch mutwillig verschmutzt oder überhaupt entwendet worden.

Im Staubbiederschlag wurden eine Reihe von Schwermetallen, unter anderem die im IG-L geregelten Blei und Cadmium bestimmt. Die Gehalte an Blei und Cadmium lagen überall bei Bruchteilen des Grenzwerts.

Die höchsten Gehalte an Kupfer (Cu), Vanadium (V) und Antimon (Sb) wurden an der Station Linz-Römerberg gefunden, was auf Verkehr als Quelle hinweist. Die höchsten Werte von Cadmium (Cd), Quecksilber (Hg) und Arsen (As) finden sich in Steyregg. Blei (Pb) und Thallium (Tl) fand sich am meisten in Kremsmünster, aber alles im sehr niedrigen Bereich.

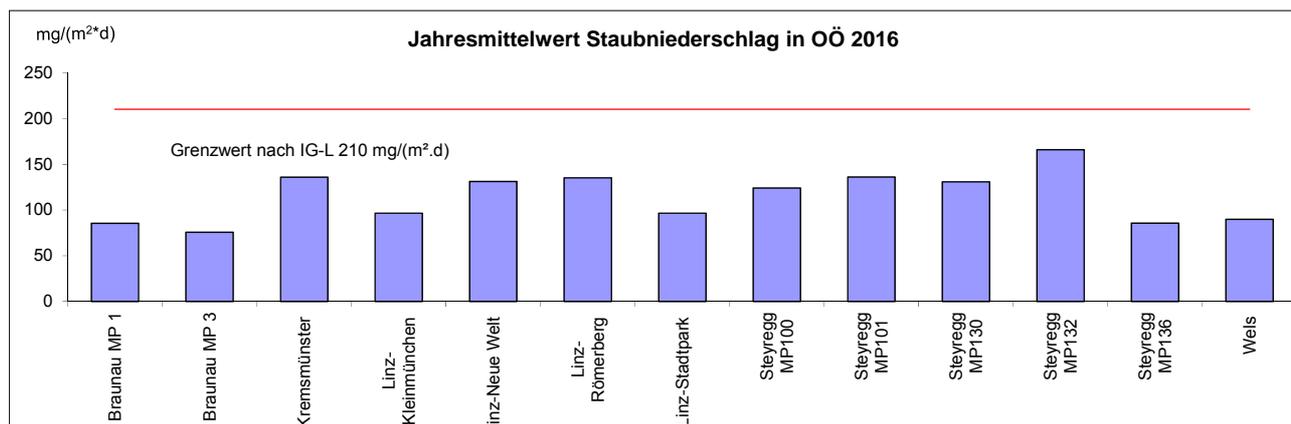


Abbildung 45: Staubbiederschlag 2016

Staubniederschlag 2016	Verfügbarkeit/ Messperioden	mg/ (m ² *d)	µg/(m ² *d)										
			Pb-Eintrag	Cd-Eintrag	Cr-Eintrag	As-Eintrag	Cu-Eintrag	Hg-Eintrag	Ni-Eintrag	V-Eintrag	Sb-Eintrag	Tl-Eintrag	
Braunau MP 1	11/12	85	2,46	0,040	1,13	0,16	5,2	0,004	0,75	0,67	0,20	0,007	
Braunau MP 3	12/12	76	1,64	0,056	0,75	0,16	3,6	0,004	0,58	0,50	0,15	0,006	
Kremsmünster	11/12	136	21,4	0,099	1,94	0,57	7,0	0,013	1,89	1,00	0,25	0,073	
Linz-Kleinmünchen	12/12	97	3,4	0,077	3,43	0,27	8,4	0,008	1,71	1,29	0,30	0,012	
Linz-Neue Welt	10/12	131	7,0	0,149	24,96	0,58	25,9	0,015	10,79	4,69	0,54	0,020	
Linz-Römerberg	12/12	135	5,4	0,082	17,88	0,47	34,7	0,017	2,44	5,13	1,02	0,020	
Linz-Stadtpark	11/12	96	2,8	0,061	2,63	0,24	7,3	0,010	0,93	1,10	0,23	0,012	
Steyregg MP100	12/12	124	6,2	0,130	5,96	0,54	7,1	0,039	2,01	2,93	0,18	0,036	
Steyregg MP101	8/12	136	10,5	0,203	9,12	0,88	10,1	0,109	2,60	3,64	0,26	0,064	
Steyregg MP130	10/12	131	9,2	0,128	8,30	1,30	6,5	0,058	3,36	4,68	0,20	0,044	
Steyregg MP132	12/12	166	13,0	0,136	5,08	0,64	6,2	0,035	2,13	3,07	0,17	0,031	
Steyregg MP136	10/12	86	7,2	0,136	5,80	0,52	6,3	0,041	2,01	2,82	0,17	0,031	
Wels	12/12	90	2,9	0,064	2,01	0,22	10,0	0,005	0,95	0,85	0,28	0,009	
Grenzwert		210	100	2									

Tabelle 43: Staubniederschlag und Schwermetalle im Staubniederschlag 2016

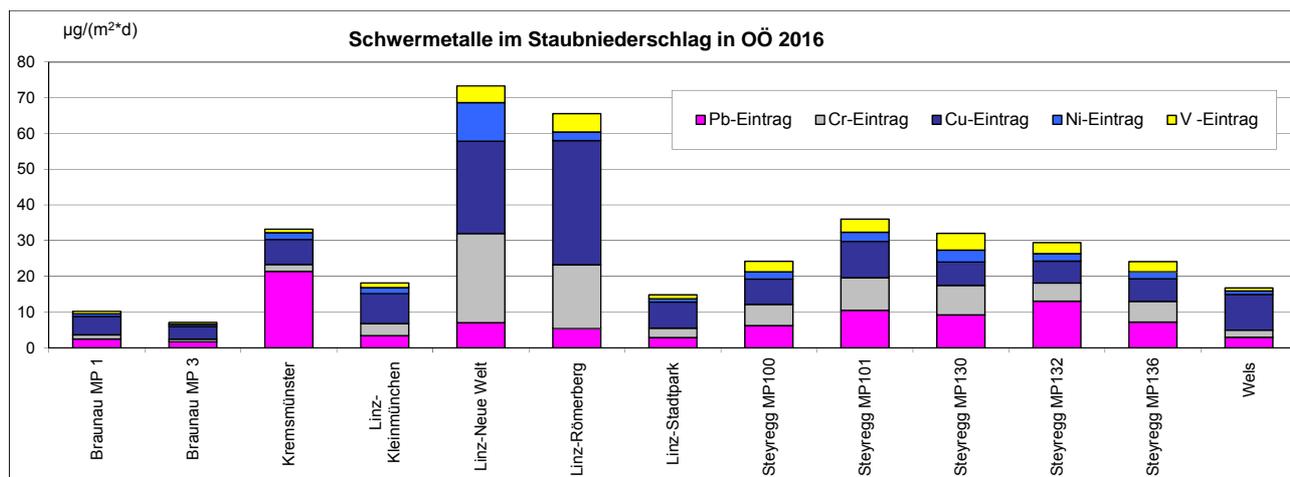


Abbildung 46: Schwermetalle im Staubniederschlag Teil 1

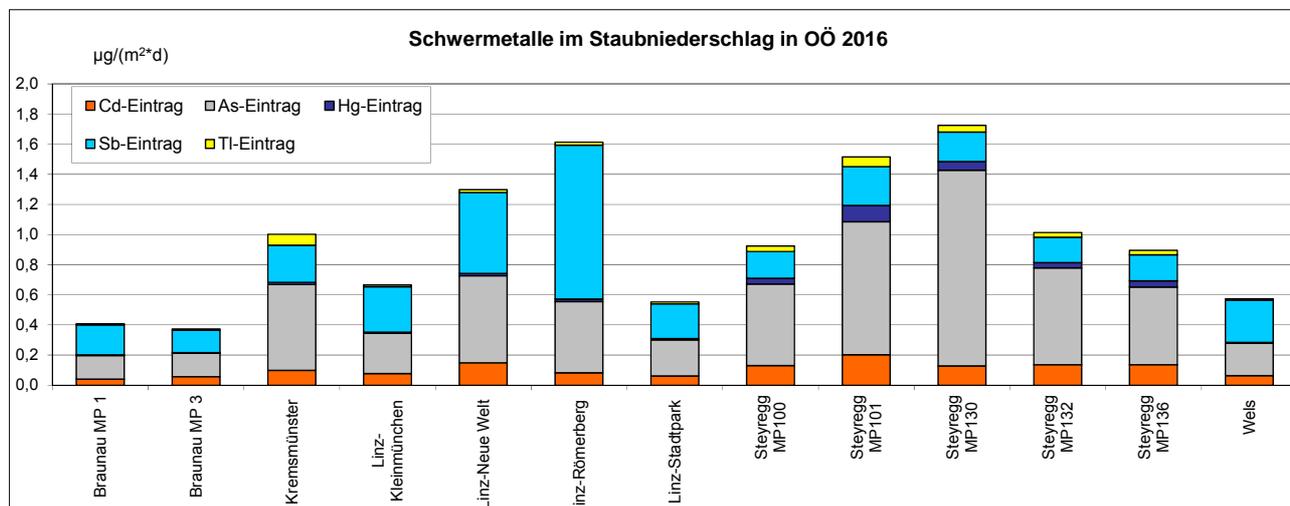


Abbildung 47: Schwermetalle im Staubniederschlag Teil 2

7.9 Ioneneintrag mit dem nassen und trockenen Niederschlag

Der WADOS-Regenprobensammler trennt zwischen nassen und trockenen Niederschlägen, wobei seit 2012 beides in Monatsperioden gesammelt wird. Für den Eintrag gibt es keine generellen Grenzwerte, allerdings von der Bodenart abhängige „Critical loads“, die nicht überschritten werden sollten.

2016	NH ₄ (kg/ha)			NO ₃ (kg/ha)			Gesamt-N (kg/ha)	SO ₄ (kg/ha)			Cl (kg/ha)			Regenmenge (mm)	Natrium (kg/ha)			Kalium (kg/ha)		
	nass	trocken	gesamt	nass	trocken	gesamt		nass	trocken	gesamt	nass	trocken	gesamt		nass	trocken	gesamt	nass	trocken	gesamt
Almsee	7,1	0,6	7,8	4,8	0,4	5,2	13,0	2,3	0,2	2,5	1,9	0,4	2,3	1719	1,5	0,3	1,9	4,8	1,0	5,8
Aspach	4,9	2,2	7,1	2,7	0,3	3,0	10,1	1,1	0,3	1,4	0,6	0,4	1,0	607	0,4	0,3	0,7	2,0	0,8	2,7
Linz- Römerberg	2,3	0,4	2,6	6,6	0,4	7,0	9,6	2,5	1,3	3,8	2,4	5,8	8,2	671	1,7	3,6	5,2	2,6	0,5	3,1
Kremsmünster	1,6	0,3	1,9	10,0	0,4	10,4	12,3	2,1	0,7	2,8	1,1	2,3	3,4	933	0,8	1,5	2,3	1,4	1,1	2,5

Anmerkungen:
 Römerberg: Station erst ab Februar in Betrieb; Kremsmünster: Baustelle im Stiftshof bis Oktober; Aspach: April und Mai keine Proben (Stationsausfall)

Tabelle 44: Ionen-Eintrag mit dem nassen und trockenen Niederschlag

In Linz wurde der Niederschlagssammler von Kleinmünchen zur Station Römerberg verlegt. Das ist eine verkehrsnahe Messstelle und der hohe Eintrag von Natrium und Chlorid ist auf Winterstreuung zurückzuführen.

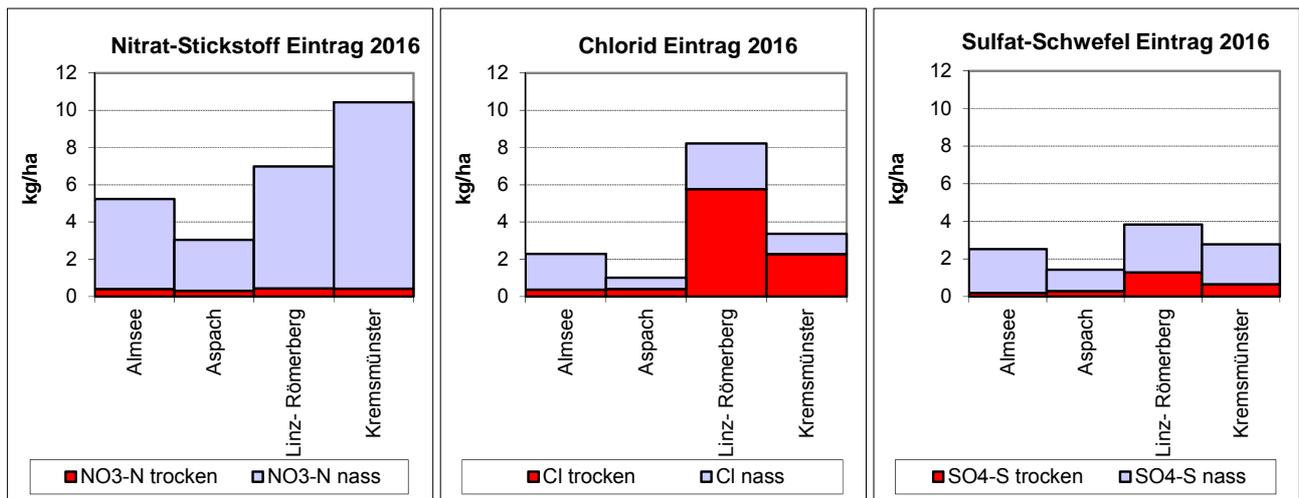


Abbildung 48: Anioneneintrag mit dem Niederschlag

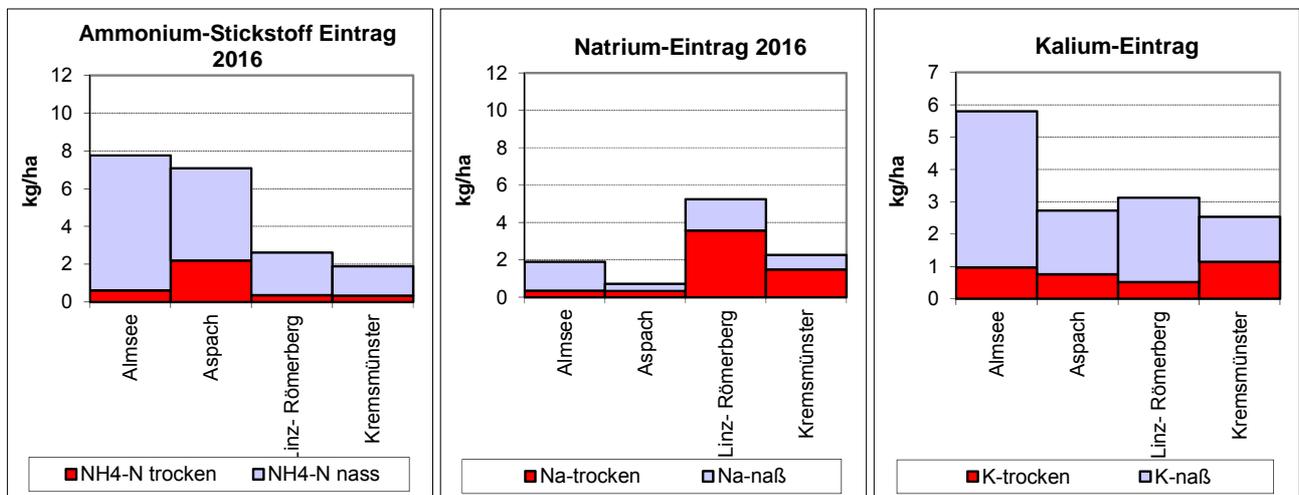


Abbildung 49: Kationeneintrag mit dem Niederschlag

7.9.1 Langzeitauswertung des Ioneneintrags im Niederschlag

Seit mehr als 20 Jahren werden in Oberösterreich die Niederschläge nass und trocken getrennt gesammelt und auf Ionen und bis 2007 auch auf Schwermetalle analysiert. Die folgenden Grafiken stellen jeweils die Summe aus nassem („Saurer Regen“) und trockenem („Staubniederschlag“) Eintrag dar.

Die Beurteilung der Einträge muss lokal anhand der jeweiligen Critical Loads erfolgen. Critical Loads sind ökologische Belastungsgrenzen (Frachten, Depositionsraten) für die Wirkung von Luftschadstoffen auf Ökosysteme.

Ihre Einhaltung gewährleistet nach gegenwärtigem Wissensstand, dass langfristig keine negativen Auswirkungen auf das jeweilige Ökosystem auftreten.

Ihre Höhe richtet sich nach den jeweiligen Standorteigenschaften (Boden, Vegetation, Klima etc.). Für die Berechnung der Critical Loads werden die Raten der Stoffeinträge dem Puffer- und Speicherpotential des konkreten Ökosystems gegenübergestellt. Daraus ergibt sich eine langfristig tolerierbare Stoffeintragsrate.

Critical Loads wurden in Europa für Stickstoff-, Schwefel- und Schwermetalleinträge bestimmt, da diese Stoffe in Folge der Eutrophierung, Versauerung und/oder toxischen Wirkung erhebliche Auswirkung auf den Zustand und die Veränderung von Ökosystemen haben.

In Oberösterreich stellt derzeit die Versauerung kein großes Problem mehr dar, genau so wenig wie der Schwermetalleintrag (siehe Abschnitt 7.8).

Kritisch ist dagegen der Stickstoffeintrag. Die Critical Loads für Wälder und natürliche Grünflächen bewegen sich zwischen 10 und 20 kg/ha.a. Am ökologisch sensibelsten sind Hochmoore mit Critical loads unter 10. Von diesen sensiblen Gebieten ist ein Großteil durch Stickstoffeintrag aus der Luft überdüngt (1).

