



LAND

OBERÖSTERREICH

Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oberösterreich



Inspektionsbericht

Jahresbericht 2019
der Luftgüteüberwachung
in Oberösterreich

Inspektionsbereich: Luftgüteüberwachung





Nationales Referenzlabor der
Europäischen Union



Jahresbericht 2019 der Luftgüteüberwachung in Oberösterreich Inspektionsbericht

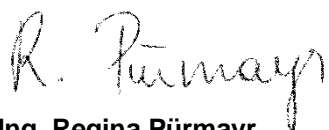
INSPEKTIONSSTELLE: Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle
des Landes Oberösterreich
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung Umweltschutz
Inspektionsbereich: Luftgüteüberwachung
4021 Linz • Goethestraße 86
Tel.: (+43 732) 7720 - 136 43

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

AUSSTELLUNGSDATUM: 15. Juli 2020

FÜR DIE INSPEKTIONSSTELLE

ALS ZEICHNUNGSBERECHTIGTE:



Dipl.-Ing. Regina Pürmayr

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.

Informationen zum Datenschutz finden Sie unter: <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/datenschutz>

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: Dipl.-Ing. Regina Pürmayr

Mitarbeit: Mag. Stefan Oitzl, Dipl.-Ing. (FH) Roland Göweil, Mag. Ing. Mario Gabrysch, Ing. Manfred Stummer, Carina Harringer MSc, Johannes Hackl, Dieter Lorenz, Leopold Steiner, Helmut Fragner, Andreas Kreiner und Ing. Stefan Rehberger (Luftgüte und Klimaschutz); Dr. Wolfgang Mayrhofer, Günter Minniberger, DI Sabine Kneißl, 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 2020

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	5
1. Übersicht - Bewertung der Luft in Oberösterreich im Jahr 2019.....	7
2. Feinstaub PM₁₀ und PM_{2,5}.....	8
2.1 Feinstaub PM ₁₀ , PM _{2,5} und PM ₁ - Messwerte und Auswertungen	8
2.1.1 Trend der Feinstaubbelastung und Average Exposure Indicator für PM _{2,5}	15
2.1.2 Langzeitvergleich Feinstaub	19
2.2 Einhaltung von Grenzwerten – Feinstaub	20
2.2.1 Immissionsschutzgesetz - Luft.....	20
2.2.2 EU-Richtlinie 2008/50/EG.....	20
3. Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid	21
3.1 Stickoxide NO, NO ₂ und NO _x - Messwerte und Auswertungen	21
3.1.1 Trend der Stickoxidbelastung	23
3.1.2 Langzeitvergleich Stickoxide.....	25
3.2 Einhaltung von Grenzwerten - Stickoxide	26
3.2.1 Immissionsschutzgesetz - Luft.....	26
3.2.2 EU-Richtlinie 2008/50/EG.....	27
4. Ozon	28
4.1 Ozon O ₃ - Messwerte und Auswertungen	28
4.1.1 Langzeitvergleich Ozon	31
4.2 Einhaltung von Grenzwerten - Ozon.....	36
5. Schwefeldioxid, Schwefelwasserstoff, Kohlenmonoxid	37
5.1 Schwefeldioxid SO ₂ , Schwefelwasserstoff H ₂ S und Kohlenmonoxid CO – Messwerte und Auswertungen	37
5.1.1 Langzeitvergleich Schwefeldioxid, Schwefelwasserstoff und Kohlenmonoxid.....	39
5.2 Einhaltung von Grenzwerten – Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid.....	40
5.2.1 Immissionsschutzgesetz - Luft.....	40
5.2.2 EU-Richtlinie 2008/50/EG.....	41
6. Schwermetalle und Benzo[a]pyren im PM₁₀- und PM_{2,5}-Staub.....	42
6.1 Schwermetalle im PM ₁₀ - und PM _{2,5} -Staub.....	42
6.2 Benzo[a]pyren im PM ₁₀ und PM _{2,5} - Staub	44
6.3 Einhaltung von Grenzwerten – Schwermetalle und Benzo[a]pyren im Feinstaub.....	48
7. Benzol und BTEX-Aromaten - Messungen mit Passivsammlern	49
7.1 Einhaltung von Grenzwerten - Benzol.....	51
8. Staubniederschlag, Schwermetalle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAHs) in der Deposition	52
8.1 Staubniederschlag und Schwermetalle in der Deposition.....	52
8.2 Eintrag von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAHs) in der Deposition.....	54
8.3 Einhaltung von Grenzwerten – Staubniederschlag und Blei und Cadmium in der Deposition.....	56
10. Meteorologie im Jahresverlauf 2019	57
10.1 Meteorologische Bedingungen	57
10.2 Meteorologische Größen – Messwerte und Auswertungen	61
10.3 Langzeitvergleich meteorologische Werte	65
11. Messnetz-Informationen	69
11.1 Kurzbeschreibung des Messnetzes	69
11.2 Probenahmestellen	71
11.3 Lageplan der Messstationen.....	72
11.4 Auftraggeber/in	73
11.5 Inspektionsgegenstand	74
11.6 Prüfspezifikation.....	74
11.7 HMW-Verfügbarkeit.....	76
11.8 Kennwertberechnungstabelle	78

11.9	Messnetz-Nachrichten.....	80
11.10	Messung und Bewertung von partikelförmigen Schadstoffen	83
12.	Übersicht über österreichische und internationale Grenzwerte	85
12.1	Österreichische Immissionsgrenzwerte.....	85
12.1.1	Grenzwerte des Immissionsschutzgesetz - Luft	85
12.1.2	Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation	87
12.1.3	Grenzwerte des Ozongesetzes.....	88
12.1.4	SO ₂ -Grenzwerte der zweiten Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen.....	88
12.1.5	Bewertungsgrößen der Kurortrichtlinie der ÖAW.....	89
12.2	Europäische Immissionsgrenzwerte	90
12.2.1	Immissionsgrenzwerte der EU-Luftqualitätsrichtlinie	90
12.2.2	Beurteilungsschwellen.....	94
12.2.3	Zielwerte für Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo[a]pyren	94
12.3	Luftqualitäts-Leitlinienwerte der WHO.....	95
13.	Übersicht über bisher erschienene Luftmessberichte.....	96
13.1	Periodische Berichte	96
13.2	Abgeschlossene Luftgütemessprogramme	96
13.3	Abgeschlossene Meteorologiemessprogramme.....	97
13.4	Sonstige Veröffentlichungen.....	97
14.	Anhang.....	98
14.1	Vergleich mit der Situation in Österreich.....	98

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
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 Differenzen zwischen den Konzentrationen über 80 µg/m ³ (=40 ppb) als Einstundenmittelwerte und 80 µg/m ³ während einer gegebenen Zeitspanne unter ausschließlicher Verwendung der Einstundenmittelwerte zwischen 8 Uhr morgens und 20 Uhr abends MEZ an jedem Tag. Die Verfügbarkeit der Ozonwerte muss dabei mindestens 90 Prozent betragen.
NMHC	Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe, Kohlenwasserstoffe ohne 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	Vanadium
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	z. B. 97,5-Perzentilwert = 97,5 Prozent 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
$\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	Mikrogramm pro Quadratmeter und Tag
$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$	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	Oö. Klima- und Luftgüteinformationssystem im Web (Climate Air Information System for Upper Austria)
ÖAW	Österreichische Akademie der Wissenschaften
WHO	Weltgesundheitsorganisation
MEZ.....	Mitteleuropäische Zeit

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. Übersicht - Bewertung der Luft in Oberösterreich im Jahr 2019

nach IG-L-Grenzwerten und Informationsschwelle des Ozongesetzes

Jahr 2019		IG-L							Info	
		PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	CO	Schwermetalle im PM-Staub	BaP im PM-Staub	Benzol	O ₃
S415	Linz-24er-Turm									
S416	Linz-Neue Welt									
S431	Linz-Römerberg									
S184	Linz-Stadtpark									
S173	Steyregg-Au									
S404	Traun									
S125	Bad Ischl									
S156	Braunau Zentrum									
S217	Enns-Kristein 3	¹⁾								
S235	Feuerkogel									
S108	Grünbach									
S418	Lenzing									
S409	Steyr									
S407	Vöcklabruck									
S406	Wels									
ENK1:10	Enzenkirchen (UBA)									
ZOE2:10	Zöbelboden 2 (UBA)									

Messungen vom Umweltbundesamt. Die Daten werden informativ angeführt. Sie sind nicht Teil der Inspektionsstelle der Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö. - Siehe S. 76

1) unter Berücksichtigung des Streusalzanteiles an den beiden Überschreitungstagen



...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 für NO₂ innerhalb der Toleranzmarge bzw. für PM₁₀ wird die zulässige Zahl an Überschreitungen eingehalten; es sind also keine weiteren Maßnahmen nötig.



...Grenzwerte wurden überschritten, eine Stuserhebung nach § 8 IG-L ist zu erstellen.

bei Ozon: Die Bevölkerung wurde aktuell informiert und Verhaltensempfehlungen gegeben.

2. Feinstaub PM₁₀ und PM_{2,5}

Das Jahr 2019 war ähnlich staubarm wie die Jahre 2016 und 2018. Die Staubepisoden des Jahres 2019 fanden im Zeitraum von 22. Jänner – 21. Februar, am 10. April, von 18. Oktober bis 24. Oktober sowie am 17. und 18. Dezember 2019.

Die an der Messstelle Linz-24er-Turm gemessenen hohen Feinstaubwerte sind auf die Baustelle für die Errichtung der beiden Bypass Brücken für die Linzer Autobahnbrücke (VOEST - Brücke) zurückzuführen und daher nicht relevant für die Beurteilung nach dem Immissionsschutzgesetz – Luft. Die Bauarbeiten begannen im Jänner 2018.

Der höchste Tagesmittelwert wurde mit 68,8 µg/m³ an der Messstation Linz-Römerberg registriert. Hohe Staubbelastungen als TMW traten auch an den Messstellen Linz-Neue Welt und Linz-Stadtpark auf.

Die höchste Gesamtzahl der Staubüberschreitungstage 2019 lag an der Messstelle Linz-Römerberg. Es waren 11 Tage mit mehr als 50 µg/m³ im Tagesmittelwert. An der Messstelle Linz-Stadtpark wurden 10 Überschreitungstage gezählt. Der Grenzwert des IG-L von 25 Überschreitungstagen wurde damit deutlich unterschritten. An allen anderen ganzjährigen Messstellen traten 1 – 2 Überschreitungstage auf.

Die Analyse der Staubinhaltsstoffe ergab außerdem, dass in Linz-Stadtpark an einem, in Enns-Kristein an 2 und in Linz-Römerberg an 4 Tagen die Überschreitung auf Grund von Salzstreuung zustande kam. Diese Tage zählen nicht für die Jahresbilanz. Die höchste Anzahl an Überschreitungstagen trat daher mit 9 Überschreitungstagen an der Station Linz-Stadtpark und 7 Überschreitungstagen an der Messstelle Linz-Römerberg auf. Das entspricht weniger als 40 Prozent des IG-L-Grenzwertes von maximal 25 Überschreitungstagen.

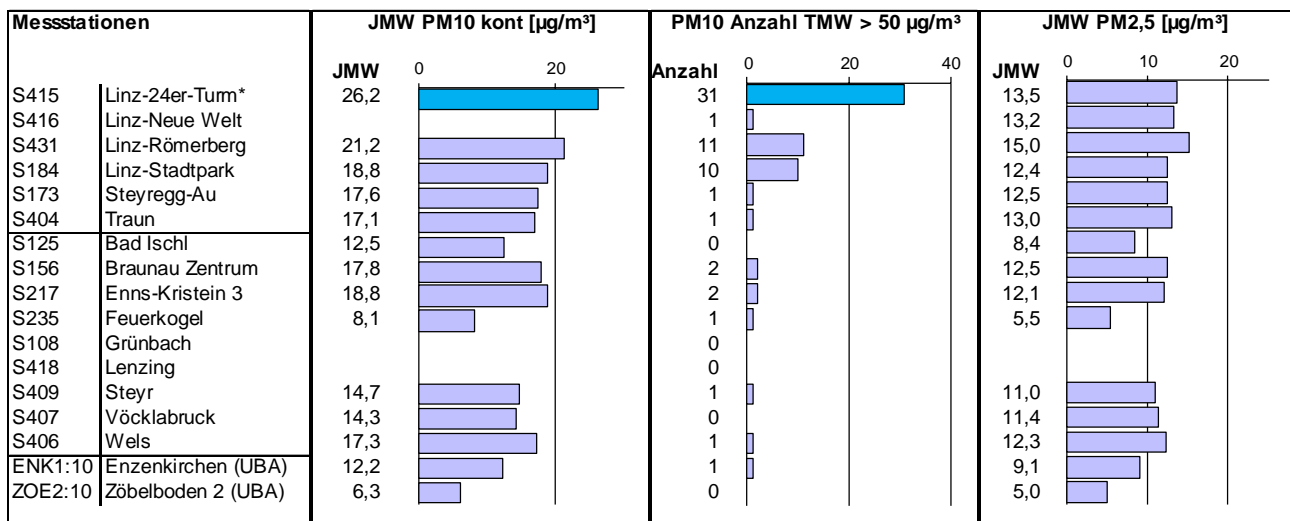
Die Anzahl der Staubüberschreitungstage für PM₁₀ zeigt seit dem Jahr 2011 einen ausgeprägt sinkenden Trend sowohl in Oberösterreich als auch im Ballungsraum Linz.