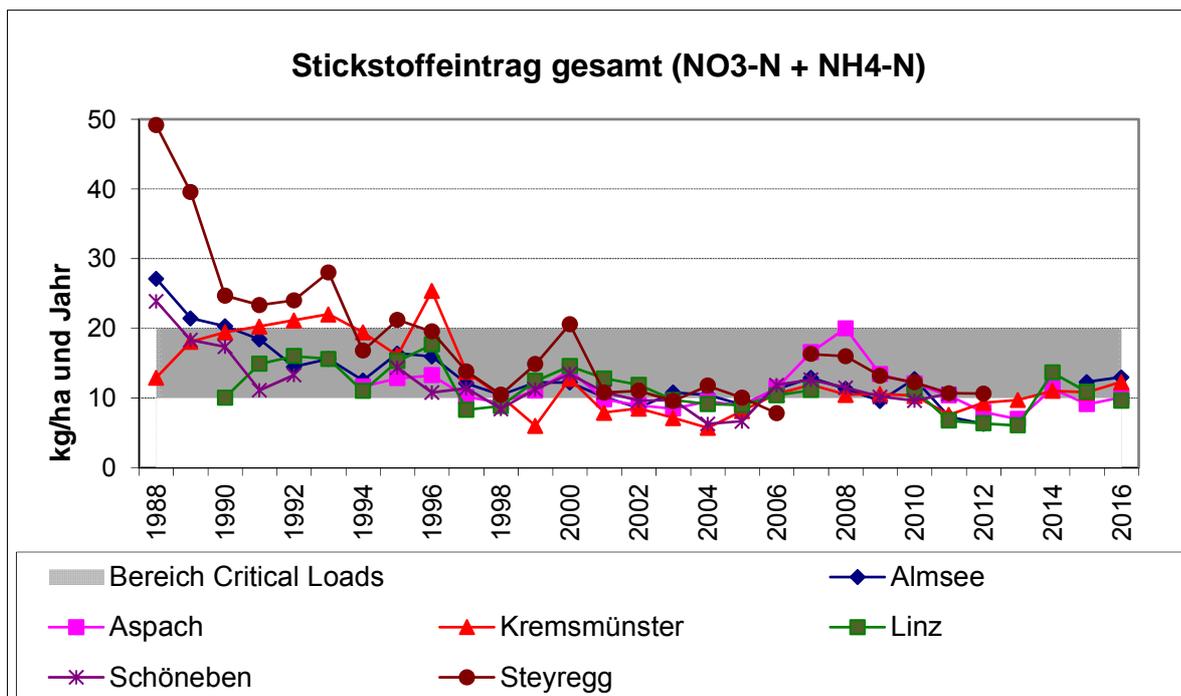


Abbildung 50: Stickstoffeintrag, Langzeitauswertung

Die Wados-Messstelle Steyregg war bis 2006 in Steyregg-Weih, dann in Steyregg-Au. Durch das Hochwasser Anfang Juni 2013 wurde die Station Steyregg-Au zerstört. Seither haben wir dort nur mehr einen kleinen Container, der sich bei erneutem Hochwasser leichter in Sicherheit bringen lässt. Einige Messkomponenten wurden nicht mehr in Betrieb genommen, darunter auch die Regenmessung.

(1) Näheres siehe Erik Obersteiner et. al., Critical Loads für Schwefel- und Stickstoffeinträge in Ökosysteme, Umweltbundesamt Rep. 0178 (2008)

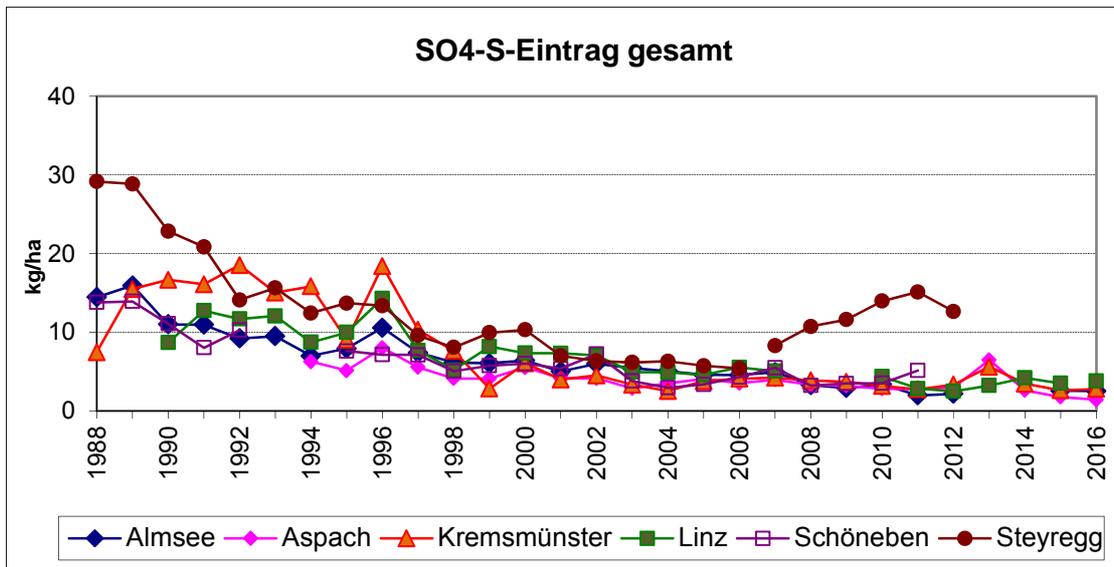


Abbildung 51: Sulfat-Schwefeleintrag Langzeitauswertung

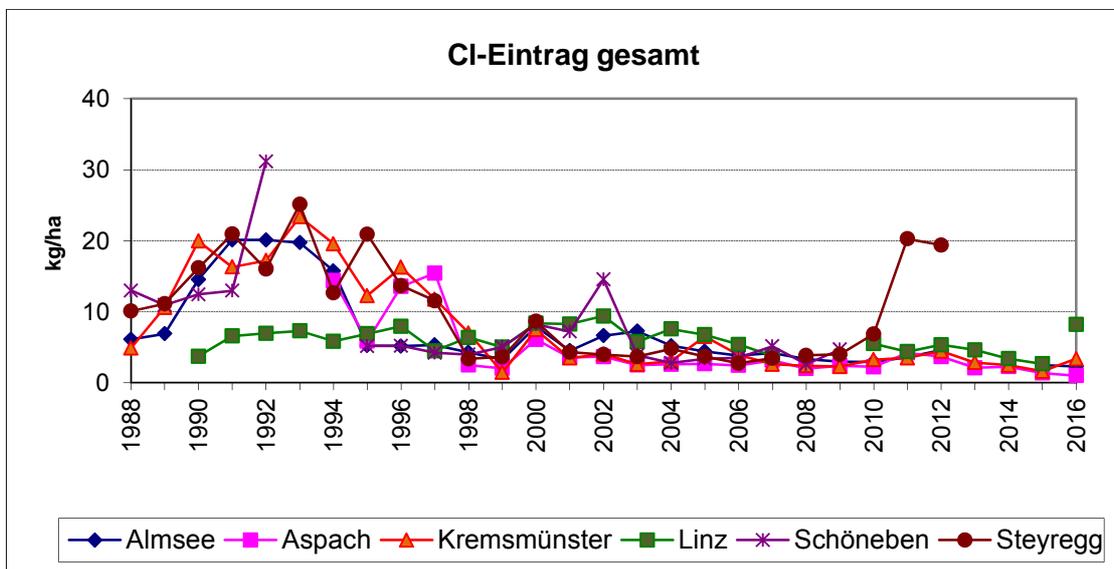


Abbildung 52: Chlorid-Eintrag Langzeitauswertung

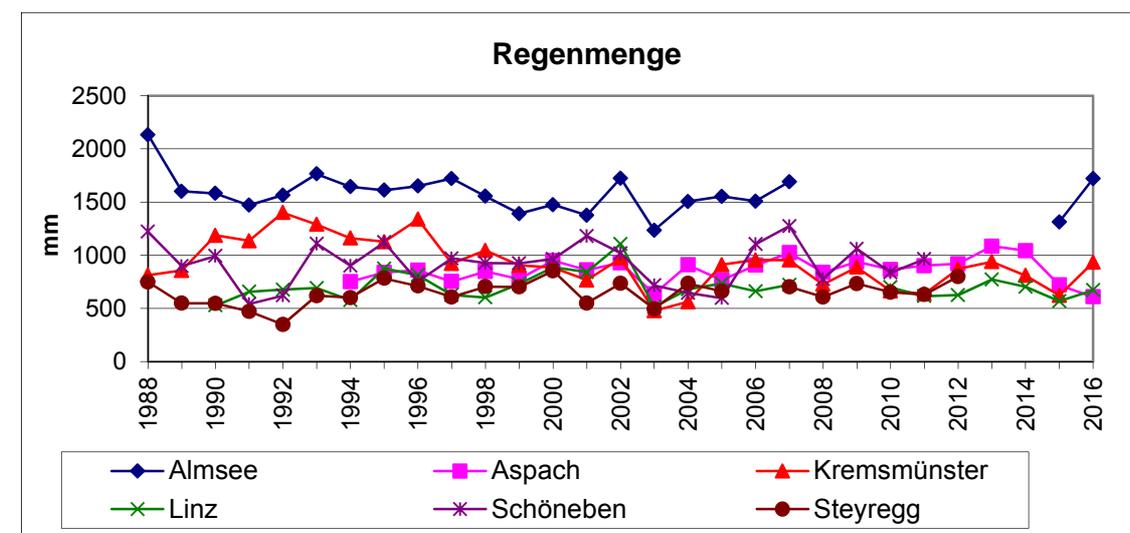


Abbildung 53: Regenmenge Jahreseintrag

7.10 Eintrag von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAHs) in der Deposition

Neben dem Gehalt von PAHs im PM₁₀-Staub (siehe Abschnitt 7.6) wurde an ausgewählten Messstellen auch die Deposition von PAHs bestimmt.

Unter atmosphärischer Deposition werden die Stoffflüsse aus der Erdatmosphäre auf die Erdoberfläche verstanden, das heißt der Austrag und die Ablagerung von gelösten, partikelgebundenen oder gasförmigen Luftinhaltsstoffen auf Oberflächen (Akzeptoren) biotischer oder abiotischer Systeme. Biotische Akzeptoren sind die oberirdischen Sprosssteile von Pflanzen, insbesondere die Blätter und Nadeln. Abiotische Akzeptoren sind beispielsweise Böden sowie Oberflächengewässer.

7.10.1 Messtechnik

Gemessen wird die Deposition mit Depositionssammlern, das sind im Prinzip nach oben offene Töpfe oder Trichter mit einem Sammelgefäß. Für die Messung der gesamten Deposition ist die Auffangeinheit während der gesamten Sammelperiode durchgehend gegenüber der Atmosphäre geöffnet (Bulk-Sammler). Um auch im Winter bei Schneelage aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wurden die Depositionssammler des Landes Oberösterreich zusätzlich mit einer internen Heizung versehen, um keine Messwertverfälschungen durch Vereisung etc. zu erhalten. Das nach oben offene Sammelgefäß aus Borosilikatglas hat im oberen zylindrischen Teil einen Durchmesser von 25 cm und ist im unteren Teil zu einem Trichter mit Ausflussöffnung verjüngt. Am Trichterauslass wird nun die Adsorbersäule, welche mit einem makroporösen Polystyrenharz gefüllt ist, angeschraubt.

Die aus der Atmosphäre innerhalb eines Monats deponierten organischen Spurenstoffe - sowohl aus der nassen als auch aus der trockenen Deposition - werden über den Glastrichter gesammelt und im angeschlossenen Adsorber zurückgehalten. Die im gesamten Glasgefäß, sowohl im zylindrischen Teil als auch im Trichterteil, anhaftenden Partikel werden beim Wechsel der Adsorbersäule mit Glaswolle und Aceton aufgenommen. Danach wird das Glasgefäß innen säuberlich mit Aceton nachgespült. Das Adsorbermaterial (Polystyrenharz) sowie die Glaswolle werden im chemischen Laboratorium extrahiert und mit der Spüllösung vereinigt. Die Probe enthält nun die Summe des im Adsorber, in der Glaswolle und in der Spüllösung innerhalb eines Monats gesammelten Depositionsmaterials. Die so erhaltene Messlösung wird mittels Gaschromatographie mit gekoppeltem Massenspektrometer auf polyaromatische Kohlenwasserstoffe analysiert.

7.10.2 Messergebnisse 2016

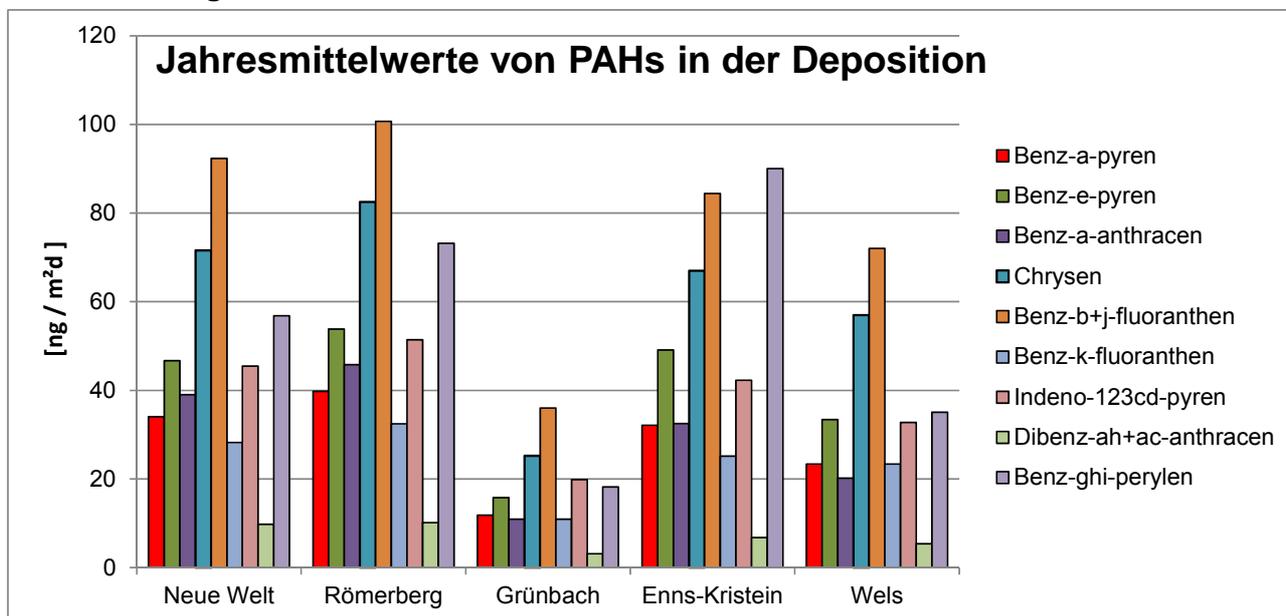


Abbildung 54: Jahresmittelwerte von PAHs in der Deposition

Nur für Benzo[a]pyren gibt es in Deutschland (Vorschlag des Länderausschuss für Immissionschutz) einen vorläufigen Richtwert von 500 ng/(m².d). Die bei uns gemessenen Einträge lagen weit darunter.

Vergleicht man den Jahresverlauf der Einträge mit der Deposition mit den Konzentrationen im PM-Schwebstaub, so fällt auf, dass in der Deposition kein so ausgeprägter Jahresgang festzustellen ist wie in der Konzentration. Das Verteilungsmuster der einzelnen PAHs ist fast überall ähnlich, nur in Enns-Kristein überwiegt Benzo[ghi]perylen.

Jahresmittelwerte des Eintrags von PAHs

Eintrag ng/m ² d	Neue Welt	Römerberg	Grünbach	Enns-Kristein	Wels
Benz-a-pyren	34	40	12	32	23
Benz-e-pyren	47	54	16	49	33
Benz-a-anthracen	39	46	11	32	20
Chrysen	72	82	25	67	57
Benz-b+j-fluoranthen	92	101	36	84	72
Benz-k-fluoranthen	28	32	11	25	23
Perylen	8	9	2	7	4
Indeno-123cd-pyren	45	51	20	42	33
Dibenz-ah+ac-anthracen	10	10	3	7	5
Benz-ghi-perylen	57	73	18	90	35
Summe PAKs [ng/ m ² d]	432	499	154	436	306

Tabelle 45: Jahresmittelwerte der Deposition von PAH

Eintrag von Benzo[a]pyren mit der Deposition (ng/m².d)

	Start Probenahme	Ende Probenahme	Neue Welt	Römerberg	Grünbach	Enns-Kristein	Wels
2016 / 1	21.12.2015	21.01.2016	29	38	24	35	41
2016 / 2	21.01.2016	18.02.2016	58	26	10	32	23
2016 / 3	18.02.2016	21.03.2016	36	42	13	47	22
2016 / 4	21.03.2016	21.04.2016	37	38	6	29	14
2016 / 5	21.04.2016	19.05.2016	34	54	22	42	50
2016 / 6	19.05.2016	16.06.2016	25	34	9	33	13
2016 / 7	16.06.2016	18.07.2016	21	19	5	12	3
2016 / 8	18.07.2016	18.08.2016	23	22	6	19	8
2016 / 9	18.08.2016	20.09.2016	23	46	5	31	20
2016 / 10	20.09.2016	20.10.2016	41	52	17	32	24
2016 / 11	20.10.2016	17.11.2016	61	67	20	60	22
2016 / 12	17.11.2016	20.12.2016	28	42	8	20	43
Jahres- Mittelwert [ng/m ² d]			34	40	12	32	23
vorläufiger Richtwert [ng/m ² d]			500	500	500	500	500

Tabelle 46: Jahresverlauf der Deposition von Benzo(a)pyren

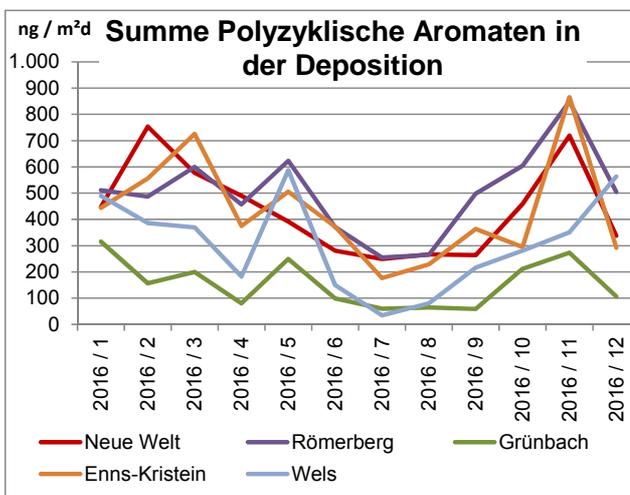
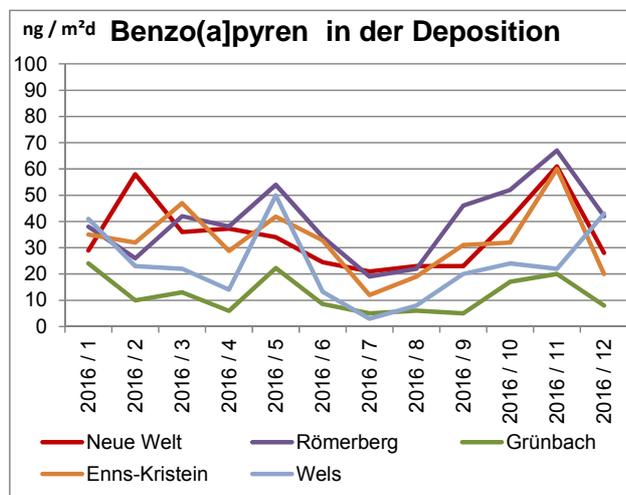


Abbildung 55: Jahresverlauf der Deposition von Benzo(a)pyren und der Summe PAHs 2016

8. Messnetz-Informationen

8.1 Kurzbeschreibung des Messnetzes

Das automatische Luftmessnetz Oberösterreichs gibt es seit Jänner 1977. Im Jahr 2016 wurde an insgesamt 31 Stellen gemessen, an 10 davon nur Meteorologie. Von den 21 Schadstoffmessstationen wurden 17 ganzjährig betrieben, die übrigen nur Teile des Jahres. In Oberösterreich liegen zusätzlich auch die Hintergrundmessstationen Enzenkirchen und Zöbelboden, die vom Umweltbundesamt betrieben werden.

8.1.1 Messung und Datenübertragung

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

In der Messnetzzentrale (Linz, Goethestraße 86) ruft ein Windows-Server die Halbstundenmittelwerte und Statusinformationen sowie Gerätefehlermeldungen, Testprotokolle etc. halbstündlich über UMTS ab.

Gleichzeitig wird vom Rechner auch die Überschreitung von Grenz- und Schwellwerten geprüft und gegebenenfalls eine Meldung an den Bereitschaftsdienst abgesetzt.

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

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

8.1.2 Ortsfeste und mobile Messungen

Zur dauernden Überwachung von Ballungsräumen und großen Emittenten sowie zur Feststellung langjähriger Trends werden ortsfeste Messstationen benötigt. Die Messkonzeptverordnung legt die minimale Anzahl der Messstellen fest, die in jedem Jahr betrieben werden müssen und welche davon ortsfeste Trendmessstellen sind.

Wenn auf Grund eines Behördenverfahrens oder eines Umweltproblems weitere Messungen nötig sind, werden mobile Messstellen eingesetzt. Diese sind wie die festen Stationen aufgebaut und ausgerüstet, der Container ist aber maximal so groß, dass er noch auf einem PKW-Anhänger transportiert werden kann. Wartung und Datenprüfung erfolgen analog den Fixstationen.

Mobile Messungen werden meist von einer Behörde oder im Zuge eines Behördenverfahrens beauftragt. Nach Abschluss der Messzeit wird ein Bericht erstellt und dem/der Auftraggeber/in zur Kenntnis gebracht. Die Daten von mobilen Messungen, die sich über mehrere Monate bis 1 Jahr erstrecken (was inzwischen die Regel ist), werden auch in den periodischen Berichten des Luftmessnetzes publiziert.

8.1.3 Meteorologische Stationen

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

Meteorologische Messungen sind immer wieder auch erforderlich, um Grundlagen für die Berechnung von Geruch- und Schadstoffausbreitungen zu liefern. Im Gegensatz zu den mobilen Schadstoffmessungen, bei denen die Messdauer je nach Fragestellung sehr unterschiedlich ist, ist bei den Meteorologie-Messungen in der Regel eine Messdauer von einem Jahr erforderlich.

Mobile Meteorologie-Messstationen bestehen im Wesentlichen aus dem Windmast, den im Freien aufgestellten Sensoren und einem Schrank, in dem der Rechner und das Datenmodem enthalten sind. Ein Solarpanel samt Akku ermöglicht derartige Messungen auch dort, wo kein Stromanschluss vorhanden ist.

8.1.4 Datenprüfung, –speicherung und –auswertung

Bereits bei der Datenerfassung vor Ort werden die von den Geräten empfangenen Messsignale vom Stationsrechner geprüft und z.B. Zeiträume, in denen Fehlerstatusmeldungen des Geräts vorliegen, ausgeschlossen (Kontrollstufe 1). In der Messnetzzentrale werden täglich die eingelangten Messdaten gesichtet und auf Plausibilität geprüft (Kontrollstufe 2). Zu dieser Prüfung werden auch die Kenngrößen der Funktions-

Kontrolle und gegebenenfalls die Minutenmittelwerte herangezogen. Bei unplausiblen Daten muss das Messgerät vor Ort überprüft werden. Je nach Ergebnis werden die Messwerte dann bestätigt oder verworfen. Am Monatsende erfolgt eine weitere Kontrolle, bevor die Daten für die Monatsberichtserstellung freigegeben werden (Kontrollstufe 3).

Endgeprüft sind die Daten, wenn die Ergebnisse der Richtigkeitsüberprüfung der Messgeräte vorliegen (Kontrollstufe 4). Dann erst wird der Jahresbericht erstellt. Die Daten werden täglich im Landesrechenzentrum gesichert.

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

Die Tagesmittelwerte der gravimetrischen Partikelmessung, die vom Chemisch-Analytischen Labor erstellt wurden, werden zuerst vom dortigen Laborleiter freigegeben und dann als Excel-Tabelle an die Gruppe Luftgüteüberwachung übermittelt. Dort werden sie in die Luftdatenbank eingespielt und ausgewertet.

Sonstige Analysenergebnisse (Staubinhaltsstoffe, Benzol, Staubbiederschlag) werden nach Freigabe im Labor als Excel-Tabellen und Grafiken zur Aufnahme in die Berichte übermittelt.

8.1.5 Berichtserstellung und Datenweitergabe

Gleich anschließend an den Empfang werden die aktuellen Messwerte an die Datenbank des Umweltbundesamts sowie die Daten von Linz an eine Datenbank der Stadt Linz weitergeleitet. Im Gegenzug werden von diesen Institutionen gemessene Luftgütedaten empfangen und in die Messnetzdatenbank integriert.

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

Auf der Homepage des Landes Oberösterreich www.land-oberoesterreich.gv.at können über > Themen > Umwelt und Natur > Luft > im Internet alle Halbstunden-, Stunden- und Tagesmittelwerte der aktuell betriebenen Luftmessstationen eingesehen werden, wobei von der Jetztzeit mehrere Jahre zurückgeblättert werden kann.

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

8.1.6 Qualitätssicherung

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

Das übergeordnete Qualitätsmanagementsystem erfüllt die Forderungen der Normen EN 17025 und EN 17020. Ein Qualitätshandbuch dient als Leitfaden durch das Qualitäts-Management-System. Verfahrensanweisungen beschreiben die qualitätsrelevanten Tätigkeitsabläufe. SOPs (Standard operation procedures = Standardisierte Arbeitsanweisungen) sind unterteilt in Prüf- und Probenahme-, Arbeits-, Geräte- sowie Inspektionsanweisungen. Sie gelten für Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen der operativen Ebenen und sorgen dafür, dass alle Vorgänge nachvollziehbar sind.

8.2 Probenahmestellen

Die Probenahme erfolgte nach ÖNORM M5852 an folgenden Stellen (siehe Lageplan Abbildung 56):

Nr.	Name	Anschrift
S108	Grünbach	Bei Kirche St.Michael/Oberrauhenödt, 4264 Grünbach
S125	Bad Ischl	Holzplatz der Gemeinde, 4820 Bad Ischl
S156	Braunau-Zentrum	Busterminal bei Sonderschule, 5280 Braunau
S173	Steyregg-Au	Neben Badeteich, Freizeitanlage
S184	Linz-Stadtpark	Stadtpark Noßbergerstraße, hinter Museumstraße 34a
S206	Asten 4	Tulpenstraße 23, 4481 Asten, bis 24.5.2016
S217	Enns-Kristein 3	3370 Enns, neben Ental 4, nördlich der A1
S235	Feuerkogel	4802 Ebensee, neben Haus Feuerkogel 3
S236	Linz-Ebelsberg	4030 Linz, neben Resselstraße 2
S238	Met. Trimmelkam	5120 St. Pantaleon, ca. 50 m südlich Trimmelkam 13
S239	Steyr-Tabor	4400 Steyr, neben Posthofstraße 16
S240	Met. Klendorf	4209 Engerwitzdorf, ca. 50 m südlich Bachgartenweg 2
S241	Met. Walchen	4870 Vöcklamarkt, ca. 40m südlich Walchen 37
S242	Eferding	4070 Eferding, neben Siegfried-Marcus-Straße 2
S243	Marchtrenk	4614 Marchtrenk, nahe Beckerstraße
S404	Traun	Tischlerstr.(Kindergarten), 4050 Traun
S406	Wels	Linzerstr. 85, 4600 Wels
S407	Vöcklabruck	Untere Anergasse, 4840 Vöcklabruck
S409	Steyr	Gablerstr., 4400 Steyr
S412	Linz-Kleinmünchen	Dauphinestr.68, 4030 Linz
S415	Linz-24er-Turm	Heilhammerweg 54, 4040 Linz
S416	Linz-Neue Welt	Wienerstr.233, 4020 Linz (Straßenbahn-Umkehrschleife)
S417	Steyregg-Weih	Weih-Leite 27, 4221 Steyregg
S418	Lenzing	Winterstr. , 4860 Lenzing
S425-S427	Freinberg1 – Freinberg 3	Freinbergstr. 22, 4020 Linz
S429	Giselawarte	4040 Lichtenberg, Giselawarte
S430	Magdalenaberg	Windpassing 9, 4203 Altenberg
S431	Linz-Römerbergtunnel	Parkpl. Klammstr. Hinter Haus Promenade 37, 4010 Linz
Externe Betreiber		
ENK1	Enzenkirchen	4761 Enzenkirchen–Kriegen, Kapelle (Betreiber Umweltbundesamt)
ZOE2	Zöbelboden	4462 Reichraming, Zöbelboden, Wildwiese (Betreiber Umweltbundesamt)
V001	Rainbach	4241 Freistadt, neben Dreißgen 7

Die Beschreibung der aktuellen Messstellen mit Lageplan und Fotos ist auf der Homepage des Landes unter: <http://www.land-oberoesterreich.gv.at/> unter > Themen > Umwelt und Natur > Luft > Luftgüteberichte und Messprogramme > Luftgüte > Detailauswertungen der Messstationen zu finden.

8.3 Lageplan der Messstationen

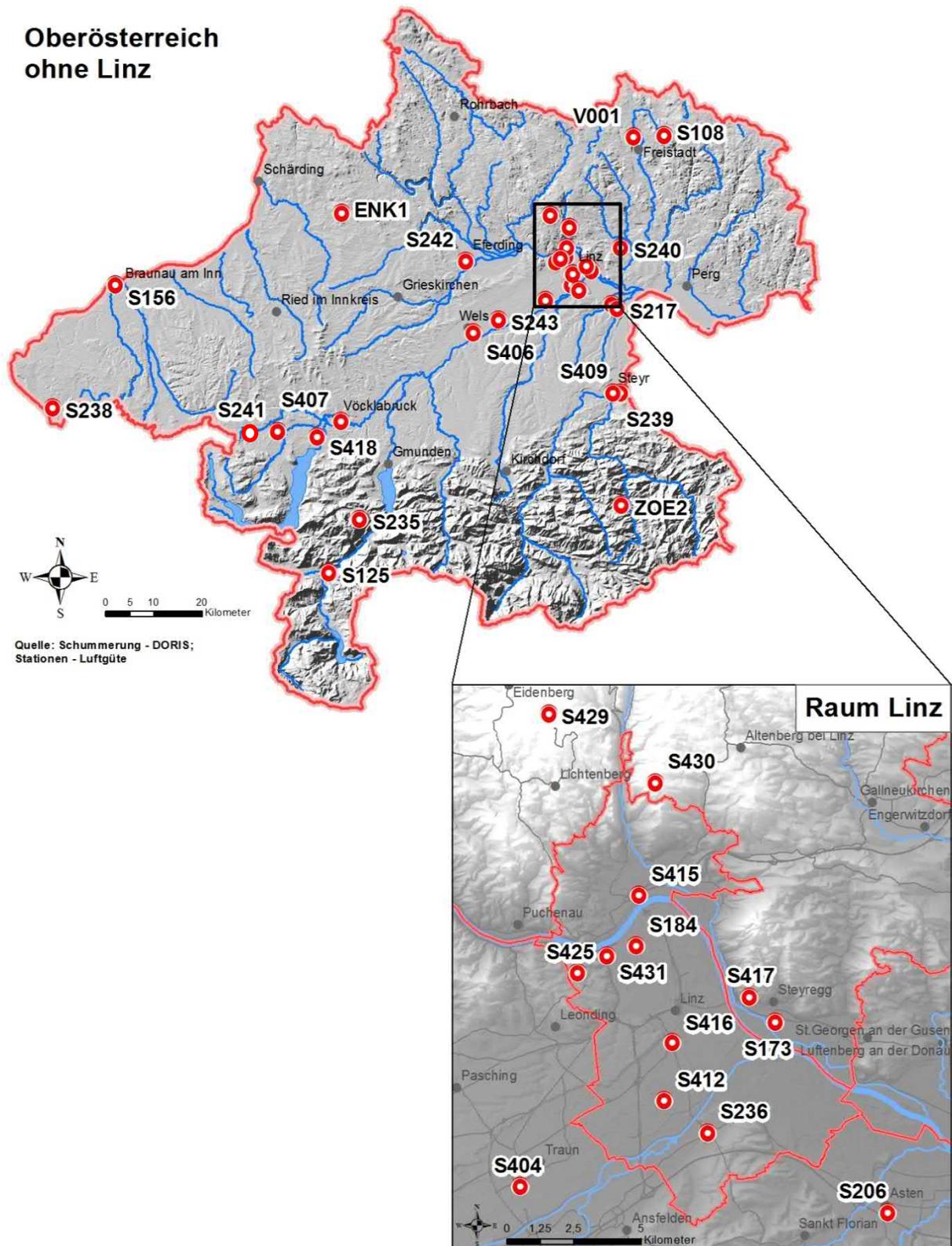


Abbildung 56: Lageplan der Messstationen

8.4 Auftraggeber/in

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

Im Vollzug von Bundesgesetzen (Auftraggeber ist der Landeshauptmann) für:

- Messungen nach Immissionsschutzgesetz Luft (BGBl.I Nr. 115/1997)
- Messungen nach Ozongesetz (BGBl. Nr. 210/1992)

Im Vollzug von Landesgesetzen (Auftraggeberin ist die Oö. Landesregierung) für:

- Messungen nach Oö. Luftreinhalte- und Energietechnikgesetz (LGBl. Nr. 114/2002)

Laut Geschäftseinteilung des Amtes der Oö. Landesregierung wird der/die Auftraggeber/in vertreten durch das Amt der Oö. Landesregierung, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft, Abt. Umweltschutz, Goethestraße 86, 4020 Linz, Tel (+43 732) 7720 13643.

Zuständig für behördliche Maßnahmen im Zusammenhang mit den obigen Gesetzen ist die Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung Anlagen-, Umwelt- und Wasserrecht, 4021 Linz, Kärntnerstraße 12, Tel. (+43 732) 7720 13411.

Messungen über gesonderten Auftrag:

	Messstelle	Auftraggeber/in
S206	Asten 4	ASFINAG
S235	Feuerkogel	Projekt mit UBA und ZAMG
S236	Linz-Ebelsberg	LR Anschober
S238	Met. Trimmelkam	Gemeinde St. Pantaleon
S239	Steyr-Tabor	Vorerkundung nach IG-L
S240	Met. Klendorf	Amt der Landesregierung, Abteilung UBAT
S241	Met. Walchen	Gemeinde Vöcklamarkt
S242	Eferding	Stadtamt Eferding
S243	Marchtrenk	Stadtamt Marchtrenk
V001	Rainbach	Betreiber ist Voestalpine (Land OÖ ist nur mit den Wartungsarbeiten beauftragt)

Die Lage der Messstellen ist im Lageplan (Abbildung 56) eingezeichnet. Die Gerätebestückung ergibt sich aus der HMW-Verfügbarkeitstabelle (Seite 75).

8.5 Prüfspezifikation

8.5.1 Akkreditierte Verfahren

SO₂	EN 14212 (2005-03) Außenluft - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Schwefeldioxid mit Ultraviolett-Fluoreszenz (QMSOP-PR-001/LG) Verwendete Messgerätetypen: APSA 370, API 100, TE 43i
Staub/ PM₁₀/ PM_{2,5} gravimetrisch	EN 12341 (2014-05) Außenluft - Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM ₁₀ - oder PM _{2,5} -Massenkonzentration des Schwebstaubes (QMSOP-PR-062/LAB) Verwendeter Probensammler: Digital HVS DHA80
STAUB/ PM₁₀/PM_{2,5} kontinuierlich	Kontinuierliche Immissionsmessung von Partikeln (QMSOP-PR-002/LG) Anm.: Neue Norm für kontinuierliche Messgeräte (CEN/TS 16450) gilt nur für nach dieser Norm eignungsgeprüfte Messgeräte. Laut 2016 noch geltender Messkonzept-V keine Referenzmethode! Verwendete Messgerätetypen: TEOM 1400 a, TEOMFDMS, Grimm EDM 180 Zur PM ₁₀ -Messung siehe Seite 85.
NO und NO₂	EN 14211 (2005-03) Luftqualität - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz (QMSOP-PR-003/LG) Verwendete Messgerätetypen: APNA 370, API 200, TE 42i

CO	EN 14626 (2005-03) Außenluft - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Kohlenmonoxid mit nicht-dispersiver Infrarot-Photometrie (QMSOP-PR-004/LG) Verwendete Messgerätetypen : APMA 370, APMA 360, API 300, TE 48i
H₂S	EN 14212 (2005-03) Außenluft - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Schwefeldioxid mit Ultraviolett-Fluoreszenz, Erweiterung um Schwefelwasserstoff mit vorgeschaltetem Konverter; Abweichungen entsprechend UBA-Leitfaden zur Immissionsmessung nach IG-Luft (QMSOP-PR-006/LG) Verwendete Messgerätetypen: APSA 360, APSA 370
O₃	EN 14625 (2005-03) Außenluft - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Ozon mit Ultraviolett-Photometrie (QMSOP-PR-005/LG) Verwendete Messgerätetypen: APOA 370, API 400, TE 49i
Überwachung	Immissionsüberwachung entsprechend IG-L-Messkonzeptverordnung 2012 BGBl. II Nr. 127/2012 und Ozon-Messkonzept-VO BGBl. II Nr. 99/2004 idf. BGBl. II Nr. 128/2012 (QMSOP-IA-001/LG)
Staubniederschlag	VDI 4320 Blatt 2 (2012-01) Messung atmosphärischer Depositionen – Bestimmung des Staubniederschlags nach der Bergerhoff-Methode Aufschluss zur Stoffbestimmung an Partikeln in der Außenluft (Bergerhoff-Proben) (QS-LE-SOP-5-018/AA)
Benzol passiv	EN 14662- 5 Außenluftbeschaffenheit - Standardverfahren zur Bestimmung von Benzolkonzentrationen - Teil 5: Diffusionsprobenahme mit anschließender Lösemitteldesorption und Gaschromatographie (Probenahme durch Passiv-Sampling auf Aktivkohle (ORSA) und Desorption mit Schwefelkohlenstoff)
Schwermetallanalytik	ISO 17294-2 Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) - Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen (ISO 17294-2:2003) EN ISO 17852 (2008-01) Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Quecksilber - Verfahren mittels Atomfluoreszenzspektrometrie (ISO 17852:2006)
Ionenanalytik	EN ISO 10304-1 Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von gelösten Anionen mittels Flüssigkeits-Ionenchromatographie - Teil 1: Bestimmung von Bromid, Chlorid, Fluorid, Nitrat, Nitrit, Phosphat und Sulfat (Ohne Bromid, zusätzlich Oxalat) EN ISO 14911 (1999-08) Wasserbeschaffenheit - Bestimmung der gelösten Kationen Li ⁺ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Mn ²⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Sr ²⁺ und Ba ²⁺ mittels Ionenchromatographie - Verfahren für Wasser und Abwasser (ohne Li, Mn, Sr und Ba)

8.5.2 Nichtakkreditierte Verfahren zur Erfassung ergänzender Messgrößen für die Immissionsüberwachung

Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Boe, Relative Feuchte, Lufttemperatur, Strahlungsbilanz, Regenmenge, Globalstrahlung, Sonnenscheindauer, Luftdruck	Die Messung dieser Komponenten erfolgt nach den beiden Arbeitsanweisungen : Kalibrierung u. Richtigkeitsüberprüfung v. meteorologischen Geräten (QMSOP-GA-003/LG) bzw. Wartung von meteorologischen Messgeräten (QMSOP-GA-006/LG).
--	--

8.5.3 Sonstige Messverfahren

Benzo(a)pyren und PAHs	GC/MS in Anlehnung an EN 15549 und DIN ISO 12884
UV-B-Strahlenbelastung	Gerät des BMLFUW, gewartet und kalibriert von der Uni Innsbruck

8.5.4 Messunsicherheit

Es ist bei den akkreditierten Verfahren zur Messung gasförmiger Schadstoffe mit einer kombinierten Messunsicherheit von maximal $\pm 15\%$ zu rechnen (Vertrauensniveau 95%).