Der IG-L Grenzwert für den Jahresmittelwert für PM₁₀ von 40 µg/m³ wurde an allen Messstellen deutlich unterschritten. Der höchste Wert wurde an der verkehrsnahen Messstellen Linz-Römerberg mit 21,0 µg/m³ erreicht. Auch beim Jahresmittelwert für PM₁₀ ist ein leicht sinkender Trend zu sehen.

Ebenso wurde der PM_{2,5}-Jahresmittelwert von 25 µg/m³ unterschritten. Hier lag der höchste Wert an der Messstelle Linz-Römerberg bei 15,0 µg/m³. An der städtischen Hintergrundmessstelle Linz-Stadtpark ist ein leichter Rückgang der JMW-Konzentrationen zu verzeichnen.

Der Jahresmittelwert an der für den österreichweiten Indikator AEI (Average Exposure Indicator) für PM_{2,5} verwendeten Messstelle Linz-Stadtpark lag bei 13,7 µg/m³. Die WHO empfiehlt als langfristiges Ziel einen Jahresmittelwert von nur 10 µg/m³.

2.1 Feinstaub PM₁₀, PM_{2,5} und PM₁ - Messwerte und Auswertungen



*) Diese hohen Werte sind auf die Nähe der Messstelle zur Baustelle für die Errichtung der beiden Bypass Brücken für die Linzer Autobahnbrücke (VOEST - Brücke) zurückzuführen. Die Bauarbeiten begannen im Jänner 2018.

Der Jahresmittelwert wird nur gebildet, wenn mindestens 90 Prozent der HMWs vorhanden sind.

Abbildung 1: Stationsvergleich zu Feinstaub PM₁₀ und PM_{2,5} im Jahr 2019

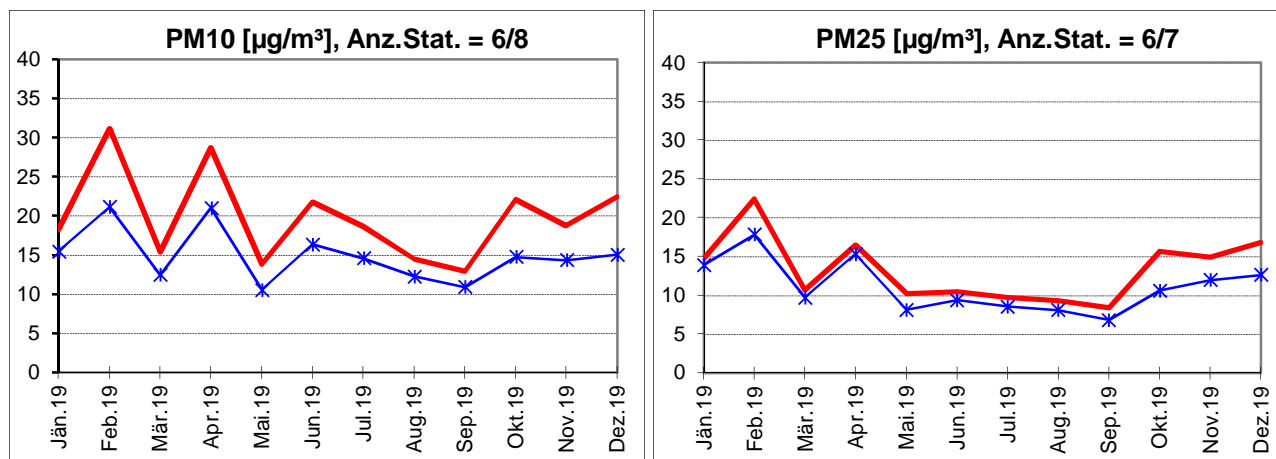
Feinstaub 2019		Jahresmittelwerte				Anzahl PM ₁₀ - TMW > 50 µg/m ³	MAX TMW				MAX HMW	
		PM ₁₀ g	PM ₁₀ kont	PM _{2,5} g	PM _{2,5} kont		PM ₁₀ g	PM ₁₀ kont	PM _{2,5} g	PM _{2,5} kont	PM ₁₀ kont	PM _{2,5} kont
		[µg/m ³]					[µg/m ³]				[µg/m ³]	
S415	Linz-24er-Turm		26,2 ¹		13,5	31 ¹		175 ¹		47,7	1644 ¹	203
S416	Linz-Neue Welt	18,9			13,2	1	63,6	62,3		41,7	235	135
S431	Linz-Römerberg	21,0	21,2		15,0	11	68,8	68,7		48,3	195	108
S184	Linz-Stadtpark	17,7	18,8	12,5	12,4	10	66,8	64,0	48,2	43,1	243	113
S173	Steyregg-Au	17,6	17,6		12,5	1	51,7	45,6		39,9	373	88
S404	Traun		17,1		13,0	1		52,3		41,7	132	95
S125	Bad Ischl		12,5		8,4	0		43,3		35,7	146	91
S156	Braunau Zentrum		17,8		12,5	2		58,5		43,6	116	59
S217	Enns-Kristein 3	18,8	18,8		12,1	2	63,0	56,1		45,6	289	69
S235	Feuerkogel		8,1		5,5	1		53,5		32,4	173	70
S108	Grünbach	9,3				0	37,1	33,4		29,6	401	80
S418	Lenzing*					0	48,5	47,1		42,5	401	71
S409	Steyr		14,7		11,0	1		51,5		44,4	123	62
S407	Vöcklabruck		14,3		11,4	0		46,3		42,5	98	82
S406	Wels	17,3	17,3	12,0	12,3	1	53,2	58,2	42,8	44,3	229	64
S256	Bad Hall *					0		50,2		39,6	159	71
S257	Engelhartzell *					0		50,3		35,5	335	150
S254	Hallstatt*					0		33,4		30,9	360	68
ENK1:10	Enzenkirchen		12,2		9,1	1		61,9		44,4	247	78
ZOE2:10	Zöbelboden 2		6,3		5,0	0		34,5		31,9	41	36

*) keine ganzjährige Messung

JMWs werden nur gebildet, wenn mindestens 90 Prozent der HMWs vorhanden sind. PM₁₀-Grenzwertüberschreitung: Das IG-L erlaubt maximal 25 Tage über 50 µg/m³ bei PM₁₀ pro Messstelle, die EU 35 Tage. Zur Berechnung der Anzahl der PM₁₀-TMW über 50 µg/m³ werden in erster Linie die gravimetrischen, in zweiter Linie die kontinuierlich gemessenen Werte verwendet.

1) Diese hohen Werte sind auf die Nähe der Messstelle Linz-24er-Turm zur Baustelle für die Errichtung der beiden Bypass Brücken für die Linzer Autobahnbrücke (VOEST - Brücke) zurückzuführen. Die Bauarbeiten begannen im Jänner 2018.

Tabelle 1: Messwerte Feinstaub PM₁₀ und PM_{2,5} im Jahr 2019



— Mittel der Stationen im Raum Linz — Mittel der Stationen außerhalb des Raums Linz
 Anz. Stat.: z. B. Anz. Stat. = 6/8 heißt, dass 6 Stationen im Raum Linz und 8 Stationen außerhalb gemittelt wurden.
 Linz: S173, S184, S404, S415, S416, S431 OÖ: S108, S125, S156, S217, S406, S407, S409, S418

Abbildung 2: Mittlerer Jahrgang der Monatsmittelwerte – Feinstaub

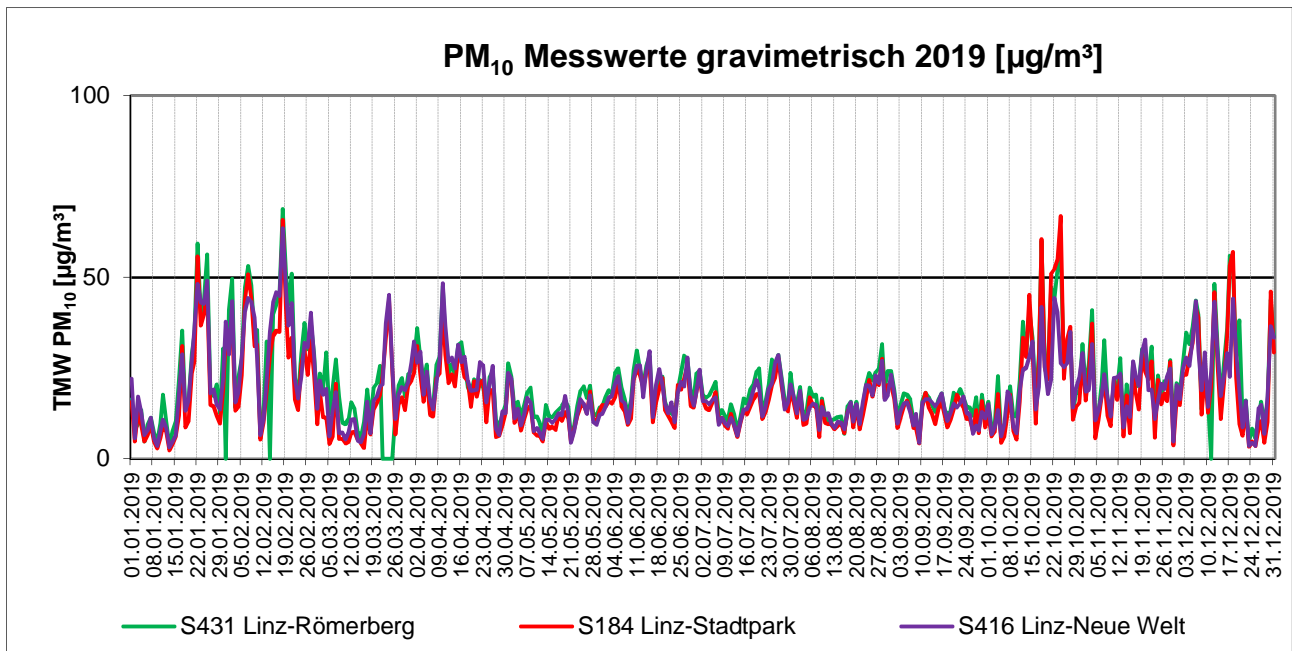


Abbildung 3: Verlauf der PM₁₀ gravimetrisch - Tagesmittelwerte 2019

In Abbildung 3 sieht man die erhöhten PM₁₀ Messwerte im Jänner, Februar sowie im Oktober und Dezember.

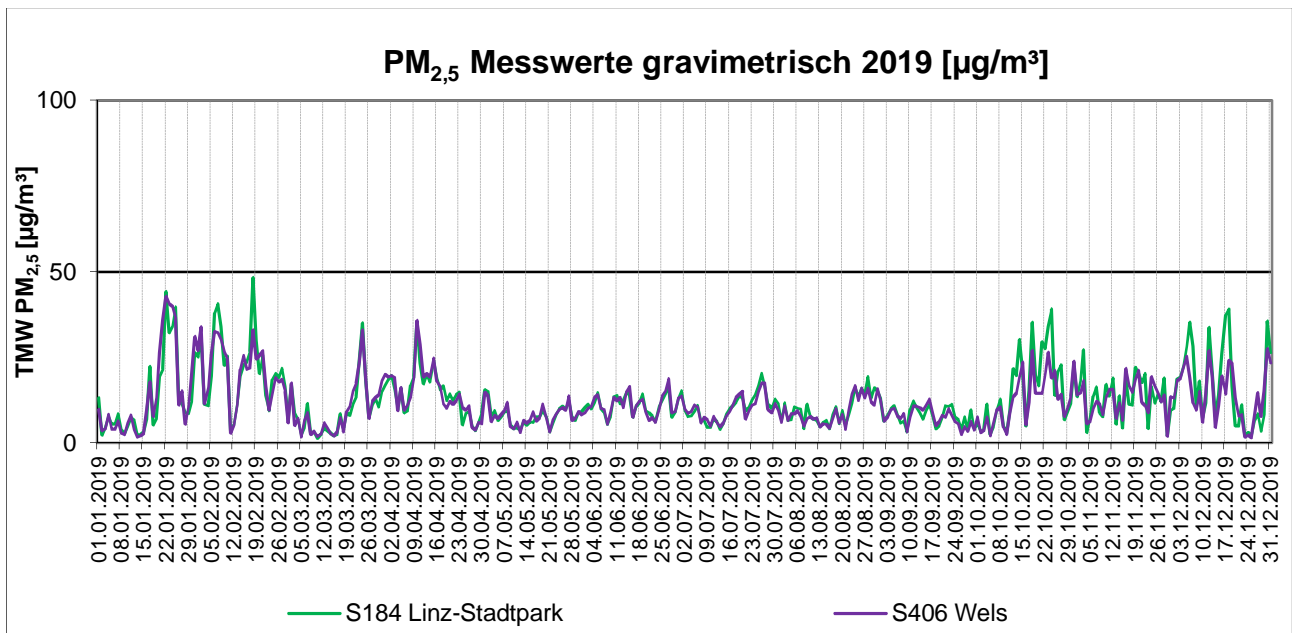


Abbildung 4: Verlauf der PM_{2,5} gravimetrisch - Tagesmittelwerte 2019

2019 TMW größer 50 µg/m³	S416		S431		S184		S173		S404
	Linz-Neue Welt		Linz-Römerberg		Linz-Stadtpark		Steyregg-Au		Traun
	PM _{10g}	PM ₁₀ kont	PM _{10g}	PM ₁₀ kont	PM _{10g}	PM ₁₀ kont	PM _{10g}	PM ₁₀ kont	PM ₁₀ kont
22.01.2019	48,2	47,8	59,3	58,7	55,7	58,2	44,8	43,3	52,3
25.01.2019	49,0	42,4	56,2	59,3	45,4	42,1	51,7	40,7	39,4
02.02.2019	43,4	37,4	49,5	50,8	37,3	35,5	38,7	34,0	37,7
07.02.2019	44,3	42,4	53,1	52,4	50,9	51,1	37,9	37,1	39,6
18.02.2019	63,6	62,3	68,8	68,7	65,8	62,0	37,6	33,9	45,3
19.02.2019	46,8	44,4	51,6	55,1	41,5	44,5	41,8	39,8	44,5
20.02.2019	36,7	34,7	42,6	54,4	27,9	30,6	31,9	30,7	35,7
21.02.2019	42,8	41,9	50,9	57,9	33,4	39,3	35,1	35,4	41,7
10.04.2019	48,3		47,6	51,5	42,6	54,1	41,7	45,6	49,3
18.10.2019	41,7	36,2	60,0	45,4	60,5	47,3	29,9	25,0	31,1
21.10.2019	21,9	26,1	47,2	40,8	50,9	45,7	18,8	23,2	20,7
22.10.2019	44,2	48,3	43,7	44,9	52,2	54,7	39,8	40,3	33,3
23.10.2019	40,3	43,2	52,2	48,0	54,9	54,7	39,9	40,7	36,3
24.10.2019	26,4	31,5	55,7	52,2	66,8	64,0	24,2	28,2	26,8
17.12.2019	22,6	22,2	55,9	52,2	53,0	51,4	18,2	22,9	27,8
18.12.2019	44,0	32,3	52,5	46,7	56,9	55,0	37,7	34,4	32,8
Maximum	63,6	62,3	68,8	68,7	66,8	64,0	51,7	45,6	52,3
Anzahl Werte	365	252	358	365	365	363	364	359	363
Überschreitungen	1	1	11	11	10	9	1	0	1

Die Überschreitungen an der Messstelle Linz-24er-Turm, die überwiegend durch die Nähe zur Baustelle für die Errichtung der beiden Bypass Brücken für die Linzer Autobahnbrücke (VOEST - Brücke) zurückzuführen sind, wurden nicht angeführt. Die Bauarbeiten begannen im Jänner 2018.

Durch Salzstreuung verursachte Überschreitungen sind weiß auf grau markiert, sonstige Überschreitungen sind rot markiert.

Tabelle 2: Ballungsraum Linz - PM₁₀-TMW an Tagen mit Überschreitungen

2019 TMW größer 50 µg/m³	S125	S156	S217		S235	S108		S418		S409	S407	S406		ENK1: 10	ZOE2: 10
	Bad Ischl	Baruanu Zentrum	Enns-Kristein		Feuerkogel	Grünbach		Lenzing		Steyr	Vöcklabruck	Wels		Enzenkirchen	Zöbelboden 2
	PM ₁₀ kont	PM ₁₀ kont	PM ₁₀ g	PM ₁₀ kont	PM ₁₀ kont	PM ₁₀ g	PM ₁₀ kont	PM ₁₀ g	PM ₁₀ kont	PM ₁₀ kont	PM ₁₀ kont	PM ₁₀ g	PM ₁₀ kont	PM ₁₀ kont	PM ₁₀ kont
07.01.2019	4,4	17,3	12,2	18,7		2,0			7,8	9,6	8,5	8,0	11,0	61,9	0,9
22.1.2019	40,7	48,4	49,9	49,3	8,8	24,9			40,9	48,2	41,9	53,2	52,9	30,8	15,0
24.01.2019	41,9	51,8	54,1	51,0		13,3			36,3	46,1	39,4	47,5	42,9		
25.01.2019	33,0	41,3	63,0	56,1		28,3			25,8	37,8	30,5	42,3	39,6		
21.2.2019	32,0	38,7	40,6	41,1	53,5	24,9	20,2	28,9	25,4	33,3	33,8	38,4	37,1	31,7	
10.04.2019	36,3	58,5	46,6	54,0	27,9	37,1	33,4	48,5	47,1	51,5	46,3	49,4	58,2	41,5	34,5
Maximum	43,3	58,5	63,0	56,1	53,5	37,1	33,4	48,5	47,1	51,5	46,3	53,2	58,2	61,9	34,5
Anzahl Werte	365	364	364	331	335	364	280	250	301	358	365	365	361	337	338
Überschreitungen	0	2	2	3	1	0	0	0	0	1	0	1	2	1	0

Durch Salzstreuung verursachte Überschreitungen sind weiß auf grau markiert, sonstige Überschreitungen sind rot markiert.

Tabelle 3: Oberösterreich ohne Ballungsraum Linz - PM₁₀-TMW an Tagen mit Überschreitungen

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. Nr. 77/2010 am 18. August 2010 nicht zur Beurteilung der zulässigen Anzahl an Überschreitungstage heranzuziehen.

Der Beitrag der Salzstreuung lässt sich aus dem Chloridgehalt im PM₁₀ nachweisen. Dazu wurden im Winter an den Messstellen Wels, Enns-Kristein, Linz-Neue Welt, Linz-Römerberg und Linz-Stadtpark die gravimetrischen Staubfilter der Überschreitungstage einzeln analysiert, allerdings nur an Tagen, wo Salzstreuung vorhanden oder plausibel war. An den übrigen Stationen mit gravimetrischer Staubmessung wurden stichprobenartig ebenfalls Chlorid Analysen durchgeführt und zwar an denjenigen Überschreitungstagen, an denen mit Quarzfilter beprobt wurde. Quarzfilter werden an jedem 4. Tag verwendet, an den übrigen Tagen wird der kostengünstigere Glasfaserfilter eingesetzt.

Im Winter 2019 wurde reichlich Salz gestreut und es traf bei einigen Überschreitungen zu, dass der Messwert ohne den NaCl-Anteil unter 50 µg/m³ gewesen wäre. Das war im Jahr 2019 in Linz-Römerberg an 4, in Enns-Kristein an 2 und in Linz-Stadtpark an einem Tag der Fall. Diese Tage sind in der vorigen Tabelle weiß auf rot markiert. In Wels und in Linz-Neue Welt trat dies an keinem Überschreitungstag auf.

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.

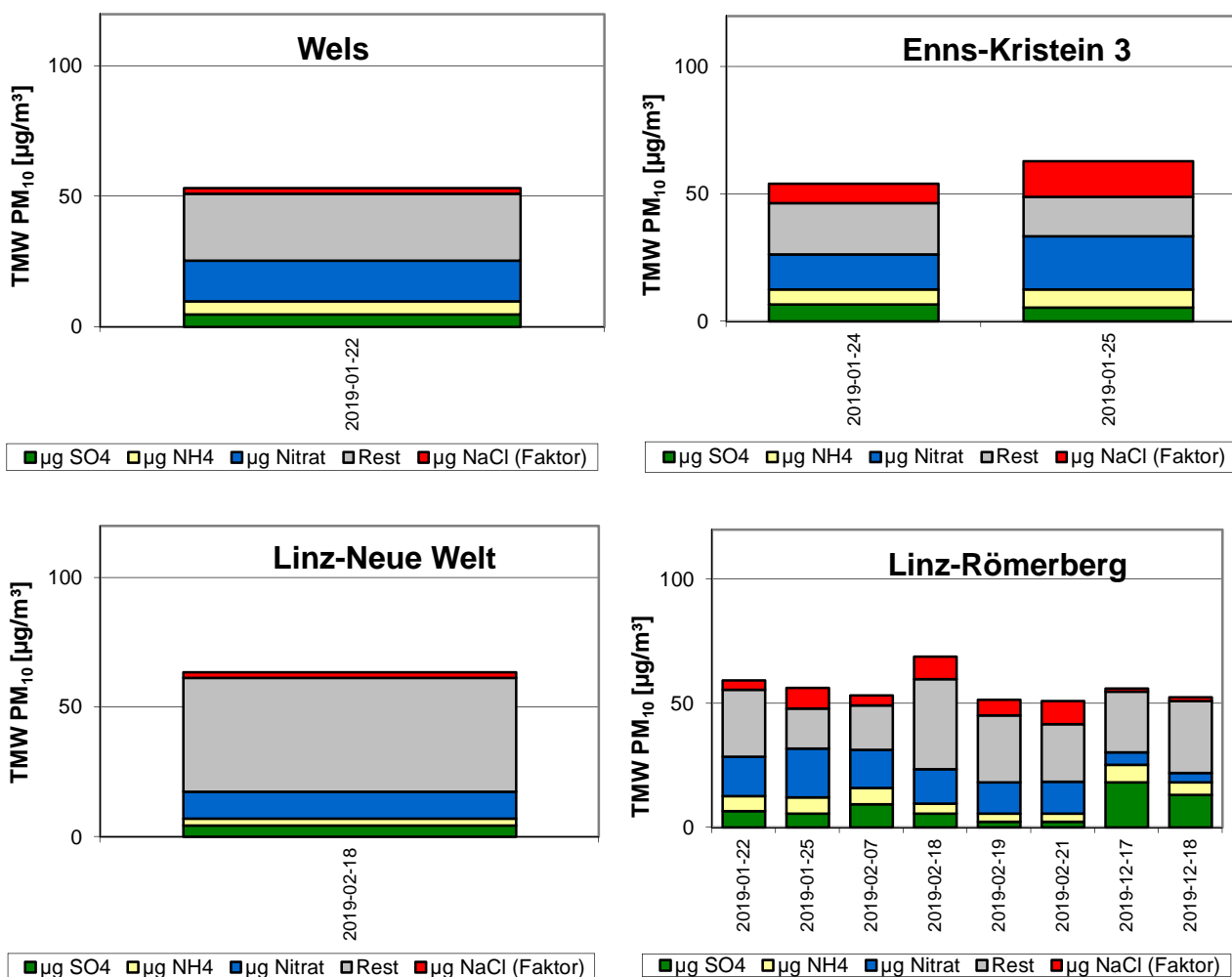


Abbildung 5a: Gehalt an NaCl und Ionen im PM₁₀ an den Stationen Wels, Enns-Kristein, Linz-Neue Welt und Linz-Römerberg an Überschreitungstagen im Winter 2019 [µg/m³]

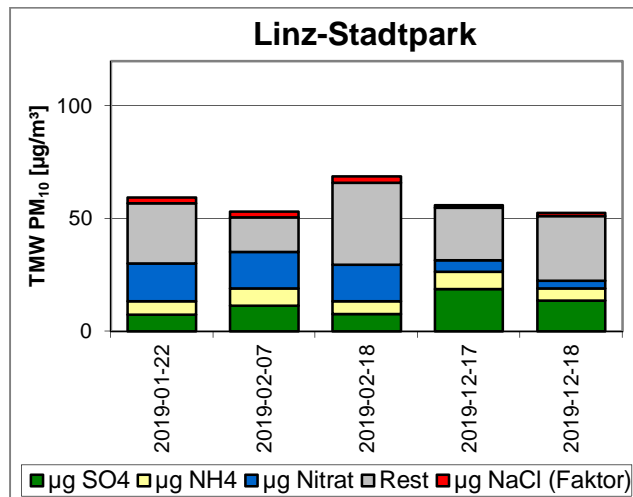


Abbildung 6b: Gehalt an NaCl und Ionen im PM₁₀ an der Station Linz-Stadtpark an Überschreitungstagen im Winter 2019 [µg/m³]

Salzstreuung 2019	Wels	Enns-Kristein 3	Linz-Neue Welt	Linz-Römerberg	Linz-Stadtpark
Mittlerer NaCl-Gehalt der Üb. Tage [%]	4,0%	17,4%	3,6%	9,2%	3,3%
Maximaler NaCl-Gehalt der Üb. Tage (%)	4,0%	21,2%	3,6%	17,3%	4,5%
Mittlere NaCl-Konz. der Üb. Tage [µg/m ³]	2,0	9,9	2,2	4,9	1,8
Maximale NaCl-Konz der Üb. Tage [µg/m ³]	2,0	12,7	2,2	8,5	2,4
Tage		24.1.2019 25.1.2019		25.1.2019 7.2.2019 19.2.2019 21.2.2019	7.2.2019
Abzuziehende Überschreitungstage	0	2	0	4	1

Tabelle 4: 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 Beitrag des Streusplitts. Laut Winterstreuverordnung kann man dann die Hälfte der Differenz zwischen PM₁₀ und PM_{2,5} der Splitt-Streuung zuordnen.