Bei der Partikelmessung ist laut EU-Richtlinie 2008/50/EG eine kombinierte Messunsicherheit von 25% zulässig. Nach den Ergebnissen der bisher durchgeführten Äquivalenztests wird das von gravimetrischen Verfahren, von den mit FDMS ausgerüsteten TEOM-Geräten (siehe Abschnitt 8.10.5.1.2) und von den optischen Partikelmessgeräten von Grimm eingehalten. Bei den anderen TEOM-Geräten ist infolge des stark schwankenden Gehalts an flüchtigen Staubbestandteilen mit einer kombinierten Messunsicherheit in der Größenordnung von 30% zu rechnen (trifft 2016 nur mehr auf das in Wels im Jänner/Februar parallel zur Gravimetrie eingesetzte Gerät zu). Ab 2010 dürfen zur Überwachung der Einhaltung von Grenzwerten nur mehr Verfahren eingesetzt werden, die den Äquivalenztest bestanden haben.

Anmerkung:

Die in diesem Bericht verwendeten Messdaten der UBA-Stationen Enzenkirchen und Zöbelboden wurden im April 2017 über den Immissionsdatenverbund importiert.

8.6 HMW-Verfügbarkeit

Tabelle 47 und Tabelle 48 zeigen den Prozentsatz gültiger Werte von insgesamt maximal 17.568 HMWs pro Datenreihe im Jahr 2016 (Schaltjahr).

	1	68	68	129	40	132	3	4	5	8	11	12	17	26	13	14
	SO2	PM10kont	PM10kont#2	PM10FDMS	PM10g	PM25kont	NO	NO2	CO	O3	WIR	WIV	BOE	WIV_A	TEMP	RF
Langzeitmessstellen für Schadstoffe und Meteorologie																
S404	Traun	96		99		18	99	95	95	96	95	99	99	99	99	99
S412	Linz-Kleinmünchen	97						96	96			100	100	100	100	99
S415	Linz-24er-Turm	94	33	66	33	63	85	95	95	96		99	99	99	99	99
S416	Linz-Neue Welt	95		99		98	99	95	95	96	94	99	99	99	99	97
S431	Linz-Römerbergtunnel			100		99	100	96	96	96		98	98	98	98	100
S173	Steyregg-Au	95		100			100	96	96	95		100	100	100	100	100
S184	Linz-Stadtpark			99		99	99	96	95		95	99	100	100	100	100
S406	Wels	92	16	82		98	82	95	95	94	93	98	98	98	98	98
S407	Vöcklabruck	96		98			98	96	96			99	99	99	99	99
S409	Steyr	95		99			99	96	96	96	95	99	99	99	99	99
S418	Lenzing	94		99			99	95	95		95	97	97	97	97	99
S108	Grünbach	95		96			96	96	96		95	99	99	99	99	99
S125	Bad Ischl			97			97	96	96		95	99	100	100	100	100
S156	Braunau Zentrum	95		99			99	94	94		97	99	99	99	99	99
S217	Enns-Kristein 3			68		99	68	97	97	96		98	98	98	98	99
Langzeitmessstellen für Meteorologie																
S417	Steyregg-Weih											100	100	100	100	100
S425	Freinberg											100	100	100	100	
S426	Freinberg2														100	
S427	Freinberg3											99	99	99	99	100
S429	Giselawarte											98	98	98	98	100
S430	Magdalenaberg											99	99	99	99	99
Mobile Messstellen																
S206	Asten 4			39			39	37	37	38		39	39	39	39	39
S235	Feuerkogel	89		94			94	93	93		97					100
S236	Linz-Ebelsberg			56			56	54	54			56	56	56	56	56
S238	Met. Trimmelkam											83	84	84	84	84
S239	Steyr-Tabor 3					98		97	97			100	100	100	100	100
S240	Met. Klendorf											36	36	36	36	36
S241	Met. Walchen											83	83	83	83	84
S242	Eferding	53		56			56	55	55			56	56	56	56	56
S243	Marchtrenk			34			34	34	34			35	35	35	35	35
V001:V1	Rainbach											95	95	95	95	99
Hintergrund-Messstellen des Umweltbundesamts																
ENK1:10	Enzenkirchen	97	92	92			92	97	97		96	100	100			100
ZOE2:10	Zöbelboden 2	84		96			96	96	96		97	94	94			81
Anzahl Messstellen		15	3	21	1	8	21	23	23	9	12	31	31	29	29	33

Tabelle 47: HMW-Verfügbarkeit (PM10kont: TEOM-Gerät; PM10kont#2: Grimm-Gerät; PM10FDMS: mit FDMS-Zusatz zum TEOM-Gerät)

		42	2	133	7	19	16	15	21	29	63	120	122	127	128		
		PM25g	STAUB	PM1kont	H2S	GSTR	RM	STRB	LUFTD	SONNE	UVB	STABI	MH	AKL_S	AKL_T		
S415	Linz-24er-Turm					99		97	99			94	94	97	98		
S416	Linz-Neue Welt				78			97						97			
S431	Linz-Römerbergtunnel	36					99										
S184	Linz-Stadtpark	99		96													
S406	Wels	98															
S407	Vöcklabruck				93												
S418	Lenzing				95												
S108	Grünbach			96													
S125	Bad Ischl						98		100	100							
S417	Steyregg-Weih					100				100	100						
S206	Asten 4					39		39							39		
S238	Met. Trimmelkam							83							83		
S240	Met. Klendorf							36							36		
S241	Met. Walchen							84							83		
S242	Eferding					56											
S243	Marchtrenk					24											
V001:V1	Rainbach					100	100										
ENK1:10	Enzenkirchen						100		100	97							
ZOE2:10	Zöbelboden 2					100	94	100	100	100					94		
	Anzahl Messstellen	3	0	2	3	7	5	7	4	4	1	1	1	7	1		

Tabelle 48: HMW-Verfügbarkeit

Anzahl Messstationen (inklusive UBA-Stationen): 33

Anzahl Schadstoffmessgrößen: 144

Anzahl meteorologische Messgrößen: 221

Gesamtanzahl gültige Messwerte 5.608.467 (ohne UBA-Stationen 5.103.423)

8.7 Kennwertberechnungstabelle

	Mittelwert-ID	Komp-Nr	Daten-Quelle	Bildungsart	Mindestanzahl für Gültigkeit	Mittelwert-Delta-Zeit (Schrittweite)	Mittelungs-Zeit	Ausrichtungs-Zeit			
Mittelwerte											
Halbstundenmittelwert	HMW		Momentanwerte	1	75 %	30	MINUTE(N)	30	MINUTE(N)	0	MIN_FROM_HALF
Einstundenmittelwert nichtgleitend	MW1		HMW	1	100 %	1	STUNDE(N)	1	STUNDE(N)	0	MIN_FROM_HOUR
Einstundenmittelwert gleitend	MW1G		HMW	1	100 %	30	MINUTE(N)	1	STUNDE(N)	0	MIN_FROM_HALF
Achtstundenmittelwert gleitend	MW8		HMW	1	75 %	30	MINUTE(N)	8	STUNDE(N)	0	MIN_FROM_HALF
Achtstundenmittelwert gleitend aus MW1	MW81		MW1	1	75 %	1	STUNDE(N)	8	STUNDE(N)	0	MIN_FROM_HOUR
Dreistundenmittelwert	MW3		HMW	1	60 %	30	MINUTE(N)	3	STUNDE(N)	0	MIN_FROM_HALF
Jahresmittelwert	JMW		HMW	1	75 %	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Monatsmittelwert	MMW		HMW	1	75 %	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Tagesmittelwert	TMW		HMW	1	83 %	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Vegetationszeitmittel (aus MW7 von April bis Oktober)	VEG7M	8	MW7V	1	75 %	1	JAHR(E)	7	MONAT(E)	10	MONTHS_FROM_YEAR
7-Stundenmittelwert für Vegetationszeitmittel	MW7V	8	HMW	1	75 %	1	TAG(E)	7	STUNDE(N)	16	HOURS_FROM_DAY
Allgemeiner Mittelwert	MITTELW		Belieb.	1	75 %						berechnet von Anfangs- bis Endzeitpunkt
Maximalwerte											
Jahresmaximum HMW	HMAXJ		HMW	2	50 %	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Jahresmaximum HMW für Bøe	JMW	17	HMW	2	75 %	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Jahresmaximum MW1	M1MAXJ		MW1	2	50 %	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Jahresmaximum MW8	M8MAXJ		MW8	2	50 %	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Jahresmaximum TMW	TMAXJ		TMW	2	50 %	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Monatsmaximum HMW	HMAXM		HMW	2	53 %	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Monatsmaximum HMW für BOE	MMW	17	HMW	2	75 %	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Monatsmaximum MW1	M1MAXM		MW1	2	53 %	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Monatsmaximum MW3	M3MAXM		MW3	2	53 %	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Monatsmaximum MW8	M8MAXM		MW8	2	53 %	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Monatsmaximum TMW	TMAXM		TMW	2	53 %	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Tagesmaximum HMW	HMAXT		HMW	2	50 %	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Tagesmaximum HMW für BOE	TMW	17	HMW	2	83 %	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Tagesmaximum MW3	M3MAXT		MW3	2	50 %	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Tagesmaximum MW8	M8MAXT		MW8	2	50 %	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
	MW8MX	O3	MW81	2	50 %	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Tagesmaximum MW1	M1MAXT		MW1	2	50 %	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Allgemeiner Maximalwert	MAXW		Belieb.	2	75 %						berechnet von Anfangs- bis Endzeitpunkt
Summenwerte											
Jahressumme Regenmenge	JMW	16	HMW	3	75 %	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Jahressumme Sonnendauer	JMW	29	HMW	3	75 %	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Monatssumme Regenmenge	MMW	16	HMW	3	75 %	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Monatssumme Sonnendauer	MMW	29	HMW	3	75 %	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Tagessumme Regenmenge	TMW	16	HMW	3	83 %	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Tagessumme Sonnendauer	TMW	29	HMW	3	83 %	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Allgemeiner Summenwert	SUMMENW		Belieb.	3	75 %						berechnet von Anfangs- bis Endzeitpunkt
Windberechnung											
Hauptwindrichtung pro Tag	TMW	11	HMW	5	83 %	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Minimalwerte											
Jahresminimum HMW	HMINJ		HMW	6	50 %	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Monatsminimum HMW	HMINM		HMW	6	53 %	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Monatsminimum TMW	TMINM		TMW	6	53 %	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Tagesminimum HMW	HMINT		HMW	6	50 %	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Allgemeiner Minimalwert	MINW		Belieb.	6	75 %						berechnet von Anfangs- bis Endzeitpunkt

Perzentilwerte												
Jahres-98-Perzentil aus HMWs	JPER98	HMW	8	75	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR, Parameter = 98	
Jahres-98-Perzentil aus MW1NG für Ozon	JPER98	8 MW1NG	8	75	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR, Parameter = 98	
Jahres-98-Perzentil aus TMWs für Staub oder PM ₁₀	JPER98	2 68 TMW	8	75	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR, Parameter = 98	
Allgemeines 98-Perzentil aus HMWs	PER98	HMW	8	75	%	berechnet von Anfangs- bis Endzeitpunkt, Parameter = 98						
Monats-97,5-Perzentil aus HMWs	MPER97	HMW	8	75	%	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH, Parameter = 97,5	
Jahres-95-Perzentil aus HMWs	JPER95	HMW	8	75	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR, Parameter = 95	
Sonstige Formeln												
Heizgradtage	IF TMW < 12 THEN HGT = 20 – TMW (° C)											
AOT40	SUMME (IF MW1NG (O3) > 80 then MW1NG(O3) - 80 else 0), Zeit 8:00 – 20:00 (µg/m³)											
PM10kont (TEOMFDMS)	Linz-24er-Turm:(IF PM10>PM10REF THEN ((PM10-PM10REF)-0.00135)/1.02 ELSE 0) (mg/m³)											
PM10kont (Grimm)	Linz-Römerberg: (PM10#2 + 0.002) (mg/m³), Grünbach, Bad Ischl, Feuerkogel, Lenzing: PM10 * 0.86, alle anderen Stationen: (PM10#2 – 0.00037)/1.155 (mg/m³)											
PM25kont (Grimm)	Linz-Römerberg: (PM25 + 0.002)/1.15 (mg/m³), Grünbach, Bad Ischl, Feuerkogel, Lenzing: PM10 * 0.77 Alle anderen Stationen: (PM25-0.0033)/1.085 (mg/m³)											
PM1kont (Grimm)	Grünbach: PM1 * 0.56; Linz-Stadtpark: if PM1 > 0.00202 then (PM1-0.00202)/1.12 else 0											

8.8 Ergebnisse der periodischen Vor-Ort-Überprüfung der Messgeräte

Im Folgenden sind als Beispiel die Prüfergebnisse des 2. Kalibrierzyklus 2016 dargestellt. Die Prüfkriterien folgen der Normenserie EN 14211, EN 14212, EN 14625 und EN 14626. Wenn ein Gerät eines der Prüfkriterien nicht einhält, so wird an Hand der Messwerte, der Wartungsblätter und der täglichen Funktionskontrollen überprüft, ab wann die Abweichung eingetreten ist und die Messwerte bis zurück zu diesem Zeitpunkt verworfen.

Stickstoffmonoxid NO									
Zertifizierungsbereich: 962 ppb									
Stationsnummer	S108	S125	S156	S173	S184	S217	S235	S242	S243
Gerätenummer	3076	3071	3056	3070	3075	3072	3058	3057	3058
Gerätetype	API200T	APNA370	API200E	APNA370	API200T	API200T	API200E	API200E	API200E
Datum d. Überprfg.	27.07.2016	30.08.2016	05.07.2016	13.07.2016	22.11.2016	01.12.2016	25.10.2016	22.11.2016	06.09.2016
Nullgas (SOLL/IST)ppb	0,0 0,2	0,0 0,6	0,0 0,1	0,0 0,3	0,0 -0,1	0,0 -0,2	0,0 0,5	0,0 0,4	0,0 0,3
Prüfgas (SOLL/IST)ppb	913,6 910,2	913,6 905,4	913,6 880,6	913,6 891,0	917,2 869,3	917,2 889,1	913,6 889,1	917,2 877,3	913,6 900,7
Konvertereffizienz	100,3%	100,6%	100,2%	100,4%	100,3%	100,3%	100,3%	100,6%	100,7%
Abweichung PG	-0,4%	-0,9%	-3,6%	-2,5%	-5,2%	-3,1%	-2,7%	-4,4%	-1,4%
Auswertekriterien eingehalten JA / NEIN									
PG Abw. < ± 5,0%	ja	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja
NG Abw. < ± 5,0 ppb	ja								

Stationsnummer	S404	S406	S407	S409	S412	S415	S416	S418	S431
Gerätenummer	3065	3050	3051	3069	3067	3074	3066	3061	3068
Gerätetype	APNA370								
Datum d. Überprfg.	17.08.2016	14.07.2016	10.08.2016	05.12.2016	22.08.2016	11.08.2016	01.12.2016	10.08.2016	10.11.2016
Nullgas (SOLL/IST)ppb	0,0 0,3	0,0 0,3	0,0 0,7	0,0 1,4	0,0 -0,1	0,0 0,0	0,0 1,0	0,0 0,3	0,0 0,4
Prüfgas (SOLL/IST)ppb	913,6 912,4	913,6 914,2	913,6 925,8	917,2 926,3	913,6 914,2	913,6 886,2	917,2 904,8	913,6 908,3	917,2 923,3
Konvertereffizienz	100,2%	100,2%	100,5%	100,1%	100,3%	100,3%	100,3%	100,1%	100,3%
Abweichung PG	-0,1%	0,1%	1,3%	1,0%	0,1%	-3,0%	-1,4%	-0,6%	0,7%
Auswertekriterien eingehalten JA / NEIN									
PG Abw. < ± 5,0%	ja								
NG Abw. < ± 5,0 ppb	ja								

Mittlere relative Abweichung im Messnetz:

-1,4%

Standardabweichung im Messnetz:

1,9%

Schwefeldioxid SO₂

Zertifizierungsbereich: 376 ppb

Stationsnummer	S108	S156	S173	S235	S242	S404	S406	S407	S409	S412	S415	S416	S418													
Gerätenummer	1052	1055	1064	1053	1417	1061	1056	1062	1063	1416	1066	1054	1065													
Gerätetype	TE43i	API100E	APSA370	API100E	APSA360	TE43i	APSA370	TE43i	TE43i	APSA360	APSA370	APSA370	TE43i													
Datum d. Überprfg.	18.10.2016	05.07.2016	13.07.2016	25.10.2016	07.12.2016	17.08.2016	06.09.2016	10.08.2016	22.08.2016	22.08.2016	11.08.2016	10.11.2016	10.08.2016													
Nullgas (SOLL/IST)ppb	0,0	0,4	0,0	0,5	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,7	0,0	0,8	0,0	0,4	0,0	0,4	0,0	0,3		
Prüfgas (SOLL/IST)ppb	154,7	153,7	164,0	172,5	172,5	173,2	154,7	157,5	154,7	157,0	172,5	170,0	172,5	173,7	172,5	164,7	172,5	169,8	172,5	171,9	172,5	175,9	154,7	149,5	172,5	164,0
Abweichung PG	-0,6%	5,2%	0,4%	1,8%	1,5%	-1,4%	0,7%	-4,5%	-1,6%	-0,3%	2,0%	-3,4%	-4,9%													
Auswertekriterien eingehalten JA / NEIN																										
PG Abw. < ± 5,0%	ja	nein	ja																							
NG Abw. < ± 5,0 ppb	ja																									