Beitrag von natürlichen Quellen zur PM₁₀-Immission

Laut EU-Richtlinie 2008/50/EG Art. 20 ist ein Luftqualitätsplan nicht notwendig, wenn eine Überschreitung durch natürliche Quellen mitverursacht wurde. Das trifft auf den Saharastaub zu, der öfters nach Österreich fernverfrachtet wird und hin und wieder signifikante Beiträge zu PM₁₀-Tagesmittelwerte über 50 µg/m³ ergibt.

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

Die Messstelle Feuerkogel dient auch dazu, Ferntransportphänomene wie Saharastaub, Vulkanasche oder auch aus dem Tal aufgestiegene Abgase zu detektieren.

Im Jahr 2019 wurden an der Messstelle Feuerkogel die höchsten Konzentrationen an PM₁₀ Feinstaub am 21. Februar mit 53,5 µg/m³ und am 28. Februar mit 49,1 µg/m³ gemessen. Am 21. Februar wurden auch an anderen Messstellen, die üblicherweise niedrige PM₁₀ Messwerte aufweisen, höhere Werte gemessen. Überschreitungen des Tagesmittelwerts von 50 µg/m³ aufgrund von Saharastaub wurden im Jahr 2019 dennoch nicht registriert.

2019			Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Anzahl Tage > 50 µg/m ³	Um Winterstreuung reduzierte Anzahl Tage
S415	PM ₁₀ kont	Linz-24er-Turm	1	2	0	15	0	6	5	0	0	2	0	0	31 ¹⁾	
S416	PM ₁₀ g	Linz-Neue Welt	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
S431	PM ₁₀ g	Linz-Römerberg	2	4	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	11	7
S184	PM ₁₀ g	Linz-Stadtpark	1	2	0	0	0	0	0	0	0	5	0	2	10	9
S173	PM ₁₀ g	Steyregg-Au	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
S404	PM ₁₀ kont	Traun	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
S125	PM ₁₀ kont	Bad Ischl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S156	PM ₁₀ kont	Braunau Zentrum	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
S217	PM ₁₀ g	Enns-Kristein 3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
S235	PM ₁₀ kont	Feuerkogel	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
S108	PM ₁₀ g	Grünbach	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S418	PM ₁₀ g	Lenzing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0
S409	PM ₁₀ kont	Steyr	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
S407	PM ₁₀ kont	Vöcklabruck	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S406	PM ₁₀ g	Wels	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
ENK1:10	PM ₁₀ kont	Enzenkirchen (UBA)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
ZOE2:10	PM ₁₀ kont	Zöbelboden 2 (UBA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1) Dieser hohe Wert ist auf die Nähe der Messstelle Linz-24er-Turm zur Baustelle für die Errichtung der beiden Bypass Brücken für die Linzer Autobahnbrücke (VOEST - Brücke) zurückzuführen. Die Bauarbeiten begannen im Jänner 2018.

Tabelle 5: Anzahl der Überschreitungstage PM₁₀ - TMWs über 50 µg/m³

In der obigen Tabelle sieht man sehr schön, die vermehrte PM₁₀ Belastung aufgrund der Baustelle für die Errichtung der beiden Bypass Brücken für die Linzer Autobahnbrücke (VOEST - Brücke). Diese traten vor allem im Zeitraum von April bis Juli 2019 auf. Da es sich hier um eine in absehbarer Zeit nicht wiederkehrende erhöhte Immission handelt, ist keine Stuserhebung nach § 8 Abs. 1 IG-L durchzuführen.

Feinstaub PM₁ - Messwerte und Auswertungen 2019

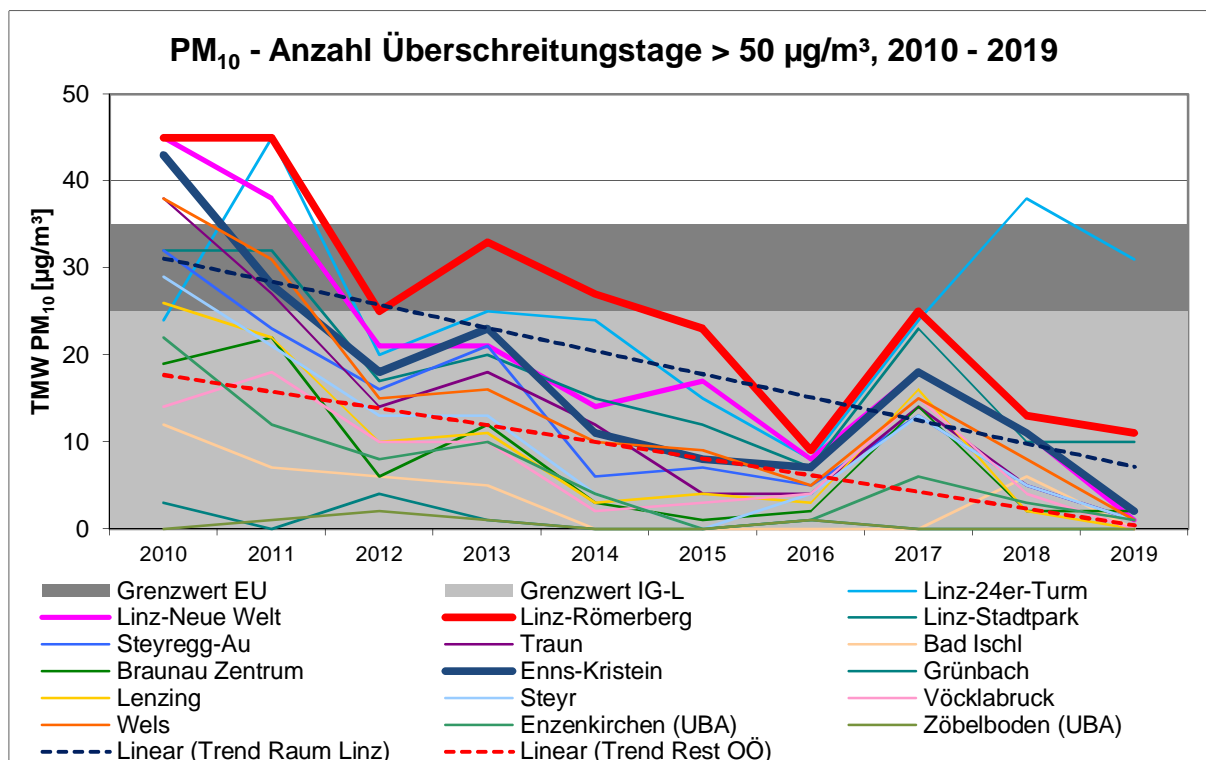
An den Messstellen Grünbach und Linz Stadtpark wird PM₁ kontinuierlich gemessen.

Feinstaub PM ₁ 2019		Jahresmittelwerte	MAX TMW	MAX HMW
		PM ₁ kont	PM ₁ kont	PM ₁ kont
		[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
S184	Linz-Stadtpark	9,8	40,9	87,2
S108	Grünbach		20,2	52,9

JMWs werden nur gebildet, wenn mindestens 90 Prozent der HMWs vorhanden sind.

Tabelle 6: Messwerte Feinstaub PM₁ im Jahr 2019

2.1.1 Trend der Feinstaubbelastung und Average Exposure Indicator für PM_{2,5}



Der hohe Wert bei der Messstelle Linz-24er Turm ist auf die Nähe der Messstelle zur Baustelle für die Errichtung der beiden Bypass Brücken für die Linzer Autobahnbrücke (VOEST - Brücke) zurückzuführen. Die Bauarbeiten begannen im Jänner 2018.

Abbildung 7: PM₁₀ Anzahl der Überschreitungstage mit TMW > 50 µg/m³ im Trend seit 2010

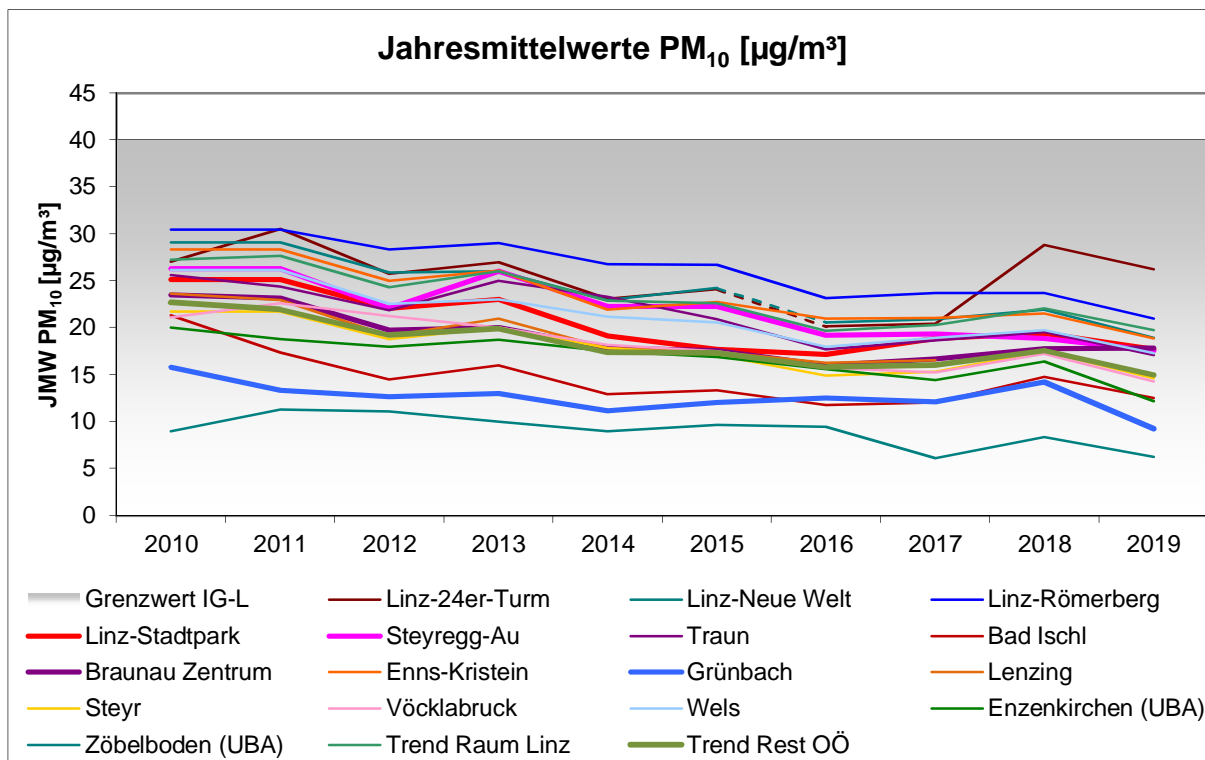
Jahr	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Grenzwert EU	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Grenzwert IG-L	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Linz-24er-Turm	24	45	20	25	24	15	8	24	38 ¹⁾	31 ¹⁾
Linz-Neue Welt	45	38	21	21	14	17	8	18	11	1
Linz-Römerberg	45	45	25	33	27	23	9	25	13	11
Linz-Stadtpark	32	32	17	20	15	12	7	23	10	10
Steyregg-Au	32	23	16	21	6	7	5	13	5	1
Traun	38	27	14	18	12	4	4	14	5	1
Bad Ischl	12	7	6	5	0	0	0	0	6	0
Braunau Zentrum	19	22	6	12	3	1	2	14	2	2
Enns-Kristein	43	28	18	23	11	8	7	18	11	2
Grünbach	3	0	4	1	0	0	1	0	0	0
Lenzing	26	22	10	11	3	4	3	16	2	
Steyr	29	21	13	13	4	0	4	13	5	1
Vöcklabruck	14	18	10	10	2	3	4	15	4	0
Wels	38	31	15	16	10	9	5	15	8	1
Enzenkirchen (UBA)	22	12	8	10	4	0	1	6	3	1
Zöbelboden (UBA)	0	1	2	1	0	0	1	0	0	0

Überschreitungen des IG-L-Grenzwerts sind fett und grau hinterlegt, Überschreitungen des EU-Grenzwerts sind in Rot und grau hinterlegt dargestellt.

¹⁾ Diese hohen Werte sind auf die Nähe der Messstelle Linz-24er-Turm zur Baustelle für die Errichtung der beiden Bypass Brücken für die Linzer Autobahnbrücke (VOEST - Brücke) zurückzuführen. Die Bauarbeiten begannen im Jänner 2018.

Es sind die in den Jahresberichten veröffentlichten Überschreitungen, wobei sich die Messmethode bzw. der angewendete Standortfaktor teilweise geändert haben. Es wurden nur jene Stationen ausgewertet, die das ganze Kalenderjahr betrieben wurden.

Tabelle 7: Anzahl der TMW-Überschreitungen > 50 µg/m³ von PM₁₀ in den Jahren 2010 – 2019



Die hohen Werte bei der Messstelle Linz-24er Turm sind auf die Nähe der Messstelle zur Baustelle für die Errichtung der beiden Bypass Brücken für die Linzer Autobahnbrücke (VOEST - Brücke) zurückzuführen. Die Bauarbeiten begannen im Jänner 2018.