Mittlere relative Abweichung im Messnetz: **-0,4%**

Standardabweichung im Messnetz: **2,8%**

Staub - Grimm

Stationsnummer	S108	S125	S156	S173	S184	S206	S217	S235	S236
Gerätenummer Pm10	68002	68003	68005	68011	68001	68009	68006	68017	68004
Gerätenummer Pm2.5	66002	66003	66005	66011	66001	66009	66006	66017	66004
Gerätenummer Pm1					95001				
Gerätetype	Grimm EDM180	Grimm EDM180							
Datum der Überprüfung Labor	14.09.2015	06.04.2016	01.02.2016	31.07.2015	11.02.2016	29.11.2016	23.09.2016	11.01.2016 Erstinbetrieb	11.01.2017
Durchfluss (Soll 1.2lpm)	1,20 lpm	1,19 lpm	1,20 lpm	1,20 lpm					
Dichtigkeit (Alarmstatus Gerät)	ok	ok							

Stationsnummer	S404	S406	S407	S409	S415	S416	S418	S431
Gerätenummer Pm10	68012	68014	68007	68008	68013	68015	68010	68016
Gerätenummer Pm2.5	66012	66014	66007	66008	66013	66015	66010	66016
Gerätenummer Pm1								
Gerätetype	Grimm EDM180							
Datum der Überprüfung Labor	25.01.2016	23.02.2016	20.10.2015	29.09.2016	04.02.2016	20.12.2016	17.12.2015	15.01.2016 Erstinbetrieb
Durchfluss (Soll 1.2lpm)	1,20 lpm	1,17 lpm	1,19 lpm	1,20 lpm				
Dichtigkeit (Alarmstatus Gerät)	ok							

Kohlenmonoxid CO

Zertifizierungsbereich: 86 ppm

Stationsnummer	S173	S217	S404	S406	S409	S415	S416	S431								
Gerätenummer	5024	5026	5425	5424	5429	5028	5029	5025								
Gerätetype	API300E	API300	APMA360	APMA360	APMA360	APMA370	APMA370	APMA370								
Datum d. Überprfg.	07.12.2016	01.12.2016	17.08.2016	06.09.2016	05.12.2016	11.08.2016	01.12.2016	10.11.2016								
Nullgas (SOLL/IST)ppm	0,00	-0,15	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Prüfgas (SOLL/IST)ppm	19,02	18,35	19,02	18,86	19,02	18,91	19,02	19,32	19,02	19,16	19,02	19,04	19,02	18,49	19,02	18,49
Abweichung PG	-3,5%	-0,8%	-0,6%	1,6%	0,7%	0,1%	-2,8%	-2,8%								
Auswertekriterien eingehalten JA / NEIN																
PG Abw. < ± 5,0%	ja															
NG Abw. < ± 0,2 ppm	ja															

Mittlere relative Abweichung im Messnetz: **-1,0%**

Standardabweichung im Messnetz: **1,8%**

Schwefelwasserstoff H₂S						
Zertifizierungsbereich: 376 ppb						
Stationsnummer	S407		S416		S418	
Gerätenummer	7018		7014		7019	
Gerätetype	APSA360		APSA360		APSA360	
Datum d. Überprfg.	10.08.2016		10.11.2016		10.08.2016	
Nullgas (SOLL/IST)ppb	0,0	0,3	0,0	0,6	0,0	0,8
Prüfgas (SOLL/IST)ppb	177,6	179,3	177,6	189,8	177,6	180,9
Abweichung PG	1,0%		6,9%		1,9%	
Auswertekriterien eingehalten JA / NEIN						
PG Abw. <	± 5,0%	ja	nein		ja	
NG Abw. <	± 5,0 ppb	ja	ja		ja	

Mittlere relative Abweichung im Messnetz:
Standardabweichung im Messnetz:

3,2 %
3,2 %

Ozon O₃																				
Zertifizierungsbereich: 250 ppb																				
Stationsnummer	S108		S125		S156		S184		S235		S404		S409		S416		S418			
Gerätenummer	8038		8046		8051		8049		8052		8050		8048		8043		8047		8045	
Gerätetype	API400A		API T400		TE 49i		APOA370		TE 49i		TE 49i		APO370		APO370		APO370		APO370	
Datum d. Überprfg.	09.09.2016		30.08.2016		24.11.2016		22.11.2016		25.10.2016		14.11.2016		24.11.2016		05.12.2016		20.12.2016		22.12.2016	
Nullgas (SOLL/IST)ppb	0,3	0,5	0,1	-0,4	0,3	0,3	0,2	0,9	0,2	0,6	0,3	0,0	0,3	0,4	0,3	0,8	0,2	0,3	0,3	1,7
Prüfgas (SOLL/IST)ppb	236,7	235,0	236,8	237,0	236,9	234,2	237,2	232,2	239,0	236,7	239,0	234,9	237,0	233,4	237,2	236,7	238,1	237,8	237,0	230,3
Abweichung PG	-0,7%		0,1%		-1,1%		-2,1%		-1,0%		-1,7%		-1,5%		-0,2%		-0,1%		-2,8%	
Auswertekriterien eingehalten JA / NEIN																				
PG Abw. <	± 5,0%	ja	ja	ja																
NG Abw. <	± 5,0 ppb	ja	ja	ja																

Mittlere relative Abweichung im Messnetz:
Standardabweichung im Messnetz:

-1,1 %
0,9 %

8.9 Messnetz-Nachrichten 2016

8.9.1 Asten 4 - Blumensiedlung S206 (10/2010 – 5/2016)

In den UVP-Verfahren für die Anbindung der B309 an die A1 wurde bescheidmäßig verfügt, dass nach Fertigstellung Beweissicherungsmessungen durchgeführt werden, um die Prognosen der Gutachten zu überprüfen. Die Messung in Asten wurde im Oktober 2010 begonnen und sollte über 5 Jahre laufen. Da die 5 Jahre Ende 2015 abgelaufen sind, wurde die Messung im Frühjahr 2016 beendet. Die Messstation war 180 m von der Autobahn entfernt.

8.9.2 Feuerkogel

Das Umweltbundesamt erstellt aus den Messdaten der Länder täglich eine Prognosekarte der Ozonbelastung. Um die Verhältnisse auch im Gebirge richtig wiederzugeben, sind Messungen in verschiedenen Höhen notwendig. In den Nordalpen fehlten bisher Messstellen in Höhen über 1000 m. Mit den Daten der seit April 2015 betriebenen Station Feuerkogel soll sich die Prognose für Oberösterreich in allen Höhenlagen deutlich verbessern. Es ist aber nicht geplant, für ganz OÖ Ozonwarnungen auszurufen, sollte einmal nur der Feuerkogel über der Informationsschwelle liegen.

Messungen in 1500 m Höhe sind aber auch interessant zur Detektion von Ferntransportphänomenen wie Saharasand, Vulkanasche oder auch aus dem Tal aufgestiegenen Abgasen. Daher wurde im Rahmen eines Projekts mit der ZAMG die Station ab Herbst 2015 mit Messgeräten für NO_x und SO₂ aufgerüstet, 2016 kamen auch noch PM₁₀ und PM_{2,5} dazu. Am Abend des 5.4. 2016 wurde wegen eines Saharastaubereignisses bis zu 60 µg/m³ PM₁₀ und 24 µg/m³ PM_{2,5} gemessen.

8.9.3 Ebelsberg

Von Juni 2015 bis Juli 2016 wurde auf Wunsch einer Bürgerinitiative und im Auftrag von Landesrat Anschöber in Linz-Ebelsberg eine Messstation betrieben. Da in Linz-Süd immer wieder größere Projekte sowohl hinsichtlich Straßen- als Wohnbebauung im Gespräch sind, sollte der Ist-Zustand erhoben werden.

8.9.4 Steyr-Tabor

Vom Jahreswechsel 2015/2016 bis Jänner 2017 wurden Messungen von Stickoxiden und gravimetrischem PM₁₀-Staub in Steyr-Tabor durchgeführt. Es handelte sich um eine Vorerkundungsmessung nach IG-L. Anlass war eine orientierende Messung des Umweltschutzes mit Passivsammlern, die Verdacht einer möglichen NO₂-Grenzwertüberschreitung aufkommen ließen. Dieser Verdacht hat sich nicht bestätigt. Der NO₂-Jahresmittelwert 2016 blieb mit 24 µg/m³ deutlich unter dem Grenzwert.

8.9.5 Eferding

Auf Grund von Anrainerbeschwerden wurde im Juni eine Messstelle im Auftrag der Stadt Eferding in Betrieb genommen und mit Messgeräten für SO₂, Stickoxide, Feinstaub und Meteorologie ausgestattet. Die Messung soll noch bis Juni 2017 laufen.

8.9.6 Marchtrenk

Im August 2016 wurde eine Messstelle in Marchtrenk in Betrieb genommen. Die Messung wurde von der Gemeinde in Auftrag gegeben und soll eine Beurteilung der generellen Luftsituation sowie deren Beeinflussung durch die B1 ermöglichen.

8.9.7 Kleinmünchen

Zu Jahresende wurde die Messstation Kleinmünchen aufgelassen. Es handelte sich um eine der ältesten Messstellen des Luftmessnetzes, sie war seit 1979 in Betrieb. Leider hat sich der Standort seither sehr verändert. Was früher eine Wiese war, ist jetzt fast ein Wäldchen mit hohen Bäumen und dichtem Unterholz, was hinsichtlich der freien Anströmbarkeit schon länger nicht mehr den Anforderungen der einschlägigen Normen entspricht.

8.9.8 Mobile meteorologische Stationen

In Trimmelkam (S238), Klendorf (S240) und Walchen (S241) wurden meteorologische Messungen durchgeführt.

8.9.9 PM₁₀-Messung

Derzeit erfolgt die Überwachung des PM₁₀-Grenzwerts an 7 Messstellen mit gravimetrischen High Volume - Sammlern, an den übrigen Messstellen mit optischen Partikelmessgeräten (Grimm). Da mit der gravimetrischen Methode nur Tagesmittelwerte erhalten werden, und zwar mit bis zu 3 Wochen Verzug, wird zur aktuellen Online-Berichterstattung bei allen Gravimetrie-Messstellen parallel auch ein kontinuierliches Gerät betrieben. In Wels wurde bis Februar 2016 noch parallel ein älteres TEOM-Gerät eingesetzt, das nicht der Norm entspricht. Zur Beurteilung der Überschreitungen wird bei allen Parallelmessungen nur der gravimetrische Wert verwendet.

8.9.10 PM_{2,5}-Messung

Mit den optischen Partikelmessgeräten kann parallel zu PM₁₀ auch PM_{2,5} erfasst werden. Zusätzlich zu den beiden gravimetrischen Messungen in Linz-Stadtpark und Wels wurden alle Messstellen im Laufe des Jahres 2016 PM_{2,5} mit den optischen Grimm-Geräten ausgerüstet, sodass die feinere Staubfraktion überall gemessen werden kann.

8.9.11 Evaluierung der Partikelmessung

Das Referenzverfahren für die Messung von PM₁₀ und PM_{2,5} ist gravimetrisch. Kontinuierliche Messverfahren müssen mit einer Korrekturfunktion an die Gravimetrie angepasst werden. Da die Korrekturfaktoren von der Staubzusammensetzung abhängen, müssen sie regelmäßig (alle 5 Jahre) durch eine Parallelmessung überprüft werden und gegebenenfalls angepasst werden. Von Mai 2015 bis März 2016 wurde eine zusätzliche Parallelmessungen von PM₁₀ in Traun und von Mai 2016 bis Mai 2016 von PM_{2,5} in Linz-Römerberg durchgeführt. Die Faktoren von Traun wurden bestätigt, beim PM₁₀ und PM_{2,5} in Römerberg mussten die Faktoren angepasst werden. Im Mai 2016 wurde in Linz-24erTurm das kontinuierliche TEOM-FDMS-Gerät durch ein optisches Grimm-Gerät ersetzt. Um die Korrekturfunktion dafür zu ermitteln, wurde mit einer Parallelmessung begonnen.

Da die Staub-Immissionscharakteristik an den Stationen Bad Ischl (S125) und Lenzing (S418) eher einer Reinluftstation entspricht, werden dort ab 2015 die Korrekturfaktoren für Hintergrundmessstationen verwendet.

8.9.12 Sonstiges

Wegen Problemen mit der Probenahmesonde und infolgedessen zu hoher Messwertabweichung vom Referenzwert mussten die PM₁₀- und PM_{2,5}-Werte des kontinuierlichen Verfahrens in Enns-Kristein über den ganzen Sommer 2016 ungültig gesetzt werden. Die gravimetrischen Daten liegen durchgehend vor, allerdings nur für PM₁₀.

In Grünbach wurde im November eine neue adaptierte Probenahmeverrichtung für das Grimm-Gerät installiert. Diese soll den Datenverlust durch Störeinflüsse von hoher Feuchtigkeit und Wind reduzieren.

In Lenzing kam es im Dezember zu einem zweitägigen Ausfall der Messstation, weil bei Baggarbeiten in der Umgebung die Stromzuleitung beschädigt wurde.

8.9.13 CLAIRISA (Climate and Air Information System for Upper Austria)

Die Klimatographie (Bezugsperiode 1981 bis 2010) von Oberösterreich wird derzeit im Auftrag des Landes Oberösterreichs in einem mehrjährigen Projekt namens CLAIRISA überarbeitet und aktualisiert. Digitale Klimakarten liefern eine detaillierte Information über die räumliche Verteilung von z.B. Lufttemperatur, Niederschlag, Sonnenscheindauer, Schnee usw. Die Basiskarten werden durch Prognosekarten für das 21. Jahrhundert ergänzt. Für die Jahre 2030, 2050 und 2085 wird die voraussichtliche Anzahl von z.B. Sommertagen, Tropennächten, Frosttagen oder Dürreperioden dargestellt, und zwar jeweils bei günstigster, mittlerer und ungünstigster Klimaentwicklung.

Auf Grund dieser Prognosen wurden Klimaindizes für die forstwirtschaftliche Planung errechnet, z.B. für das Anbaurisiko von Fichte.

Um Klima- und Luft-Immissionsschutz einer ganzheitlichen Betrachtungsweise unterziehen zu können, runden Luftgüteinformationen sowie jährlich emittierte Schadstoffmengen das derzeitige Klima-Luft-Informationssystem ab.

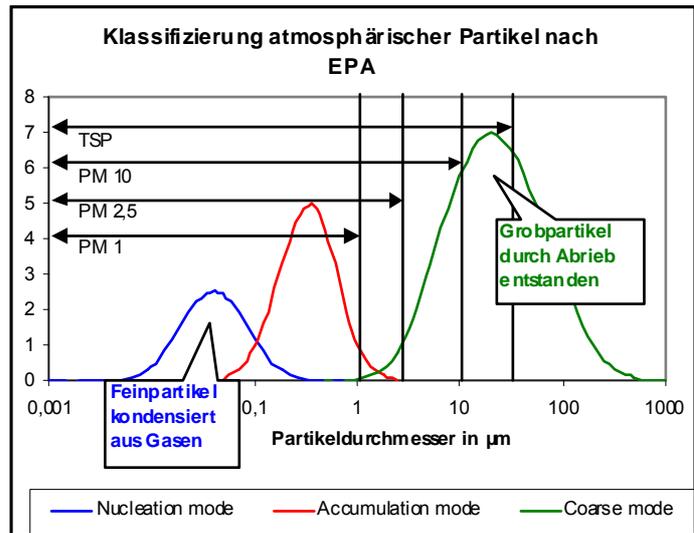
8.10 Messung und Bewertung von partikelförmigen Schadstoffen

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

8.10.1 Primär- und Sekundärstaub

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

Größere Teilchen sind meistens Primärstaub, werden durch mechanische Vorgänge (Reifenabrieb, Bodenerosion) erzeugt und können $100 \mu\text{m}$ und mehr erreichen.



8.10.2 Gesundheitliche Auswirkungen

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

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

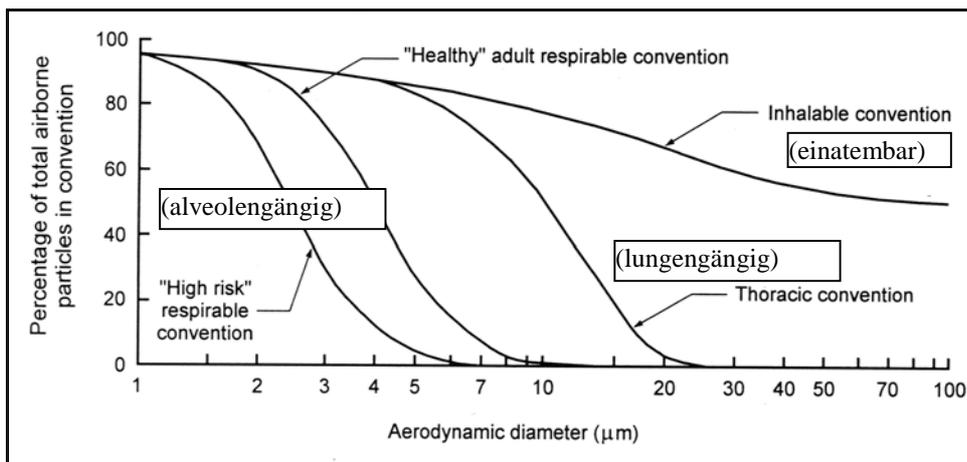


Abbildung 57: Verhalten der Partikel in der Lunge

8.10.3 PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ und Gesamtstaub (TSP)

Vom gesundheitlichen Standpunkt sind vor allem die Staubeilchen kleiner als $10 \mu\text{m}$ von Bedeutung (PM_{10} -Fraktion). Diese sind daher von jeher Gegenstand von Immissionsgrenzwerten. Unter anderem definierten auch das Smogalarmgesetz von 1989 und die Immissionsschutzvereinbarung von 1987 ihre Grenzwerte für Staub kleiner $10 \mu\text{m}$. Später stellte sich heraus, dass die damals gängige und noch immer gebräuchliche Schwebstaubmesssonde (der sogenannte „Laskuskopf“) keine ausreichend scharfe Abscheidecharakteristik

aufweist, sondern auch noch Partikel bis zu ca. 30 µm einlässt.