Abbildung 8: PM₁₀ Jahresmittelwerte im Trend seit 2010

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Grenzwert IG-L	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Linz-24er-Turm	27,0	30,6	25,7	27,0	23,1	24,1	20,1	20,5	28,8*	26,2*
Linz-Neue Welt	29,1	29,1	25,9	26,0	22,9	24,2	20,6	20,9	21,9	18,9
Linz-Römerberg	30,4	30,4	28,3	29,0	26,8	26,7	23,2	23,7	23,7	21,0
Linz-Stadtpark	25,1	25,1	22,1	23,0	19,1	17,7	17,2	18,9	19,4	17,7
Steyregg-Au	26,3	26,3	22,1	26,0	22,3	22,3	19,2	19,3	18,9	17,6
Traun	25,6	24,4	21,9	25,0	23,3	20,9	17,7	18,7	19,5	17,1
Bad Ischl	21,3	17,4	14,5	16,0	12,9	13,4	11,8	12,1	14,8	12,5
Braunau Zentrum	23,5	23,2	19,8	20,0	17,9	17,6	16,0	16,7	17,8	17,8
Enns-Kristein	28,3	28,3	25,0	26,1	22,0	22,8	21,0	21,1	21,5	18,8
Grünbach	15,8	13,3	12,7	13,0	11,2	12,0	12,5	12,1	14,3	9,3
Lenzing	23,7	23,0	19,2	21,0	17,9	17,4	16,3	16,6		
Steyr	21,8	21,8	18,8	20,0	17,8	17,1	14,9	15,3	17,5	14,7
Vöcklabruck	21,1	22,6	21,2	20,0	18,2	17,5	15,7	15,3	17,2	14,3
Wels	26,2	26,2	22,5	23,0	21,2	20,6	18,0	18,9	19,8	17,3
Enzenkirchen (UBA)	20,0	18,8	18,0	18,7	17,5	16,9	15,6	14,4	16,4	12,2
Zöbelboden (UBA)	9,0	11,3	11,1	10,0	9,0	9,7	9,4	6,1	8,4	6,3

*) Die hohen Werte bei der Messstelle Linz-24er Turm sind auf die Nähe der Messstelle zur Baustelle für die Errichtung der beiden Bypass Brücken für die Linzer Autobahnbrücke (VOEST - Brücke) zurückzuführen. Die Bauarbeiten begannen im Jänner 2018.

Tabelle 8: PM₁₀ Jahresmittelwerte im Trend seit 2010

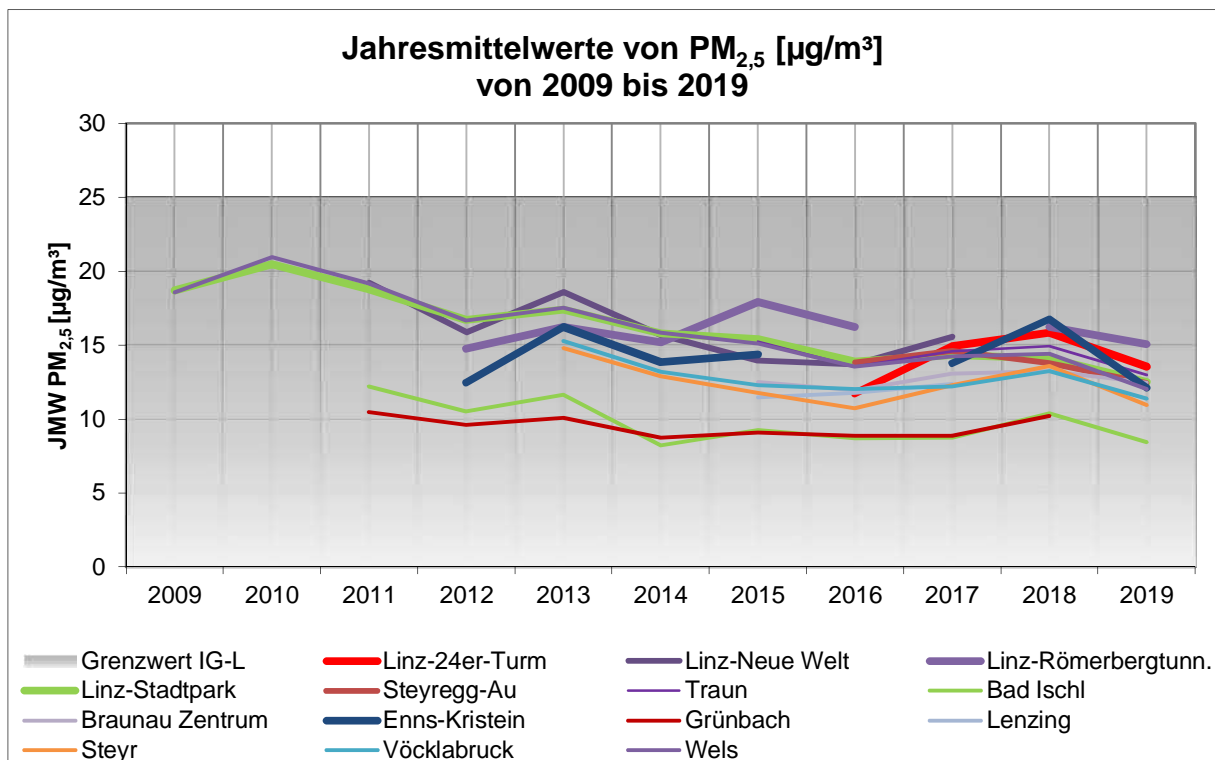


Abbildung 9: PM_{2,5} Jahresmittelwerte im Trend seit 2009

Jahr	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Grenzwert IG-L	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Linz-24er-Turm									11,7	14,9	15,9	13,5
Linz-Neue Welt	18,8			19,2	15,9	18,6	15,7	14,0	13,7	15,6		13,2
Linz-Römerberg					14,8	16,2	15,2	17,9	16,3		16,3	15,0
Linz-Stadtpark		18,7	20,5	18,8	16,7	17,4	15,8	15,4	13,9	14,3	14,1	12,5
Steyregg-Au									13,8	14,6	13,8	12,5
Traun								15,2	13,5	14,6	14,9	13,0
Bad Ischl				12,2	10,5	11,6	8,2	9,3	8,7	8,7	10,4	8,4
Braunau Zentrum								12,5	12,0	13,1	13,3	12,5
Enns-Kristein					12,5	16,3	13,8	14,4		13,8	16,8	12,1
Grünbach				10,5	9,6	10,1	8,7	9,1	8,9	8,9	10,2	
Lenzing								11,5	11,8	12,4		
Steyr						14,8	12,9	11,8	10,7	12,3	13,6	11,0
Vöcklabruck						15,3	13,2	12,3	12,1	12,2	13,2	11,4
Wels	17,8	18,6	21,0	19,2	16,7	17,6	15,9	15,1	13,5	14,2	14,4	12,0
Enzenkirchen (UBA)					13,8	14,7	13,3	13,4	11,6	10,6	12,5	9,1
Zöbelboden (UBA)							6,9	7,4	6,5	4,8	7,2	5,0

Tabelle 9: PM_{2,5} Jahresmittelwerte im Trend seit 2009

Average Exposure Indicator für PM_{2,5}

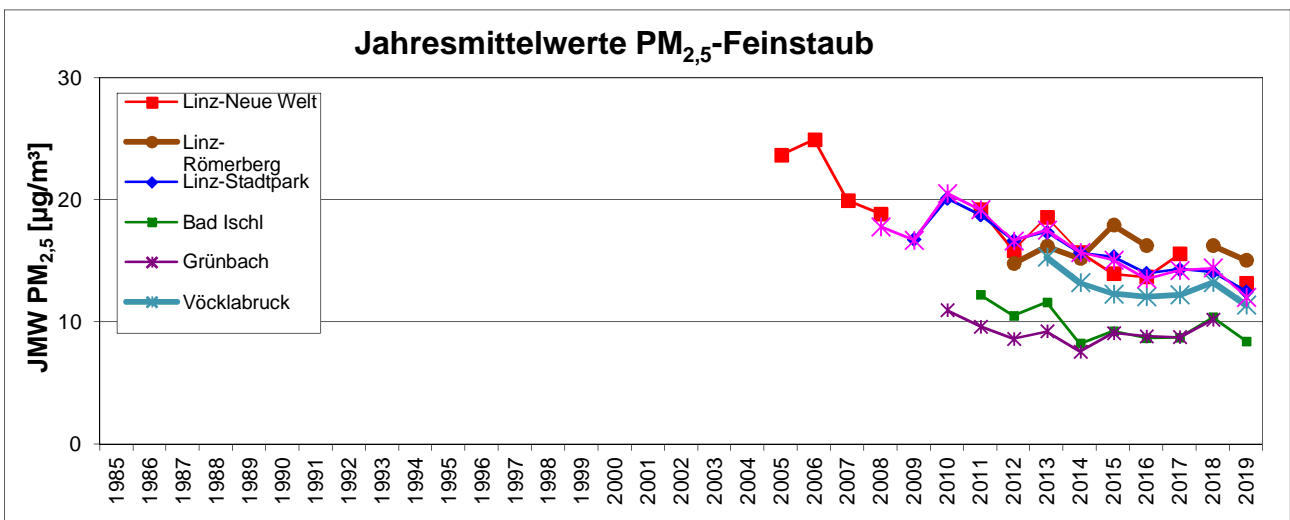
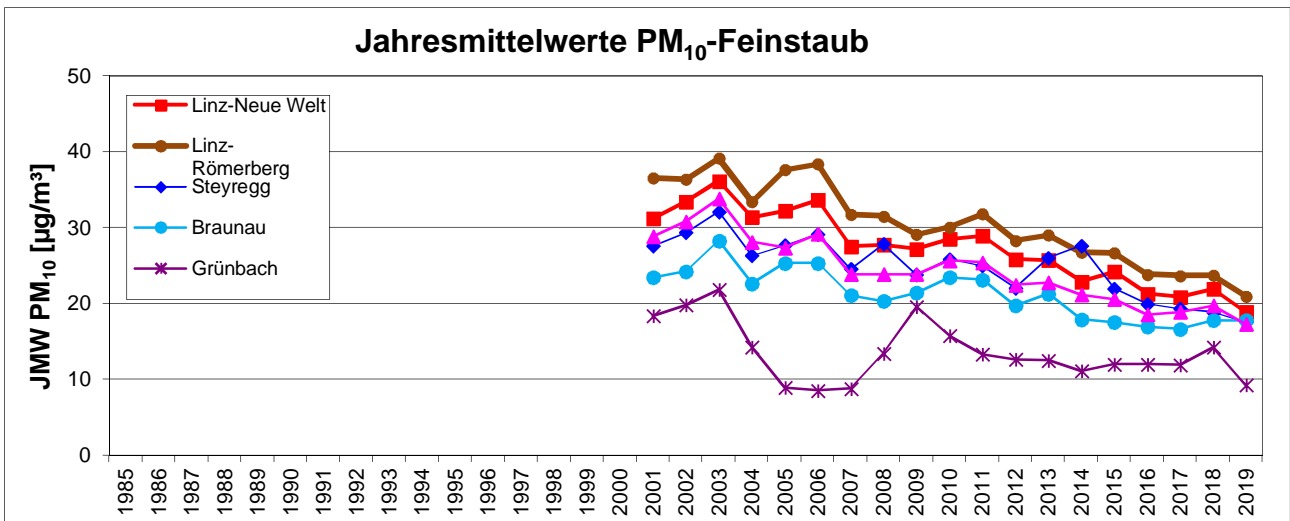
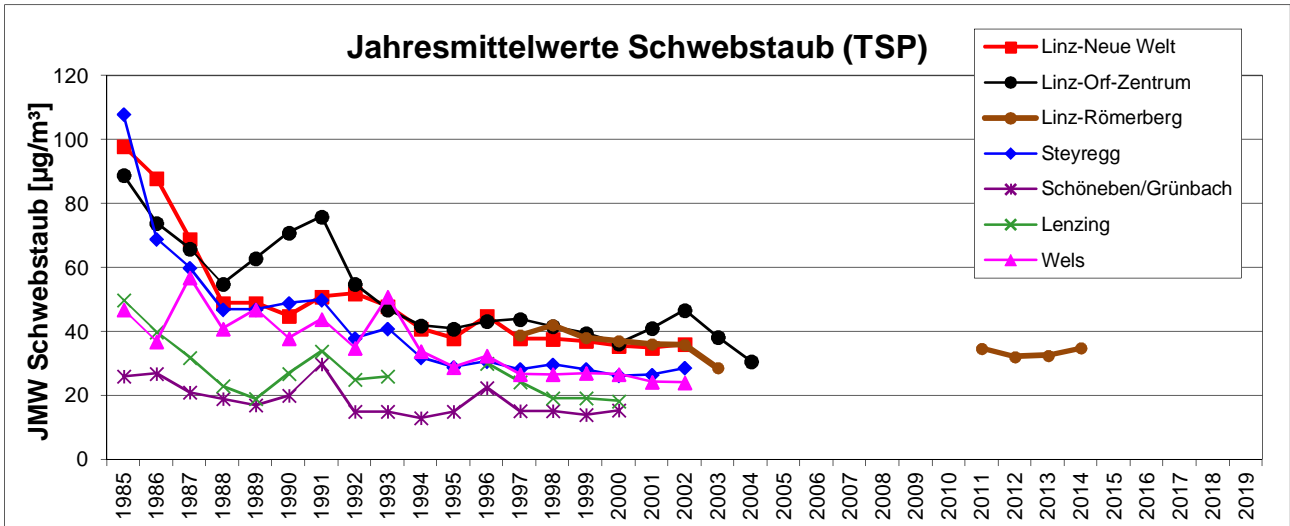
Der AEI = Average exposure indicator wird berechnet als der mittlere 3-Jahresmittelwert von repräsentativen Messstellen im städtischen Hintergrund eines jeden EU-Mitgliedsstaats. Die für Österreich gesetzlich dafür verwendeten Messstellen (siehe § 5 Abs. 3 IG-L-Messkonzeptverordnung 2012) sind Wien AKH, Graz Nord, Linz-Stadtpark, Salzburg Leheiner Park und Innsbruck Zentrum. Dort muss mit der Referenzmethode (Gravimetrie) gemessen werden. Ist der AEI 2010 > 18, muss bis 2020 um 20 Prozent reduziert werden, sonst um 15 Prozent.

Der Beitrag von Oberösterreich zum AEI (Station Stadtpark) hat sich seit 2010 bereits um 30 Prozent reduziert.

Mittelwerte über 3 Jahre		AEI 2010 (2008-10)	AEI 2019 (2017-19)	Änderung 2010-2019
S184	Linz-Stadtpark	19,6	13,7	- 30 %
S406	Wels (nicht im AEI)	19,1	13,6	- 29 %

Tabelle 10: Beiträge zum Average Exposure Indicator für PM_{2,5}

2.1.2 Langzeitvergleich Feinstaub



Die TSP-Messung wurde ab 2001 durch die PM₁₀ - Messung ersetzt. Die PM_{2,5} - Messung wurde 2005 begonnen.

Abbildung 10: Langzeitvergleich Partikel TSP, PM₁₀ und PM_{2,5}

2.2 Einhaltung von Grenzwerten – Feinstaub

2.2.1 Immissionsschutzgesetz - Luft

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

Die ab 2010 zulässige Anzahl von 25 Überschreitungen des Grenzwerts für den PM₁₀-Tagesmittelwert wurde eingehalten. Ebenso wurde der zulässige Jahresmittelwert von 40 µg/m³ für PM₁₀ und von 25 µg/m³ für PM_{2,5} eingehalten.

2019		Grenzwert		Bewertung
PM ₁₀	TMW	50 µg/m ³	überschritten an allen Stationen außer Bad Ischl, Enns-Kristein, Grünbach, Lenzing, Vöcklabruck und Zöbelboden	Ab 2010 gelten 25 Überschreitungstage als Grenzwert: eingehalten
	JMW	40 µg/m ³	max. JMW 21,0 µg/m ³ in Linz-Römerberg (der max. JMW von 26,2 µg/m ³ bei der Messstelle Linz-24er-Turm wurde durch eine Baustelle verursacht)	eingehalten
PM _{2,5}	JMW	25 µg/m ³	(max. JMW 15,0 µg/m ³ in Linz-Römerberg)	eingehalten

Tabelle 11: IG-L Überschreitungen Anlage 1

2.2.2 EU-Richtlinie 2008/50/EG

		Grenzwert	Bewertung
PM ₁₀	PM ₁₀ TMW (ab 2005)	Max. 35 Tage > 50 µg/m ³	eingehalten
	PM ₁₀ JMW	40 µg/m ³	eingehalten

Tabelle 12: Überschreitungen der Grenzwerte der EU-Richtlinie 2008/50/EG

Immissionssituation in Bezug auf die Beurteilungsschwellen (siehe Kap. 12.2.2.)

Bei den Messstellen, die ganzjährig betrieben wurden, lagen die Messstellen Bad Ischl, Feuerkogel, Grünbach, Vöcklabruck, Enzenkirchen und Zöbelboden bei PM₁₀ unter der unteren Beurteilungsschwelle für den TMW (25 µg/m³ als TMW max. 35x/Jahr). Die Messstellen Linz-Neue Welt, Linz-Stadtpark, Steyregg-Au, Traun, Braunau Zentrum, Enns-Kristein, Steyr und Wels lagen zwischen oberer (35 µg/m³ als TMW max. 35 x/Jahr) und unterer Beurteilungsschwelle. Die Messstelle Linz-Römerberg lag oberhalb der oberen Beurteilungsschwelle für den TMW. Auch die Messstelle Linz-24er-Trum lag baustellenbedingt oberhalb der oberen Beurteilungsschwelle.

Beim Jahresmittelwert lag die Messstelle Linz-Römerberg zwischen der oberen Beurteilungsschwelle von 28 µg/m³ als JMW und der unteren Beurteilungsschwelle von 20 µg/m³ als JMW. Ebenso lag die Messstelle Linz-24er-Turm baustellenbedingt zwischen der oberen und der unteren Beurteilungsschwelle. Alle anderen ganzjährig betriebenen Messstellen lagen unterhalb der unteren Beurteilungsschwelle.

3. Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid

Stickoxide entstehen bei jedem Verbrennungsvorgang. Die Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990 - 2017¹ des Umweltbundesamtes weist im Jahr 2017 für Oberösterreich den Verkehrssektor mit einem Anteil von 44 Prozent als den größten Verursacher von NOx Emissionen aus. Die Industrieproduktion in Oberösterreich hatte einen Anteil von 29 Prozent.

Die beiden verkehrsnahen Messstellen Enns-Kristein an der A1 Westautobahn und Linz-Römerberg zeigen wie in den Vorjahren die höchsten Jahresmittelwerte für Stickstoffdioxid. Der Jahresmittelwert 2019 erreichte in Enns-Kristein 37,0 µg/m³ und in Linz-Römerberg 42,1 µg/m³. Bei beiden Messstellen liegen die Messwerte unter dem Wert des Vorjahrs.

Der Trend der letzten Jahre geht in Enns-Kristein nach unten und auch in Linz-Römerberg ist seit dem Jahr 2016 ein abnehmender Trend erkennbar. Hier ist die Wirkung der zunehmenden Anzahl an Euro 6-Dieselfahrzeuge, die mit September 2015 eingeführt wurden und die deutlich weniger Stickoxide emittieren, zu sehen.

Bei der Messstelle Linz-Römerberg wurde mit einem Jahresmittelwert von 42,1 µg/m³ wie in den vergangenen Jahren der Grenzwert der EU-Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG von 40 µg/m³ als auch der im IG-L festgesetzte Jahresmittelgrenzwert von 35 µg/m³ überschritten.

An der Messstelle Enns-Kristein wurde mit dem Jahresmittelwert von 37,0 µg/m³ der Grenzwert der EU-Luftqualitätsrichtlinie von 40 µg/m³ unterschritten. Der im IG-L festgelegte Grenzwert von 35 µg/m³ bleibt nach wie vor überschritten.

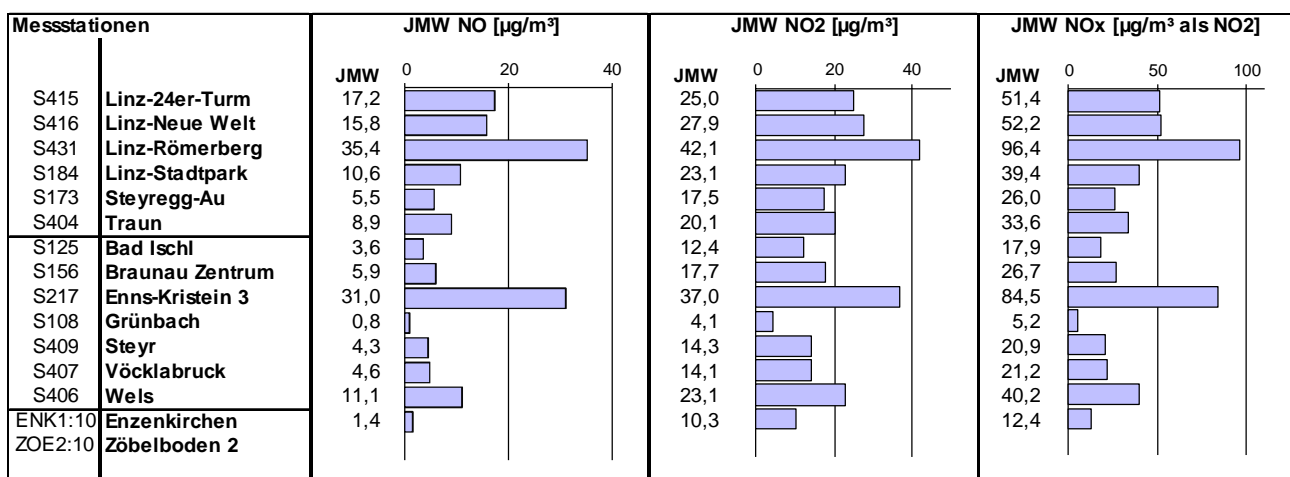
An allen anderen Messstellen lag der Jahresmittelwert von Stickstoffdioxid deutlich unter dem Grenzwert.

HMW-Überschreitungen über 200 µg/m³ gab es nur an der Station Linz-Römerberg und zwar an zwei Tagen mit jeweils einem Halbstundenmittelwert. Dies war am 30. Juni um 20:00 Uhr und am 12. Oktober um 15:30. Die Messwerte betragen 209,1 µg/m³ und 209,4 µg/m³.

HMW-Überschreitungen treten primär im Sommerhalbjahr, jeweils am späten Nachmittag nach einem sonnigen Tag auf.

Der EU-Grenzwert für den Stundenmittelwert MW1 wurde eingehalten, da kein einziger Stundenmittelwert über 200 µg/m³ aufgetreten ist. Für den EU-Grenzwert sind jedoch 18 Überschreitungen pro Jahr zulässig.

3.1 Stickoxide NO, NO₂ und NO_x - Messwerte und Auswertungen



NO₂: Grenzwert für den JMW: IG-L 35 µg/m³, EU 40 µg/m³

Der Jahresmittelwert wird nur gebildet, wenn mindestens 90 Prozent der HMWs vorhanden sind.

Abbildung 11: Stationsvergleich Stickoxide NO, NO₂ und NO_x im Jahr 2019

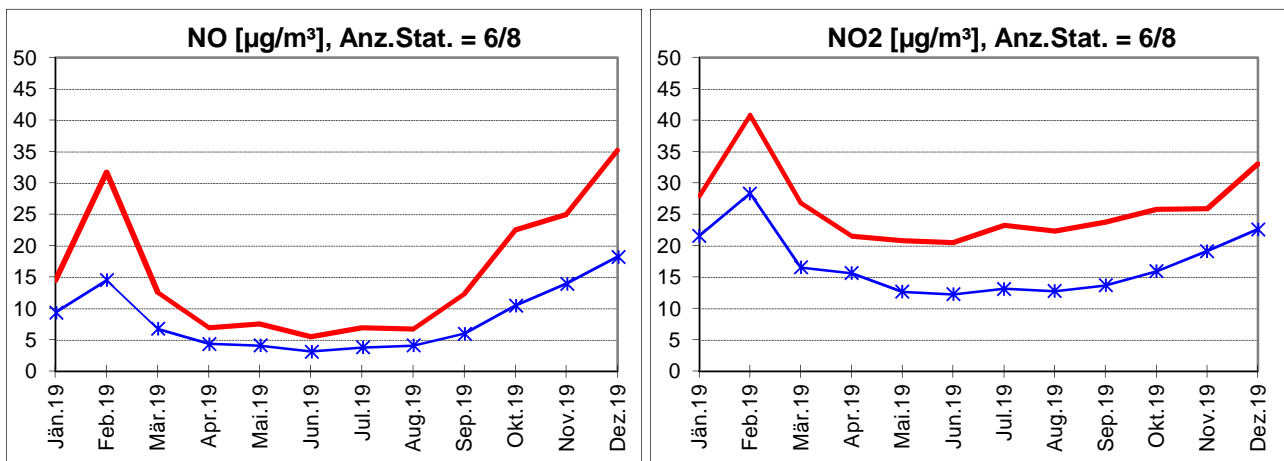
¹) <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0703.pdf>

Stickoxide 2019		HMW Verfüg- barkeit	JMW			MAX HMW	MAX MW1	MAX MW3	MAX TMW
			NO	NO ₂	NO _x	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂
		[%]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³ als NO ₂]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
S415	Linz-24er-Turm	96	17,2	25,0	51,4	123	122	115	76
S416	Linz-Neue Welt	97	15,8	27,9	52,2	142	125	120	76
S431	Linz-Römerberg	97	35,4	42,1	96,4	209	187	164	89
S184	Linz-Stadtpark	97	10,6	23,1	39,4	122	110	102	73
S173	Steyregg-Au	97	5,5	17,5	26,0	80	73	61	47
S404	Traun	97	8,9	20,1	33,6	115	105	103	55
S125	Bad Ischl	97	3,6	12,4	17,9	100	81	73	44
S156	Braunau Zentrum	96	5,9	17,7	26,7	86	82	74	51
S217	Enns-Kristein 3	97	31,0	37,0	84,5	131	114	106	62
S108	Grünbach	97	0,8	4,1	5,2	59	58	46	15
S409	Steyr	97	4,3	14,3	20,9	79	78	74	38
S407	Vöcklabruck	96	4,6	14,1	21,2	78	74	68	46
S406	Wels	96	11,1	23,1	40,2	117	112	96	61
S256	Bad Hall *	77				101	92	86	49
S257	Engelhartzell *	60				165	146		50
S254	Hallstatt *	84				129	79	52	29
S418	Lenzing *	79				85	71	66	42
ENK1:10	Enzenkirchen	92	1,4	10,3	12,4	65	57	54	35
ZOE2:10	Zöbelboden 2	81				31	25	21	9

* keine ganzjährige Messung

JMWs werden nur gebildet, wenn mindestens 90 Prozent der HMWs vorhanden sind. Überschreitungen des IG-L-Grenzwerts sind fett und grau hinterlegt, Überschreitungen des EU-Grenzwerts sind in Rot und grau hinterlegt dargestellt.