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

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

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

Da in erster Linie der Feinanteil des Schwebstaubs als gesundheitlich relevant angesehen wird, wird ab 2005 nur dieser gesetzlich geregelt, und zwar wurden bisher Grenzwerte für den lungengängigen Anteil kleiner als 10 µm (=PM₁₀) und den alveolengängigen Anteil kleiner als 2,5 µm (= PM_{2,5}) erlassen. Laut WHO gibt es für Feinstaub keine Wirkungsschwelle, d.h. es ist sogar unterhalb der Grenzwerte noch mit Wirkungen zu rechnen.

Da der alte EU-Grenzwert für den Gesamtstaub noch bis 31.12.2004 galt, existierten auch im IG-L in der Übergangszeit beide Grenzwerte (Gesamt-Schwebestaub und PM₁₀) parallel und es musste beides bewertet werden. Der TSP-Wert konnte aber aus dem PM₁₀-Wert hochgerechnet werden. Je nach der Zusammensetzung des vorhandenen Schwebstaubs ist ein unterschiedlicher Teil davon „PM₁₀-Staub“, im Durchschnitt etwa 80 – 90 %. Ab 2003 wurde nur mehr an den Stationen Linz-ORF-Zentrum und Enns-Kristein Gesamtstaub gemessen und Ende 2004 wurde die TSP-Messung ganz eingestellt.

8.10.4 Methoden der PM₁₀-Messung

Für PM₁₀ ist in der EU-Richtlinie ein manuelles gravimetrisches Verfahren als Referenzmethode vorgeschrieben. Zur Bestimmung von PM₁₀ kann auch ein anderes Verfahren eingesetzt werden, wenn der/die betreffende Messnetzbetreiber/in nachweisen kann, dass dieses – allenfalls unter Anwendung einer Korrekturfunktion - der Gravimetrie gleichwertige Ergebnisse liefert. Zum Nachweis der Gleichwertigkeit dient der Äquivalenztest.

Geräte, die den Äquivalenztest nicht bestanden haben, können nur für orientierende Messungen herangezogen werden.

8.10.5 Praktische Durchführung der PM₁₀-Messungen

8.10.5.1.1 Gravimetrisches Verfahren:

Die Probenahme des PM₁₀ erfolgt mittels eines High-Volume Staubsammelgerätes des Typs „Digitel DHA-80“ mit PM₁₀-Probenahmeaufsatz. Die Abscheidung erfolgt auf Quarzfaserfiltern, wenn anschließend auch die Inhaltsstoffe analysiert werden. Ansonsten werden Glasfaserfilter verwendet. Das Staubsammelsystem verfügt über eine Druck- und Temperaturkompensation und weist ein korrigiertes Luftvolumen aus (20°C, 1013 hPa). Durchschnittlich werden über den Filter 690 m³ Luft/24h gesaugt. Jeder Filter wird nach 24-stündiger Konditionierung im Klimaschrank gewogen und in einem Filterhalter eingespannt. Die bestaubten Filter werden, ebenfalls nach 24-stündiger Konditionierung über Kieselgel, abermals gewogen. Aus der Differenz und dem über den Filter gesaugtem Volumen wird die Schwebestaub-Konzentration errechnet.

Die gravimetrische PM_{2,5}-Messung erfolgt analog, nur mit PM_{2,5}-Probenahmekopf.

8.10.5.1.2 TEOM-Verfahren und TEOMFDMS-Verfahren:

Die Messung erfolgte mit TEOM-Monitoren und PM₁₀-Köpfen der Fa. Rupprecht&Patashnik. Alle Temperaturen waren auf 40°C eingestellt. Die ermittelten Roh-HMWs sind auf 20°C und 1013 hPa bezogen. Tagesmittelwerte werden nur von Tagen gebildet, wo mindestens 40 validierte HMWs vorhanden waren.

Der wesentliche Umstand, der den Unterschied im Messergebnis zwischen Gravimetrie und TEOM-Verfahren bestimmt, liegt nicht im Gerät selbst, sondern in den Umgebungsbedingungen bei der Probenahme. Das TEOM wird bei konstanter Temperatur (40°C) betrieben. Bei dieser Temperatur sind Nitratpartikel, die einen erheblichen Teil des PM₁₀-Staubs ausmachen können, flüchtig. Die Messergebnisse des TEOM geben daher den nitratfreien Staub wieder. Dagegen schwankt die Temperatur des exponierten Filters bei den gravimetrischen Probensammlern mit der Außentemperatur (und zwar auch dann, wenn sich der Sampler selbst im klimatisierten Raum befindet). Das Wägungsergebnis der Filter enthält daher einen Anteil Nitrat, der nicht nur vom ursprünglichen Nitratgehalt der Luft abhängt, sondern auch von der maximalen Temperatur, der das Filter ausgesetzt war. Nur im Hochsommer, wenn die Außentemperatur so hoch ist, dass kein Nitrat in Partikelform vorliegt, stimmen die Messwerte beider Methoden überein. Die Unsicherheit dieses Verfahrens ist daher sehr hoch.

Um auch mit TEOM-Geräten den halbflüchtigen Staubanteil einigermaßen korrekt bestimmen zu können,

wurde der FDMS-Zusatz entwickelt. Hier wird alternierend mit der Sammlung von Staub auf dem Filter die Rate bestimmt, mit der der flüchtige Anteil vom Filter wieder abdampft. Dadurch wird ein mit der Gravimetrie annähernd vergleichbares Ergebnis erzielt. Dieses Verfahren hat den Äquivalenztest bestanden und kann daher alternativ zur Gravimetrie zum Nachweis von Grenzwertüberschreitungen eingesetzt werden.

Das TEOM ohne FDMS ist der Gravimetrie nicht gleichwertig. Für orientierende Messungen (bzw. als Überbrückung, bis die Ergebnisse der Gravimetrie vorliegen) kann es aber eingesetzt werden. Die Rohwerte werden dabei mit einem Standortfaktor multipliziert, der dem durchschnittlichen Gehalt an flüchtigen Bestandteilen entspricht.

8.10.5.1.3 Optisches Verfahren

Messprinzip ist die Streulichtmessung der Einzelpartikel, wobei ein Halbleiterlaser als Lichtquelle dient. Wenn Partikel den Laserstrahl durchqueren erzeugen diese einen Lichtimpuls, der in elektrische Spannungsimpulse umgewandelt wird. Die Partikelgröße ist proportional zur Intensität des reflektierten Lichtstrahls. Die Zählrate ergibt sich aus der Partikelanzahl und der Durchflussrate (1,2 l/min). Bei bekanntem Partikeldurchmesser und bekannter Dichte kann unter Annahme der Kugelform die Partikelmasse aus der Partikelanzahl abgeleitet werden. Die Lichtintensität wird außerdem von der Partikelform und dem Brechungsindex beeinflusst.

Das heißt, die Klassifizierung in PM_{10} , $PM_{2,5}$ usw. geschieht nicht wie bei anderen Geräten oben im Ansaugkopf, sondern es wird durch ein einfaches Rohr der gesamte Schwebestaub (TSP) angesaugt und die Partikel erst bei der Messung in Größenklassen aufgeteilt. Ob man PM_{10} , $PM_{2,5}$, PM_1 oder Partikelzahl misst, entscheidet also die Software. Die Messeinrichtung wird nicht beheizt, daher kann man von einer einigermaßen vollständigen Erfassung der halbflüchtigen Bestandteile ausgehen.

9. Übersicht über österreichische und internationale Grenzwerte

9.1 Österreichische Immissionsgrenzwerte

(Für das Jahr 2016 geltender Stand; 2017 erfolgte eine Novellierung, die hier noch nicht eingearbeitet ist)

9.1.1 Grenzwerte des Immissionsschutzgesetz Luft

BGBl. I. Nr. 115 (1997) bis 18.8.2010 idF. BGBl. I Nr. 70 (2007), danach idF. BGBl. I Nr. 77(2010)

Anlage 1a: Immissionsgrenzwerte zu § 3 Abs.1

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

Konzentrationswerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ausgenommen CO: angegeben in mg/m^3)

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

*) Drei Halbstundenmittelwerte pro Tag, jedoch maximal 48 Halbstundenmittelwerte pro Kalenderjahr bis zu einer Konzentration von $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gelten nicht als Überschreitung.

***) Der Immissionsgrenzwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist ab 1.1.2012 einzuhalten. Die Toleranzmarge beträgt $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes und wird am 1.1. jedes Jahres bis 1.1. 2005 um $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ verringert. Die Toleranzmarge von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gilt gleich bleibend von 1.1.2005 bis 31.12.2009. Die Toleranzmarge von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gilt gleich bleibend ab 1. Jänner 2010. Im Jahr 2012 ist eine Evaluierung der Wirkung der Toleranzmarge für die Jahre 2010 und 2011 durchzuführen. Auf Grundlage dieser Evaluierung hat der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Wirtschaft, Familie und Jugend gegebenenfalls den Entfall der Toleranzmarge mit Verordnung anzuordnen.

Daraus folgt ab 2010 bis auf weiteres: NO₂ JMW 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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

Daraus folgt ab 2010: 25 Überschreitungen des PM₁₀-TMWs zulässig

Anlage 1b: Immissionsgrenzwert für PM_{2,5}

zu § 3 Abs.1

Als Immissionsgrenzwert der Konzentration von PM_{2,5} gilt der Wert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Mittelwert während eines Kalenderjahres (Jahresmittelwert). Der Immissionsgrenzwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist ab dem 1. Jänner 2015 einzuhalten. Die Toleranzmarge von 20% für diesen Grenzwert wird ausgehend vom 11. Juni 2008 am folgenden 1. Jänner und danach alle 12 Monate um einen jährlich gleichen Prozentsatz bis auf 0% am 1. Jänner 2015 reduziert.

Artikel VII:

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

Anlage 2: Deposition

zu § 3 Abs.1

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

Luftschadstoff	Depositionswerte in $\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ als Jahresmittelwert
Staubniederschlag	210
Blei im Staubniederschlag	0,100
Cadmium im Staubniederschlag	0,002

Die Anlage 3: Ozon ist ab 1.7.2003 entfallen

9.1.2 Anlage 4: Alarmwerte (zu § 3 Abs.2)

Als Alarmwerte gelten nachfolgende Werte:

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

Stickstoffdioxid: 400 µg/m³, als gleitender Dreistundenmittelwert gemessen.

9.1.3 Zielwerte (zu §3 Abs.3)

Anlage 5a: Zielwert für Stickstoffdioxid

Als Zielwert der Konzentration von Stickstoffdioxid gilt der Wert von 80 µg/m³ als Tagesmittelwert.

Anlage 5b: Grenzwerte für Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo(a)pyren*

Schadstoff	Zielwert ¹⁾
Arsen	6 ng/m ³
Kadmium	5 ng/m ³
Nickel	20 ng/m ³
Benzo(a)pyren	1 ng/m ³

*In Anlage 5b als Zielwerte definiert. Die Zielwerte gemäß Anlage 5b dürfen ab dem 31. Dezember 2012 nicht mehr überschritten werden. Ab diesem Zeitpunkt gelten die Zielwerte als Grenzwerte.

1) Gesamtgehalt in der PM₁₀ Fraktion als Durchschnitt eines Kalenderjahres.

Anlage 5c: Zielwert für PM_{2,5}

Als Zielwert der Konzentration von PM_{2,5} gilt der Wert von 25 µg/m³ als Mittelwert während eines Kalenderjahres (Jahresmittelwert).

Anlage 6: Allgemeine Bestimmungen

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

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

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

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

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

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

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

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

Anlage 8: Verpflichtung in Bezug auf den AEI (Average Exposure Indicator)

zu § 3 Abs. 4, § 3a, § 7 Abs. 2 und § 9a Abs. 1a

Als Verpflichtung in Bezug auf den AEI (§ 2 Abs. 23) gilt der Wert von 20 µg/m³. Der AEI wird berechnet als Durchschnittswert über alle Jahresmittelwerte der Messstellen, die gemäß der Verordnung gemäß § 4 zur Berechnung des AEI herangezogen werden.

Die Ausweisung der Überschreitung nach § 7 Abs. 2 wird für die folgenden Jahre geprüft und durchgeführt (die erste Prüfung wird ausnahmsweise nicht über einen Drei-, sondern über einen Zweijahreszeitraum durchgeführt):

1. 2009, 2010
2. 2009, 2010, 2011
3. 2010, 2011, 2012
4. 2011, 2012, 2013
5. 2012, 2013, 2014
6. 2013, 2014, 2015

Zur Berechnung der einzelnen Verpflichtungen wird folgender Algorithmus herangezogen:

(1) Die Durchschnittsmesswerte – berechnet über die jeweiligen Jahre – werden für alle Messstationen aufsteigend angeordnet. Die Zahl der Messstellen insgesamt ist g, die Zahl der Messstellen mit einem Durchschnittswert von maximal 20 µg/m³ ist r.

(2) Beginnend mit der Messstelle mit dem niedrigsten Durchschnittswert über 20 µg/m³ wird für jedes j

$j = r+1, r+2, \dots, g$

der Reihe nach folgende Berechnung durchgeführt:

$$X_j = \frac{M_j - 20}{M_j}$$

M_j ... Durchschnittsmesswert über die jeweiligen Jahre an der Station j

$$S_j = \frac{1}{g} \left\{ \sum_{i=1}^r M_i + (1 - X_j) \sum_{i=j}^g M_i + 20 (j - r - 1) \right\}$$

(3) Nach jeder einzelnen Berechnung wird eine Fallunterscheidung durchgeführt:

(a) $S_j < 20$. In diesem Fall können die zu erreichenden Durchschnittswerte für 2013, 2014 und 2015 durch Senken der berechneten Durchschnittswerte der Messstationen von über 20 µg/m³ um den gleichen %-Satz derart verringert werden, dass der Durchschnitt

2013, 2014 und 2015 über alle Messstationen 20 µg/m³ beträgt:

$$p = 1 - \left\{ \frac{20g - \sum_{i=1}^r M_i - 20(j - r - 1)}{\sum_{i=j}^g M_i} \right\}$$

Die zu erreichenden Durchschnittswerte für 2013, 2014 und 2015 sind dann um je 100p % geringer als die jeweiligen Durchschnittswerte im Zeitraum der Überschreitung.

(b) $S_j = 20$. In diesem Fall sollen die zu erreichenden Durchschnittswerte für 2013, 2014 und 2015 um 100 Xj % unter die jeweiligen Durchschnittswerte im Zeitraum der Überschreitung gesenkt werden.

(c) $S_j > 20$. In diesem Fall beträgt der für die Messstelle j zu erreichende Durchschnittswert für 2013, 2014 und 2015 20 µg/m³ und die Berechnung wird für die nächste Messstelle (j+1) nochmals durchgeführt.

Immissionsgrenzwerte und Zielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

(Verordnung BGBl. II 298/2001)

Luftschadstoff	Grenzwerte	Zielwerte
Schwefeldioxid	20 µg/m³ als JMW und für das Winterhalbjahr	50 µg/m³ als TMW
Stickoxide (NO+NO ₂ als NO ₂)	30 µg/m³ als JMW	
Stickstoffdioxid		80 µg/m³ als TMW

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

Das Oö. Luftreinhaltegesetz (LGBl.34/1976) mit seinen Verordnungen trat mit 31. 12. 2003 außer Kraft.

Das Smogalarmgesetz (BGBl. Nr. 38/1989) wurde mit 6. 7. 2001 aufgehoben.

Grenzwerte des Ozongesetzes

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

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

Anlage 1

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

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

Anlage 2

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

Anlage 3

Langfristige Ziele für Ozon für das Jahr 2020		
Langfristiges Ziel für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages während eines Kalenderjahres	120 µg/m ³
Langfristiges Ziel für den Schutz der Vegetation	AOT40, berechnet aus 1-Stundenmittelwerten von Mai bis Juli	6 000 µg/m ³ .h

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

9.1.6 SO₂-Grenzwerte der Forstverordnung

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

Grenzwert April bis Oktober	Grenzwert November bis März	Statistische Definition
0,07 mg/m ³	0,15	97,5 – Perzentilwert der HMWs eines Monats
0,14 mg/m ³	0,30	Halbstundenmittelwert*
0,05 mg/m ³	0,10	Tagesmittelwert

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

9.1.7 Bewertungsgrößen der Kurorterichtlinie der ÖAW

Aus der Richtlinie zur Erfassung und Bewertung der Luftqualität in Kurorten der Kommission für Klima und Luftqualität der österreichischen Akademie der Wissenschaften (Dezember 2013). Durch die empfohlenen Richtwerte soll sichergestellt werden, dass der Kurerfolg nicht durch gesundheitsschädliche Einwirkungen von Luftschadstoffen in Kurzonen beeinträchtigt wird. Basis dieses Entwurfs sind die WHO-Guidelines (siehe Abschnitt 9.3. Diese sollten beim Erstansuchen um das Prädikat „Luftkurort“ oder „Heilklimatischer Kurort“ eingehalten werden.

Bewertungsgrößen für die Überprüfung von bereits anerkannten Luftkurorten und Heilklimatischen Kurorten sowie das Erstansuchen für die Kurzonen von Bäderkurorten					
	JMW	TMW	MW8	MW1	Überschreitungen
PM _{2,5}	15 µg/m ³	25 µg/m ³			Max. 20 Tage/Jahr
PM ₁₀	20 µg/m ³	50 µg/m ³			Max. 10 Tage/Jahr
NO ₂	30 µg/m ³	80 µg/m ³			
O ₃			160 µg/m ³		
Geruch				1 GE/m ³	4% der Jahresstunden
Bewertungsgrößen für die Überprüfung der Kurzone von bereits anerkannten Bäderkurorten					
	JMW	TMW	MW8	MW1	Überschreitungen
PM _{2,5}	15 µg/m ³	30 µg/m ³			Max. 25 Tage/Jahr
PM ₁₀	20 µg/m ³	50 µg/m ³			Max. 25 Tage/Jahr
NO ₂	30 µg/m ³	80 µg/m ³			
O ₃			160 µg/m ³		Max. an 3 Tagen
Geruch				1 GE/m ³	5% der Jahresstunden

Darüber hinaus sind auch für bestehende Kurzonen die Werte der WHO für CO und SO₂ sowie die des IG-L jedenfalls einzuhalten. Gibt es in Kurorten Hinweise auf relevante Grobstaubquellen, so sind diese in die Beurteilung einzubeziehen und auf einen Wert von 165 mg/m³.d zu begrenzen.

9.2 Immissionsgrenzwerte der EU

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

Am 21.5.2008 ist die neue CAFE-Richtlinie (2008/50/EG) in Kraft getreten, die Rahmenrichtlinie und Tochterrichtlinien 1 – 3 ersetzt. Sie musste bis Juni 2010 in österreichisches Recht umgesetzt werden. Die Grenzwerte der Tochterrichtlinien blieben unverändert, mit Ausnahme des Richtgrenzwerts für Partikel der Stufe 2, der gestrichen wurde. Statt dessen wurden Bestimmungen für PM_{2,5} eingeführt.