Tabelle 13: Messwerte Stickoxide NO_x, NO und NO₂ im Jahr 2019



— Mittel der Stationen im Raum Linz — Mittel der Stationen außerhalb des Raums Linz
 Anz. Stat.: z. B. Anz. Stat. = 6/8 heißt, dass 6 Stationen im Raum Linz und 8 Stationen außerhalb gemittelt wurden.
 Linz: S415, S416, S431, S184, S173, S404, OÖ: S125, S156, S217, S108, S406, S409, S407, S418

Abbildung 12: Mittlerer Jahrgang der Monatsmittelwerte – NO und NO₂

3.1.1 Trend der Stickoxidbelastung

NO ₂ -Jahresmittelwerte	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Grenzwert EU	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Grenzwert IG-L	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Linz-24er-Turm	36	36	31	31	32	33	30	30	27	25,0
Linz-Neue Welt	34	32	30	29	30	32	29	29	29	27,9
Linz-Römerberg	48	51	50	45	46	48	46	46	43	42,1
Linz-Stadtpark	31	31	29	27	28	28	26	26	26	23,1
Steyregg-Au	24	23	23	22	19	20	20	21	17	17,5
Traun	27	26	25	24	23	24	21	21	21	20,1
Bad Ischl	15	16	16	17	15	16	15	15	13	12,4
Braunau Zentrum	23	22	21	21	17	18	20	22	19	17,7
Enns-Kristein	53	56	48	47	45	45	43	44	38	37,0
Grünbach	7	6	7	7	7	7	6	6	5	4,1
Lenzing	17	18	15	15	15	14	13	14	14	
Steyr	20	18	19	18	17	17	15	16	15	14,3
Vöcklabruck	18	17	17	17	15	17	15	16	15	14,1
Wels	30	29	27	28	27	27	24	24	23	23,1
Enzenkirchen	13	13	11	11	11	11	10	11	11	10,3
Zöbelboden 2	6	5	4	5	4	4	4	3	4	

Überschreitungen des IG-L-Grenzwerts sind fett und grau hinterlegt, Überschreitungen des EU-Grenzwerts sind in Rot und grau hinterlegt dargestellt.

Tabelle 14: Stickstoffdioxid NO₂ - Jahresmittelwerte ab 2010 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