9.2.1 Grenzwerte für Schwefeldioxid

Richtlinie 1999/30/EG und 2008/50/EG	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
1-Stundengrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	1 Stunde	350 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 24 mal im Kalenderjahr überschritten werden	150 µg/m ³ (43 %) bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. 1. 2005	1.1.2005
1-Tages-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	24 Stunden	125 µg/m ³ dürfen nicht öfter als dreimal im Kalenderjahr überschritten werden	keine	1.1.2005
Grenzwert für den Schutz von Ökosystemen	Kalenderjahr und Winter (1.10. bis 31.3.)	20 µg/m ³	keine	19. Juli 2001
Alarmstufe für Schwefeldioxid: 500 µg/m ³ , drei aufeinander folgende Stunden lang an Orten gemessen, die für die Luftqualität in einem Bereich von mindesten 100 km ² , oder im gesamten Gebiet oder Ballungsraum, je nachdem welche Fläche kleiner ist, repräsentativ sind.				

9.2.2 Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide

Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide (Richtlinie 1999/30/EG und 2008/50/EG)				
	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
1-Stundengrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	1 Stunde	200 µg/m ³ NO ₂ dürfen nicht öfter als 18 mal im Kalenderjahr überschritten werden	50 % bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. 1. 2010	1.1.2010
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m ³ NO ₂	50 % bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. 1. 2010*	1.1.2010
Grenzwert für den Schutz der Vegetation	Kalenderjahr	30 µg/m ³ NO _x (NO + NO ₂ als NO ₂ berechnet)	keine	19. Juli 2001
Alarmstufe für Stickstoffdioxid: 400 µg/m ³ , drei aufeinander folgende Stunden lang an Orten gemessen, die für die Luftqualität in einem Bereich von mindesten 100 km ² , oder im gesamten Gebiet oder Ballungsraum, je nachdem welche Fläche kleiner ist, repräsentativ sind.				

*entspricht einer Reduktion pro Jahr um 2 µg/m³ und einem Grenzwert + Toleranz von 42 µg/m³ für 2009

9.2.3 Grenzwerte für Partikel

Richtlinie 1999/30/EG und 2008/50/EG				
				Stufe 1
	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
24-Stundengrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	24 Stunden	50 µg/m ³ PM ₁₀ dürfen nicht öfter als 35 mal im Jahr überschritten werden	50 % bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. 1. 2005*	1.1.2005
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m ³ PM ₁₀	20 % bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. 1. 2005*	1.1.2005

Die Stufe 2 für PM₁₀ wurde in 2008/50/EG gestrichen

* d.h. seit 2005 keine Toleranzmarge mehr

9.2.4 Grenzwerte für Blei im PM₁₀

Richtlinie 1999/30/EG und 2008/50/EG				
	Mittelungszeitraum	Grenzwert		Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	0,5 µg/m ³	100 % bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. 1. 2005 oder 1.1.2010 für bestimmte Quellen	1.1.2005, in der Nachbarschaft bestimmter Quellen 1.1.2010

9.2.5 Grenzwerte für Benzol

Richtlinie 2000/69/EG und 2008/50/EG				
	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	5 µg/m ³	100 % am 13.12.2000, Reduzierung am 1.1.2006 und alle 12 Monate danach um 1 µg/m ³ bis auf 0 % 1.1.2010	1.1.2010

9.2.6 Nationales Ziel für die Reduzierung der Exposition, Zielwert und Grenzwert für PM_{2,5} (Richtlinie 2008/50/EG)

A. Indikator für die durchschnittliche Exposition

Der Indikator für die durchschnittliche Exposition (AEI — Average Exposure Indicator) wird in µg/m³ ausgedrückt und anhand von Messungen an Messstationen für den städtischen Hintergrund in Gebieten und Ballungsräumen des gesamten Hoheitsgebiets eines Mitgliedstaats ermittelt. Er sollte als gleitender Jahresmittelwert der Konzentration für drei Kalenderjahre berechnet werden, indem der Durchschnittswert aller gemäß Anhang V Abschnitt B eingerichteten Probenahmestellen ermittelt wird. Der AEI für das Referenzjahr 2010 ist der Mittelwert der Jahre 2008, 2009 und 2010.

Die Mitgliedstaaten können jedoch, falls für 2008 keine Werte verfügbar sind, den Mittelwert der Jahre 2009 und 2010 oder den Mittelwert der Jahre 2009, 2010 und 2011 verwenden. Mitgliedstaaten, die von dieser

Möglichkeit Gebrauch machen, teilen der Kommission ihren Beschluss bis spätestens zum 11. September 2008 mit.

Der AEI für das Jahr 2020 ist der gleitende Jahresmittelwert (Durchschnittswert aller dieser Probenahmestellen) für die Jahre 2018, 2019 und 2020. Anhand des AEI wird überprüft, ob das nationale Ziel für die Reduzierung der Exposition erreicht wurde.

Der AEI für das Jahr 2015 ist der gleitende Jahresmittelwert (Durchschnittswert aller dieser Probenahmestellen) für die Jahre 2013, 2014 und 2015. Anhand des AEI wird überprüft, ob die Verpflichtung in Bezug auf die Expositionskonzentration erfüllt wurde.

B. Nationales Ziel für die Reduzierung der Exposition

Ziel für die Reduzierung der Exposition gegenüber dem AEI 2010		Jahr, in dem das Ziel für die Reduzierung der Exposition erreicht werden sollte
Ausgangskonzentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Reduktionsziel in Prozent	2020
< 8,5 = 8,5	0 %	
> 8,5 — < 13	10 %	
= 13 — < 18	15 %	
= 18 — < 22	20 %	
≤ 22	Alle angemessenen Maßnahmen, um das Ziel von $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu erreichen	

Ergibt sich als Indikator für die durchschnittliche Exposition ausgedrückt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Referenzjahr $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oder weniger, ist das Ziel für die Reduzierung der Exposition mit Null anzusetzen. Es ist auch in den Fällen mit Null anzusetzen, in denen der Indikator für die durchschnittliche Exposition zu einem beliebigen Zeitpunkt zwischen 2010 und 2020 einen Wert von $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht und auf diesem Wert oder darunter gehalten wird.

C. Verpflichtung in Bezug auf die Expositionskonzentration

Eine Expositionskonzentration von maximal $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist ab 2015 verpflichtend einzuhalten.

D. Zielwert

Ein Jahresmittelwert (Kalenderjahr) von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sollte am 1. Januar 2010 erreicht werden.

E. Grenzwert

Mitteilungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Frist für die Einhaltung des Grenzwerts
STUFE 1			
Kalenderjahr	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	20 % am 11. Juni 2008, Reduzierung am folgenden 1. Januar und danach alle 12 Monate um einen jährlich gleichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1. Januar 2015	1. Januar 2015
STUFE 2 ⁽¹⁾			
Kalenderjahr	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$		1. Januar 2020

⁽¹⁾ Stufe 2: Richtgrenzwert, der von der Kommission im Jahr 2013 anhand zusätzlicher Informationen über die Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt, die technische Durchführbarkeit und die Erfahrungen mit dem Zielwert in den Mitgliedstaaten zu überprüfen ist.

9.2.7 Grenzwerte für Kohlenmonoxid

Richtlinie 2000/69/EG und 2008/50/EG				
	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	10 mg/m ³	6 mg/m ³ am 13.12.2000, Reduzierung am 1.1.2003 und alle 12 Monate danach um 2 mg/m ³ bis auf 0 % 1.1.2005	1.1.2005

Die Grenzwerte der Richtlinien 1999/30/EG und 2000/69/EG wurden mit der IG-L-Novelle vom 6. 7. 2001 in österreichisches Recht umgesetzt.

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

Richtlinie 2004/107/EG	
Schadstoff	Zielwert (Gesamtgehalt in der PM ₁₀ -Fraktion als Durchschnitt eines Kalenderjahres)
Arsen	6 ng/m ³
Kadmium	5 ng/m ³
Nickel	20 ng/m ³
Benzo(a)pyren	1 ng/m ³

Diese Richtlinie wurde mit dem Umweltrechtsanpassungsgesetz BGBl. I 34/2006 vom 16. März 2006 in österreichisches Recht umgesetzt.

Die Zielwerte der Richtlinie müssen bis 31. Dezember 2012 erreicht werden.

Die Richtlinie schreibt außerdem die Messung von gasförmigem Quecksilber an mindestens einer Messstelle in Österreich vor (derzeit Illmitz), ohne Zielwerte vorzugeben.

9.2.9 Beurteilungsschwellen

Aus der durch Vorerkundungsmessungen ermittelten Lage des Immissionsniveaus eines Untersuchungsgebiets im Vergleich zu den Beurteilungsschwellen ergibt sich, wie viele Messstationen mindestens betrieben werden müssen oder ob (bei Unterschreitung der unteren Beurteilungsschwelle) stattdessen Modellrechnungen oder Schätzungen ausreichen.

	Obere Beurteilungsschwelle	Untere Beurteilungsschwelle
SO ₂ (Gesundheitsschutz)	75 µg/m ³ als TMW max. 3x/Jahr	50 µg/m ³ als TMW max. 3x/Jahr
SO ₂ (Vegetationsschutz)	12 µg/m ³ als Wintermittelwert	8 µg/m ³ als Wintermittelwert
NO ₂ (Gesundheitsschutz)	140 µg/m ³ als MW1 max. 18x/Jahr	100 µg/m ³ als MW1 max. 18x/Jahr
	32 µg/m ³ als JMW	26 µg/m ³ als JMW
NOx (Vegetationsschutz)	24 µg/m ³ als JMW (NOx als NO ₂)	19,5 µg/m ³ als JMW (NOx als NO ₂)
Partikel (PM ₁₀)	30 µg/m ³ als TMW max. 7x/Jahr	20 µg/m ³ als TMW max. 7x/Jahr
	14 µg/m ³ als JMW	10 µg/m ³ als JMW
Blei	0,35 µg/m ³ als JMW	0,25 µg/m ³ als JMW
Benzol	3,5 µg/m ³ als JMW	2 µg/m ³ als JMW
Kohlenmonoxid	7 mg/m ³ als MW8	5 mg/m ³ als MW8
Arsen	3,6 ng/m ³ als JMW	2,4 ng/m ³ als JMW
Kadmium	3 ng/m ³ als JMW	2 ng/m ³ als JMW
Nickel	14 ng/m ³ als JMW	10 ng/m ³ als JMW
Benzo(a)pyren	0,6 ng/m ³ als JMW	0,4 ng/m ³ als JMW

9.2.10 Zielwerte und Langfristziele für Ozon

Zielwerte für Ozon (Richtlinie 2002/3/EG und 2008/50/EG)		
	Parameter	Zielwert für 1010 (a)
1. Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages (b)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; darf an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden, gemittelt über 3 Jahre
2. Zielwert zum Schutz der Vegetation	AOT40 ©, berechnet aus 1-Stundenwerten von Mai bis Juli	18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ gemittelt über 5 Jahre (d)
Langfristige Ziele für Ozon (Richtlinie 2002/3/EG und 2008/50/EG)		
	Parameter	Langfristiges Ziel (e)
1. Langfristiges Ziel für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages während eines Kalenderjahres	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2. Langfristiges Ziel für den Schutz der Vegetation	AOT40 ©, berechnet aus 1-Stundenmittelwerten von Mai bis Juli	6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$
Informationswert zum Schutz der Wälder	AOT40 ©, berechnet aus 1-Stundenmittelwerten von April bis September	20 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ (in 2008/50/EG nicht mehr erwähnt)

Alle Werte werden in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ angegeben. Das Volumen ist zu normieren auf eine Temperatur von 293 K und einen Druck von 101,3 kPa. Zeitangaben erfolgen in mitteleuropäischer Zeit (MEZ).

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

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

(c) AOT40 (ausgedrückt in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{Stunden}$) bedeutet die Summe der Differenz zwischen Konzentrationen über 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (=40 ppb) als 1-Stunden-Mittelwert und 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ während einer gegebenen Zeitspanne unter ausschließlicher Verwendung der 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8 Uhr morgens und 20 Uhr abends MEZ an jedem Tag. Die Verfügbarkeit der Ozonwerte muss dabei mindestens 90% betragen; fehlende Ozonwerte werden interpoliert.

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

- für den Zielwert „Schutz der menschlichen Gesundheit“: gültige Daten für ein Jahr;
- für den Zielwert „Schutz der Vegetation“: gültige Daten für 3 Jahre.

(e) Zieldatum ist das Jahr 2020.

9.2.11 Schwellenwerte für Ozon

Informationsschwelle und Alarmschwelle (Richtlinie 2002/3/EG und 2008/50/EG)		
Informationsschwelle	1-Stundenmittelwert	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Alarmwert	1-Stundenmittelwert	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Wenn eine Überschreitung der Alarmschwelle während drei aufeinander folgender Stunden gemessen oder vorhergesagt wurde, sind kurzfristige Maßnahmen zu ergreifen, sofern ein nennenswertes Potential zur Verringerung des Risikos, der Dauer oder des Ausmaßes der Überschreitung der Alarmschwelle vorhanden ist.

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

9.3 Luftqualitäts-Leitlinienwerte der WHO

Die "Luftgüterichtlinien für Europa" wurden zum ersten Mal 1987 ausgearbeitet. 2000 erschien eine aktualisierte zweite Ausgabe. Seither gab es eine Fülle neuer Studien zu den Gesundheitsfolgen von Luftverschmutzung. Das hat die WHO veranlasst, für ausgewählte Schadstoffe die Evidenz zu überprüfen und die Richtwerte teilweise zu ändern (WHO-Luftgüterichtlinie für Feinstaub, Ozon, Stickstoffdioxid und Schwefeldioxid, global gültige Aktualisierung 2005). Für die übrigen Schadstoffe sowie für die Ökotoxizität gelten nach wie vor die "Air quality guidelines for Europe, 2nd Edition".

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

Die Richtwerte der Weltgesundheitsorganisation sind nicht als Grenzwerte gedacht, sondern sollen den Staaten Anhaltspunkte für die Festlegung von Grenzwerten sowie für Planungsmaßnahmen und Risikoabschätzungen bieten. Die WHO-Guidelines dienen in der Regel als Ausgangsbasis für die Entwicklung von EU-Grenzwerten.

In der Aktualisierung 2005 werden für die Schadstoffe Feinstaub, Ozon und SO₂ zusätzlich zu den Richtwerten Zwischenziele angegeben. Diese sollen in Gebieten mit hoher Luftverschmutzung zur Anwendung kommen und Etappen im Prozess einer kontinuierlichen Verringerung der Belastung darstellen.

WHO-Luftgüterichtlinie für Feinstaub, Ozon, Stickstoffdioxid und Schwefeldioxid, global gültige Aktualisierung 2005			
Schadstoff	Richtwert	Zwischenziele	Mittelungszeit
PM ₁₀	20 µg/m ³	ZZ 1: 70 µg/m ³ , ZZ 2: 50 µg/m ³ , ZZ 3: 30 µg/m ³	1 Jahr
	50 µg/m ³	ZZ 1: 150 µg/m ³ , ZZ 2: 100 µg/m ³ , ZZ 3: 75 µg/m ³	24 Stunden an mehr als 3 Tagen/Jahr
PM _{2,5}	10 µg/m ³	ZZ 1: 35 µg/m ³ , ZZ 2: 25 µg/m ³ , ZZ 3: 15 µg/m ³	1 Jahr
	25 µg/m ³	ZZ 1: 75 µg/m ³ , ZZ 2: 50 µg/m ³ , ZZ 3: 37,5 µg/m ³	24 Stunden an mehr als 3 Tagen/Jahr
Ozon	100 µg/m ³	ZZ 1: 160 µg/m ³ , Hohe Konzentration: 240 µg/m ³	8 Stunden
Stickstoffdioxid	200 µg/m ³	-	1 Stunde
	40 µg/m ³	-	1 Jahr
Schwefeldioxid	500 µg/m ³		10 Minuten
	20 µg/m ³	ZZ1: 125 µg/m ³ , ZZ2: 50 µg/m ³	24 Stunden

Air quality guidelines for Europe, 2nd Edition			
Schadstoff	Richtwert	Mittelungszeit	
A) beurteilt auf Grund der humantoxischen Wirkung			
Kohlenmonoxid	100 mg/m ³	15 Minuten	
	60 mg/m ³	30 Minuten	
	30 mg/m ³	1 Stunde	
	10 mg/m ³	8 Stunden	
Benzol	6 x 10 ⁻⁶ (pro µg/m ³)	UR/lifetime*	
B) beurteilt auf Grund der ökotoxischen Wirkung (Beeinträchtigung der Vegetation)			
Schwefeldioxid	30 µg/m ³ Landwirtschaft	Jahr und Winterhalbjahr, critical level	
	20 µg/m ³ Wald		
	250 – 1500 eq/ha/yr	Jahr, critical load	
Stickstoff	30 µg/m ³ NO+NO ₂ als NO ₂	Jahr, critical level	
	8 µg/m ³ Ammoniak		
	5 – 35 kg N/ha/yr	Jahr, critical load	
Ozon (AOT40)	0,2 ppm.h Landwirtschaft	5 Tage	
	3 ppm.h Landwirtschaft	3 Monate	
	10 ppm.h Wald	6 Monate	

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

10. Übersicht über bisher erschienene Luftmessberichte

10.1 Periodische Berichte

(siehe unter www.land-oberoesterreich.gv.at > Themen > Umwelt und Natur > Luft > Luftgüteberichte und Messprogramme)

Automatisches Luftmessnetz Oberösterreich, Monatsberichte (erschieden ab 1981, jeweils Mitte des Folgemonats, ab 2001 elektronisch verfügbar)

Automatisches Luftmessnetz Oberösterreich, Jahresberichte ab 1986 (ab 2000 im Internet)

Nasser und trockener Niederschlag: Saurer Regen und Inhaltsstoffe in Nass- und Trockendeposition in Oberösterreich (Messungen ab 1984 bis 2000 im Internet)

Staubniederschlag und Schwermetalle in Oberösterreich (erscheint jährlich im Internet)

BTEX-Messungen mit Passivsammlern (wird laufend im Internet publiziert)

10.2 Abgeschlossene Luftgütemessprogramme

(siehe auch [Homepage](#) > Themen > Umwelt > Luft > Luftgüteberichte und Messprogramme > Weitere Luftgütemessungen)

S401 Linz-Hauserhof Endbericht 2/77 – 12/2000

S403 Linz-Urfahr Endbericht 2/77 – 6/06

S405 Asten Endbericht 2/77 – 3/03

S408 Perg Endbericht 7/78 – 7/97

S410 Braunau Endbericht 07/78 – 09/99

S411 Chemie-Enns Endbericht 01/78 – 08/91

S413 Linz-Ursulinenhof Endbericht 7/79-10/97

S414 Linz-ORF-Zentrum Endbericht 7/79 – 12/07

S419 Wurzeralm Endbericht 01/85 – 07/89

S422 Steyregg-Stadt Endbericht 2/77-6/84

S420 Schöneben Endbericht 1/84 – 9/12

S108 Grünbach 01/86 – 03/87

S109 Hochburg 07/86 – 10/87

S110 Aschach / D. 09/86 – 10/86

S111 Enns – Hallenbad 11/86 – 01/87

S112 Gallneukirchen 04/87 – 06/87

S113 Wolfsegg / H. 06/87 – 03/89

S114 Puchenua 08/87 – 06/88

S115 Steyregg – Hasenberg 11/87 – 03/89

S116 Leonding 12/87 – 03/89

S117 Gmunden – Eck 07/88 – 07/89 , 08/97 – 1/99

S120/S122 Laakirchen-Steyrermühl 04/89 – 05/90

S121 Mattighofen 04/89 – 09/93

S124 Neumarkt/Hausruck 05/90 – 12/91

S126 Ampflwang 04/91 – 11/91

S127 Prachatice 07/91 – 7/95

S129 Ranshofen 09/92 – 09/93

S130 Linz-Bindermühl 10/92 – 06/94

S132 Burgkirchen 05/93 – 07/94

S133 Schleißheim 11/93 – 05/94

S135/S410/S136 Ried/Innkreis-Braunau- Gföll-Waizenkirchen 08/94 – 9/95

S137 Kirchdorf/Krems 11/94 – 11/95 + 05/98 – 10/98

S405/S139/S142 Asten I,II,III 11/95 – 06/96

S141 Linz-Margarethen 02/96 -03/97

S147 Micheldorf 12/96 – 12/97

S148/149/150 Traunkirchen 06/97 – 06/98

S152 Oberrothenbuch 09/98 – 06/99

S153 Linz-Glöggelweg 02/99 – 06/99

S154 Puchenua 3/99 – 4/2000

S155 Mauthausen-Hochfeld 9/99 – 4/2000

S158 Oberweis 9/2000-4/2001

S160 St.Peter am Hart 9/01-8/02

S166 Weibern (5/03 – 10/05)

S169 Haid/Ansfelden (12/04-8/05)

S171 Enns-Eckmayrmühle B309 (8/05 – 5/08)

S173 Steyregg-Au (5/06 – 12/07)

S174 Krenglbach (12/06 – 12/07)

S175 Lambach (12/06 – 12/07)

S176 Haid-Napoleonsiedlung (12/06 – 12/08)

S178 Frankenmarkt (12/07 – 1/09)

S177/S179 Steyr-Tabor (01/08 – 02/09)

S180 Ranshofen II (2/08 2/09)

S181 Aschach (02/08 – 07/08)

S182, S185, S186 Traunkirchen (06/08 – 01/09)

S183 Puchenua III (07/08 – 12/08)

S188, S189 Grünburg (1/09 – 8/09)

S190 Ried (2/09 – 10/09)

S191-193 Regau (03/09 – 07/09)

S195 Rohrbach II (09/09 – 05/10)

S196 Überackern (07/09 – 04/10)

S197-S198 Steyregg Plesching-Windegg (10/09 – 12/10)

S199/S201 Ternberg (10/2009-5/2011)

S203/S204 Meggenhofen (6/10-11/11)

S208 Linz-Paracelsusstraße (1/11-1/12)

S210 Linz-Biesenfeld (6/11 – 7/12)

S212 Ebensee (8/11 – 3/12)

S213 Engerwitzdorf (10/11 – 4/12)

S218 Ottensheim (2/12 – 7/12)

S220 Gallneukirchen (4/12-10/13)

S223 Spital/Pyhrn (10/12-1/14)

S224 Aschach (11/12-1/14)

S178 Frankenmarkt3 (6/12-3/14)

S228 Gosau (10/13 – 4/15)

S231 St.Florian_am_Inn (6/14-3/15)

S206 Asten 4 (9/10 – 5/16)

S236 Linz-Ebelsberg (6/15 – 7/16)

S239 Steyr-Tabor (12/15 – 1/17)

Berichte über Kurzzeitmessprogramme, die im Auftrag von Gemeinden oder externen Auftraggebern durchgeführt wurden, sind nur über diese erhältlich

10.3 Abgeschlossene Meteorologiemessprogramme

S123 Bachmanning 10/98-4/91

S131 Linz-Tankhafen 10/92-6/96

S134 Perg-Weinzierl 05/94 – 5/95

S138 Hinzenbach 06/95 – 10/95

S140 Neumarkt / Mühlkreis 01/96 – 11/96

S143 Losenstein 10/96 – 07/97

S144/S145/S146 Grünburg 10/96 – 09/97
S157 Grein-Straßenmeisterei 4/2000 – 10/2000
S159 Kronstorf 6/01-8/02
S167 Unterweikersdorf 02/04 - 04/05
S168 Neumarkt/Götschka 02/04 – 04/05
S194 Seewalchen/Kraims 08(09-12/09
S200 Alkoven/Winkeln 02/10-05/10
S205 Krenglbach 08/10-08/11
S207 Pinsdorf/Wiesen 12/10-01/12
S214 Wartberg/Strienzing 10/11-11/12
S216 Riedegg-Alberndorf 11/11-5/12

S221 Veitsdorf-Alberndorf 5/12-5/13
S222 Met.Kremsmünster 10/12-3/13
S225 Met.Pettenbach 3713-3/14
S229_Met.Thalheim
S230_Met.Bachmanning
S233 Met.Vorchdorf (11/14 – 12/15)
S234 Met. Sirfling (1./15-4/15)
S238 Met. Trimmelkam (10/15 – 11/16)
S240 Met. Klendorf (2/16 – 6/16)
S241 Met. Walchen (2/16-3/17)

10.4 Sonstige Veröffentlichungen

10.4.1 Stuserhebungen

(siehe unter www.land-oberoesterreich.gv.at > Themen > Umwelt und Natur > Luft > Maßnahmen und Stuserhebungen > Stuserhebungen)

- Stuserhebung über Grenzwertüberschreitungen von Feinstaub und Gesamt-Staub in Linz und Steyregg 2002 (2003)
- Stuserhebung über Grenzwertüberschreitungen von Feinstaub in Wels, Steyr und Enns-Kristein im Jahr 2003 (2005)
- Aktualisierung der Stuserhebung für PM₁₀– ergänzende Daten für die Jahre 2004 bis 2009 (2010)
- Aktualisierung der Stuserhebung für PM₁₀ in Oberösterreich – ergänzende Daten für die Jahre 2010 und 2011
- Stuserhebung über Grenzwertüberschreitungen von Stickstoffdioxid an der A1 im Jahr 2003 (2005)
- Stuserhebung über Grenzwertüberschreitungen von Stickstoffdioxid an der Station Linz-Römerberg im Jahr 2004 (2006)
- Ergänzung zur Stuserhebung über Stickstoffdioxid an der A1 (2007)
- Aktualisierung der Stuserhebung über Stickstoffdioxid in Linz (2010)

10.4.2 Maßnahmenprogramme

(siehe unter www.land-oberoesterreich.gv.at > Themen > Umwelt > Luft > Maßnahmen und Stuserhebungen > Maßnahmenprogramme und -verordnungen)

- Programm nach § 9a Immissionsgesetz-Luft zur Verringerung der Belastung mit den Schadstoffen Feinstaub und Stickstoffdioxid
- Programm nach § 9a IG-L für die vorsorgliche Verringerung von Luftschadstoffen an der A1
- Feinstaub-Maßnahmenpaket des Landes Oberösterreich 2005

10.4.3 Sonstige Dokumentationen

(siehe unter www.land-oberoesterreich.gv.at > Themen > Umwelt > Luft > Luftgüteberichte und Messprogramme > Dokumentation von Trends bei Feinstaub und Stickstoffdioxid)

- Dokumentation der Entwicklung der Luftgüte für NO₂ in Linz 2011 - 2014 (PDF-Dokument 3,82 MB)
- Dokumentation der Entwicklung der Luftgüte für NO₂ an der A1 2011 - 2014 (PDF-Dokument 3,40 MB)
- Evaluierungsbericht PM₁₀ 2012 - 2014 (PDF-Dokument 2,94 MB)

11. Anhang

11.1 Vergleich mit der Situation in ganz Österreich

Da die Jahresberichte der anderen Bundesländer und des Umweltbundesamts parallel mit diesem Bericht erstellt werden, müssen die folgenden Angaben als vorläufig gelten.

11.1.1 PM₁₀

Die Feinstaub-Belastung des Jahres 2016 lag aufgrund des sehr warmen Wetters in den Wintermonaten deutlich unter dem Durchschnitt der letzten Jahre. PM₁₀ wurde im Jahr 2016 an 126 Messstellen in Österreich gemessen. Der TMW-Grenzwert von PM₁₀ wurde an 5 Messstellen an mehr als 25 Tagen überschritten, an einer Messstelle mehr als 35 mal (ohne Berücksichtigung der Winterstreuung).

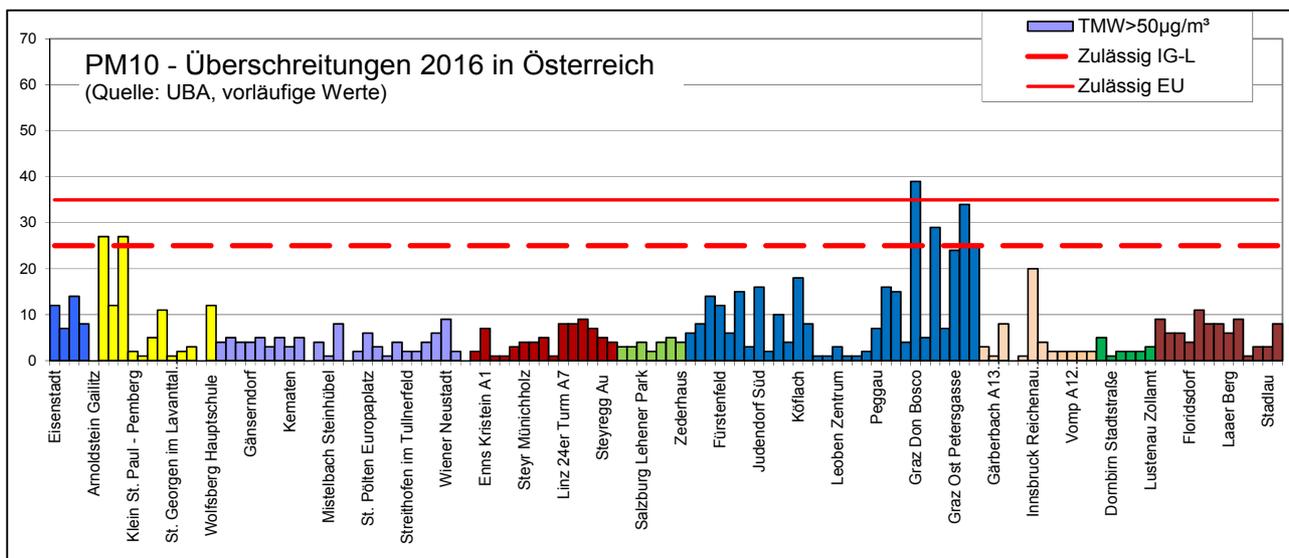


Abbildung 58: PM₁₀-TMW - Überschreitungszahlen aller Messstellen in Österreich (vorläufige Werte)

11.1.2 NO₂

NO₂ wurde 2016 an 146 Messstellen in Österreich gemessen. Der EU-Grenzwert von 40 µg/m³ wurde an 11 Messstellen überschritten. Alle diese Messstellen sind überwiegend durch den Verkehr beeinflusst. Der HMW-Grenzwert für NO₂ wurde an 3 Stationen überschritten.

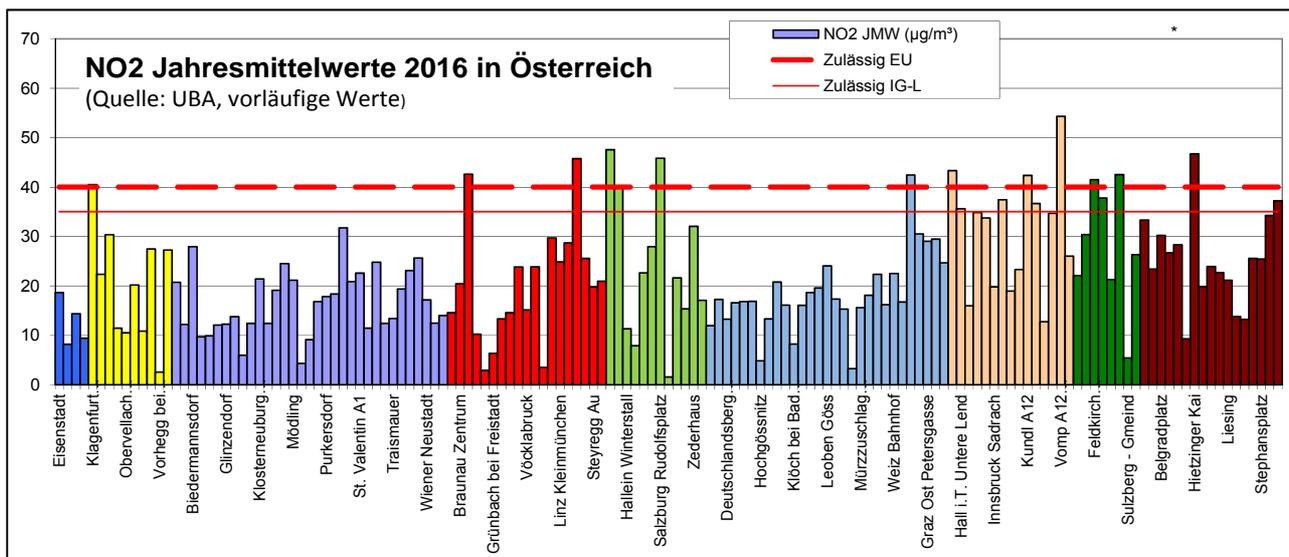


Abbildung 59: NO₂-Jahresmittelwerte aller Messstellen in Österreich (vorläufige Werte)

11.1.3 Ozon

Ozon wurde an 107 Messstellen in Österreich gemessen. An 3 Messstellen wurde die Informationsschwelle mindestens einmal überschritten. In Kittsee wurde auch die Warnschwelle 2 Stunden lang überschritten.

11.2 PM₁₀-Tagesmittelwerte an Tagen mit Überschreitungen

Gelb unterlegt: gravimetrische Messung; Weiß: kontinuierliche Messung mit TEOMFDMS oder Grimm

	S431	S416	S184	S173	S406	S415	S415	S217	S409	S404	S407	S418	S108	S125	S156	S206	S239	S242	S236	ENK1 :10	ZOE2 :10	S235	S242
	Linz- Römer- berg	Linz-Neue Weit	Linz- Stadtpark	Steyregg- Au	Wels	Linz-24er- Turm	Linz-24er- Turm	Enns- Kristein 3	Steyr	Traun	Vöckla- bruck	Lenzing	Grünbach	Bad Ischl	Braunau Zentrum	Asten 4	Steyr- Tabor 3	Eferding	Linz- Ebelsberg	Enzen- kirchen	Zöbelbo- den 2	Feuerko- gel	Eferding
	PM10g TMW	PM10g TMW	PM10g TMW	PM10ko nt TMW	PM10g TMW	PM10g TMW	PM10ko nt TMW	PM10g TMW	PM10ko nt TMW	PM10ko nt TMW	PM10g TMW	PM10ko nt TMW	PM10ko nt TMW	PM10ko nt TMW	PM10ko nt TMW	PM10ko nt TMW	PM25ko nt TMW						
01.01.2016	49	52	56	39	46		53	41	40	41	51	50	12	44	39	31			38	28			
03.01.2016	41	35	34	38	34		36	40	40	38	43	53	30	42	36	33			37	32	24		
04.01.2016	45	35	39	38	35		38	40	37	37	46	44	24	33	38	32			36	32	4		
05.01.2016	64	54	63	54	54		68	55	53	55	58	45	7	10	49	45			52	39	1		
06.01.2016	83	73	88	68	69		93	74	64	64	62	88	6	28	51	57			63	51	1		
07.01.2016	79	69	75	61	61		72	75	53	62	34	25	10	17	40	58			65	28	2		
19.01.2016	49	40	33	33	37		46	46	27	44	35	37	18	16	38	31	31		38	22	2	1	
20.01.2016	52	49	37	45	48		48	56	38	43	36	30	18	24	38	37	45		41	34	10	2	
21.01.2016	41	47	33	42	46		39	59	35	46	38	35	15	25	40	35	41		36	28	12	3	
22.01.2016	49	44	39	32	53		44	57	28	48	41	39	5	14	35	33	42		39	25	2	1	
27.01.2016	51	60	53	41	44		58	50	30	38	24	8	11	12	27	34	43		35	13	7	6	
30.01.2016	42	34	42	27	21		32	21	19	30	16	11	12	10	15	19	17		27	18	2	2	
22.02.2016	42	36	31	50	35		37	34	36	37	37	33	34	19	48	27	31		39	23	24	17	
23.02.2016	48	41	41	54	36		51	41	45	39	32	32	31	20	30	31	38		39	24	23	13	
04.04.2016	45	43	39	32	38		56	36	29	39	34	35	31	33	35	28	33		39		29	27	
05.04.2016	74	70	67	64	55		76	61	55	59	59	62	65		57		57		63		51	45	
01.11.2016	52	37	53	33	22	44	35	23	16	28	19	19	9	13	26		18	26		18	2	1	19
21.11.2016	55	57	39	26	29	32	25	24	24		26	27	3	4	21		30	25		6	2	1	19
22.11.2016	56	52	46	24	38	50	36	27	26	36	27	31	3	10			26	31		7	2	1	22
Mittelwert	23,85	21,31	18,75	19,96	18,57	18,74	19,01	21,11	15,64	18,56	16,44	16,75	12,19	12,07	16,94	16,80	16,87	16,97	17,96	14,20	6,91	5,36	10,96
Maximum	83	73	88	68	69	50	93	75	64	64	62	88	65	44	57	58	57	37	65	51	51	45	31
Anz.Werte	364	360	363	365	359	232	366	362	365	364	358	362	343	355	365	144	357	206	203	321	343	329	206
Überschreitungen	9	8	7	5	5	0	8	7	4	4	4	3	1	0	2	2	1	0	4	1	1	0	0

Tabelle 49: PM₁₀- TMWs an Tagen mit Überschreitungen; durch Winterstreuung verursachte Überschreitungen sind weiß auf rot markiert, sonstige Überschreitungen sind rot markiert; Tage mit Überschreitungen durch natürliche Quellen (= Saharastaub) sind blau markiert