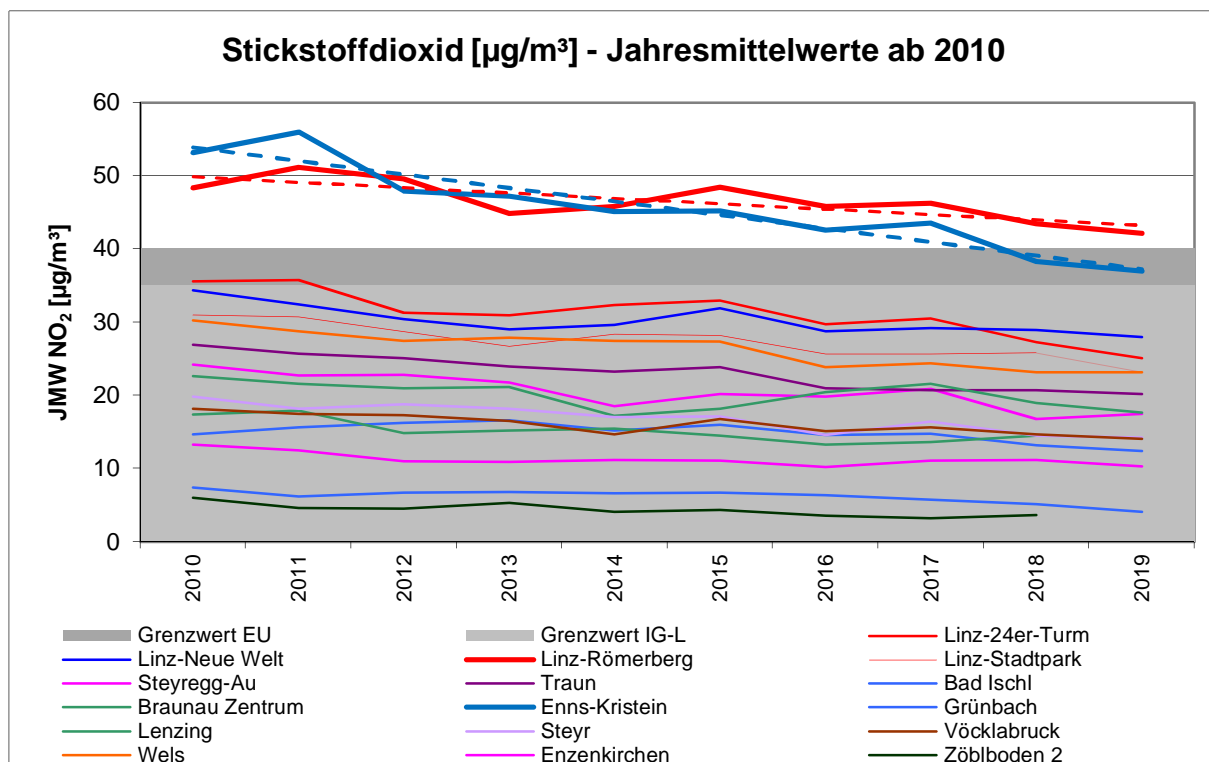


Abbildung 13: Trend der Stickstoffdioxid – Jahresmittelwerte

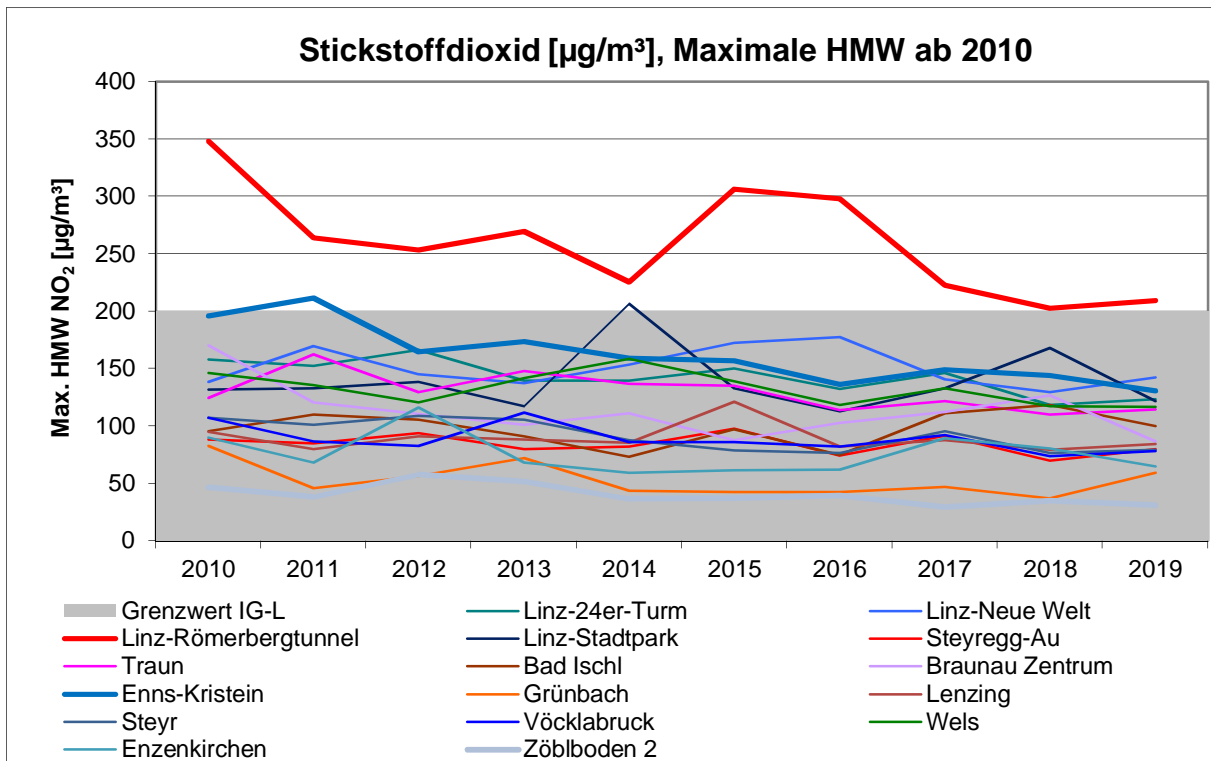


Abbildung 14: Trend der maximalen Halbstundenmittelwerte NO₂

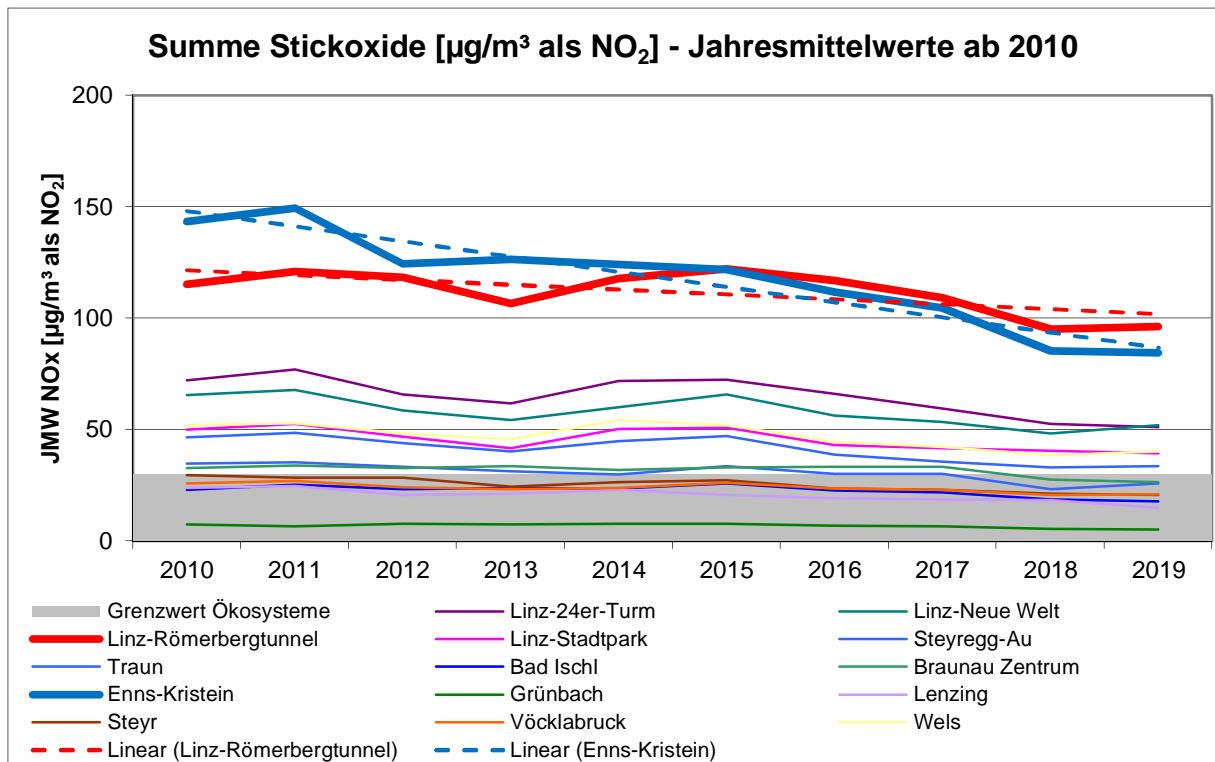


Abbildung 15: Trend der NOx-Jahresmittelwerte

3.1.2 Langzeitvergleich Stickoxide

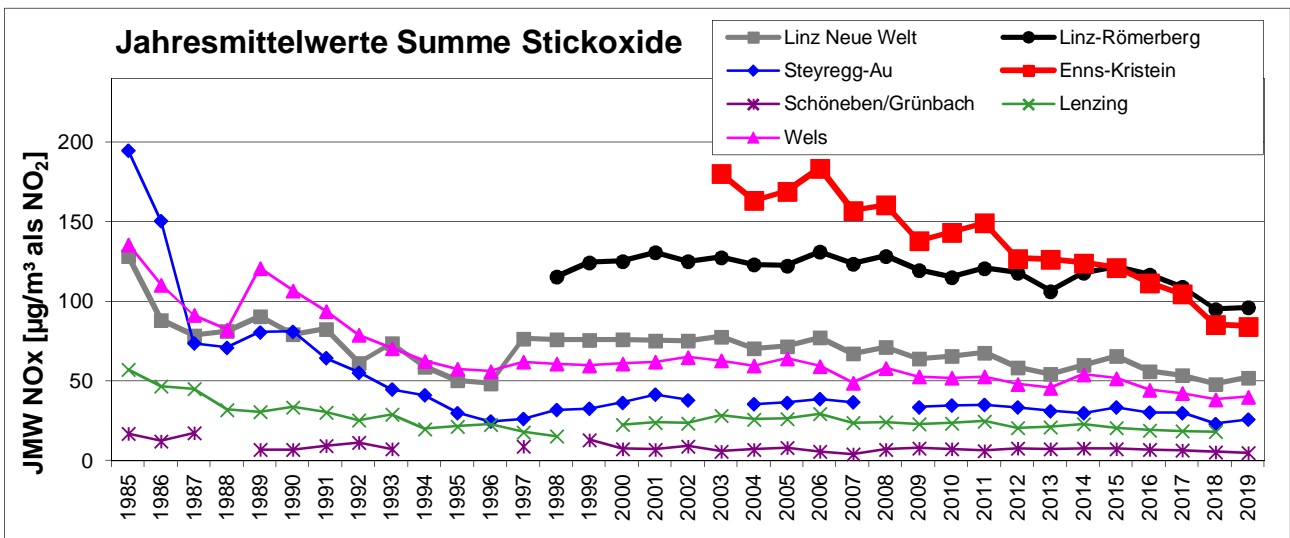
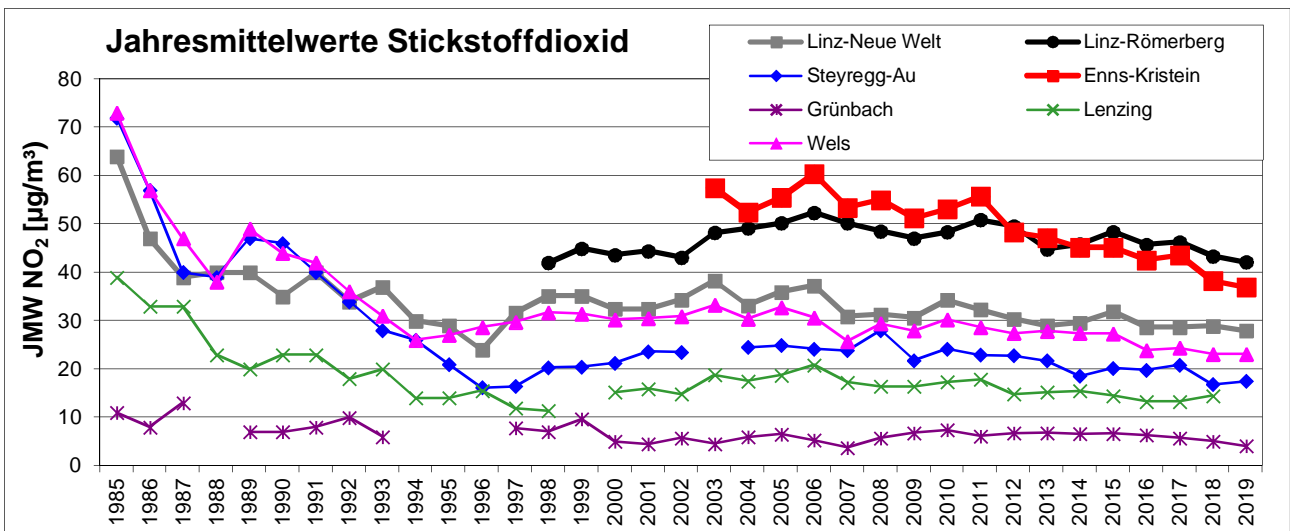
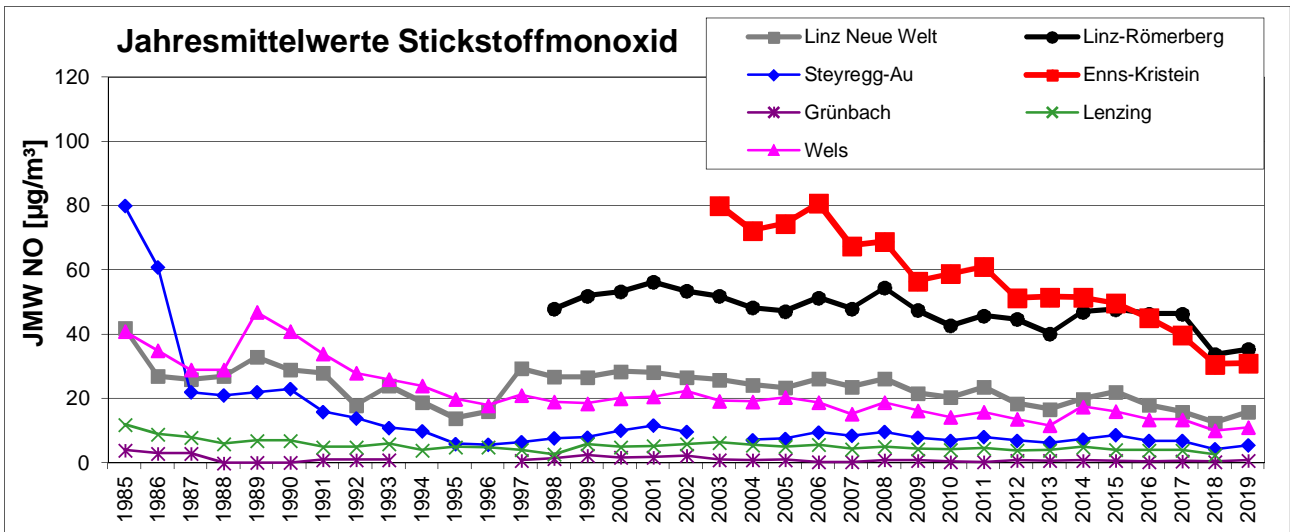


Abbildung 16: Langzeitvergleich Stickoxide

3.2 Einhaltung von Grenzwerten - Stickoxide

3.2.1 Immissionsschutzgesetz - Luft

Anlage 1a: Immissionsgrenzwerte

Der Grenzwert für den NO₂-Jahresmittelwert inklusive Toleranzmarge wurde an den Stationen Enns-Kristein (37,0 µg/m³) und Linz-Römerberg (42,1 µg/m³) überschritten.

Der Grenzwert für den NO₂-Halbstundenmittelwert wurde an der Station Linz-Römerberg von zwei HMW mit einer Konzentration von jeweils 209 µg/m³ überschritten. Dies war am 30. Juni 2019 um 20:00 MEZ bzw. 21:00 MESZ und am 12. Oktober um 15:30 MEZ bzw. 16:30 MESZ.

2019		Grenzwert		Bewertung
NO ₂	JMW	30 µg/m ³	überschritten in Enns-Kristein (37,0 µg/m ³) und Linz-Römerberg (42,1 µg/m ³)	Ab 2010 gilt der Wert 35 µg/m ³ als Grenzwert + Toleranzmarge: überschritten an den Stationen Linz-Römerberg und Enns-Kristein
NO ₂	HMW	200 µg/m ³	überschritten in Linz-Römerberg, am 30. 6. 2019 um 20:00 MEZ mit 209,1 µg/m ³ und am 12. 10. 2019 15:30 MEZ mit 209,4 µg/m ³	überschritten an der Station Linz-Römerberg

Tabelle 15: IG-L Überschreitungen Anlage 1a

Anlage 4: Alarmwert für NO₂

Alarmwert 400 µg/m³ **eingehalten**. Der maximale Dreistundenmittelwert für NO₂ war 164 µg/m³ am 12. Oktober 2019, 17:00 an der Station Linz-Römerberg.

Anlage 5a: Zielwert NO₂

Zielwert 80 µg/m³ **nicht eingehalten**. Der maximale Tagesmittelwert für NO₂ war 89 µg/m³ an der Station Linz-Römerberg (20.12.2019 89 µg/m³, 26.7.2019 81 µg/m³).

Immissionsgrenzwert für NO_x und Zielwert für NO₂ zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

Der Ökosystemgrenzwert für NO_x gilt nur für Messungen an Standorten abseits von Ballungsräumen und sonstigen Emissionsquellen, also für die Hintergrundstationen. An diesen wurde er eingehalten.

Der Zielwert für den NO₂-TMW (80 µg/m³ - identisch mit dem Zielwert für die menschliche Gesundheit) wurde an den Hintergrundmessstellen ebenso eingehalten.

Stickoxide	Grenzwert	NO _x JMW (als NO ₂)	30 µg/m ³ *	eingehalten an den Hintergrundmessstellen Bad Ischl, Braunau-Zentrum, Grünbach, Steyr, Vöcklabruck und Enzenkirchen sowie in Steyregg-Au überschritten an allen Stationen in Linz sowie in Traun, Enns-Kristein, Wels
*) Der Grenzwert gilt nur für Messungen an Standorten abseits von Ballungsräumen und sonstigen Emissionsquellen				
Stickstoffdioxid	Zielwert	NO ₂ TMW	80 µg/m ³	eingehalten an den Hintergrundmessstellen (im Ballungsraum bei der verkehrsnahen Messstelle Linz-Römerberg betrug der TMW am 26. 7. 2019 81 µg/m ³ und am 20.12.2019 89 µg/m ³)

Tabelle 16: Einhaltung des Immissionsgrenzwertes für NO_x und Zielwertes für NO₂ zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

3.2.2 EU-Richtlinie 2008/50/EG

Der Grenzwert für den NO₂-Jahresmittelwert wurde an der Station Linz-Römerberg überschritten.

		Grenzwert	Bewertung
Stickstoffdioxid und Stickoxide 2019	NO ₂ MW1 nicht gleitend	200 µg/m ³ , maximal 18 Überschreitungen zulässig	eingehalten
	NO ₂ JMW (ab 2010)	40 µg/m ³	überschritten in Linz-Römerberg (42,1 µg/m ³)
	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

Tabelle 17: Überschreitungen der NO₂ und NO_x Grenzwerte der EU-Richtlinie 2008/50/EG

Immissionssituation in Bezug auf die Beurteilungsschwellen

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

Die NO₂-JMW lag an der Station Linz-Römerberg über dem Grenzwert (40 µg/m³), in Enns-Kristein zwischen dem Grenzwert und der oberen Beurteilungsschwelle (32 µg/m³), in Linz-Neue Welt zwischen oberer und unterer Beurteilungsschwelle (26 µg/m³). Alle NO₂-JMWs der übrigen Stationen lagen unter der unteren Beurteilungsschwelle.

Der NO_x-JMW für Vegetationsschutz lag im Ballungsraum Linz (Linz-24er-Turm, Linz-Neue Welt, Linz-Römerberg, Linz-Stadtpark, Steyregg-Au, Traun und in Braunau-Zentrum, Enns-Kristein und Wels über der oberen Beurteilungsschwelle von 24 µg/m³ NO_x als NO₂. An den Stationen Steyr und Vöcklabruck zwischen der oberen und unteren Beurteilungsschwelle (19,5 µg/m³ NO_x als NO₂). Die Stationen Bad Ischl, Grünbach sowie die UBA-Station Enzenkirchen unter der unteren Beurteilungsschwelle.

4. Ozon

Das Jahr 2019 zählt zu den ozonreicheren Jahren und liegt im obersten Drittel der jährlichen Ozonbelastung. Der Jahresmittelwert lag an der langjährigen Messstelle Grünbach bei 76,0 µg/m³. Bei den bisher ozonreichsten Jahren 2003 und 2018 lag der Jahresmittelwert an der Station Grünbach bei 80,1 µg/m³ im Jahr 2018 und bei 79 µg/m³ im Jahr 2003.

An einem Tag, nämlich am 26. Juli 2019 zwischen 13:00 und 14:00 MESZ wurde an der Station Wels die Ozon-Informationsschwelle mit einem Stundenmittelwert von 181,5 µg/m³ überschritten und es wurde eine Warnung an die Bevölkerung entsprechend dem Ozongesetz verlautbart.

Der Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit ist seit 2010 mit 120 µg/m³ als 8-Stundenmittelwert eines Tages definiert, der im Mittel über 3 Jahre an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden darf. An den Messstellen Wels, Traun, Braunau, Feuerkogel, Grünbach, Enzenkirchen und Zöbelboden wurde der Zielwert nicht eingehalten und es traten mehr als 25 Überschreitungstage im 3-Jahresmittel auf.

Der Zielwert für den Vegetationsschutz ab dem Jahr 2010 wurde im 5-Jahresmittel nur an den Messstellen Linz-Neue Welt, Bad Ischl und Lenzing unterschritten. An allen anderen Messstellen wurde er überschritten.

4.1 Ozon O₃ - Messwerte und Auswertungen

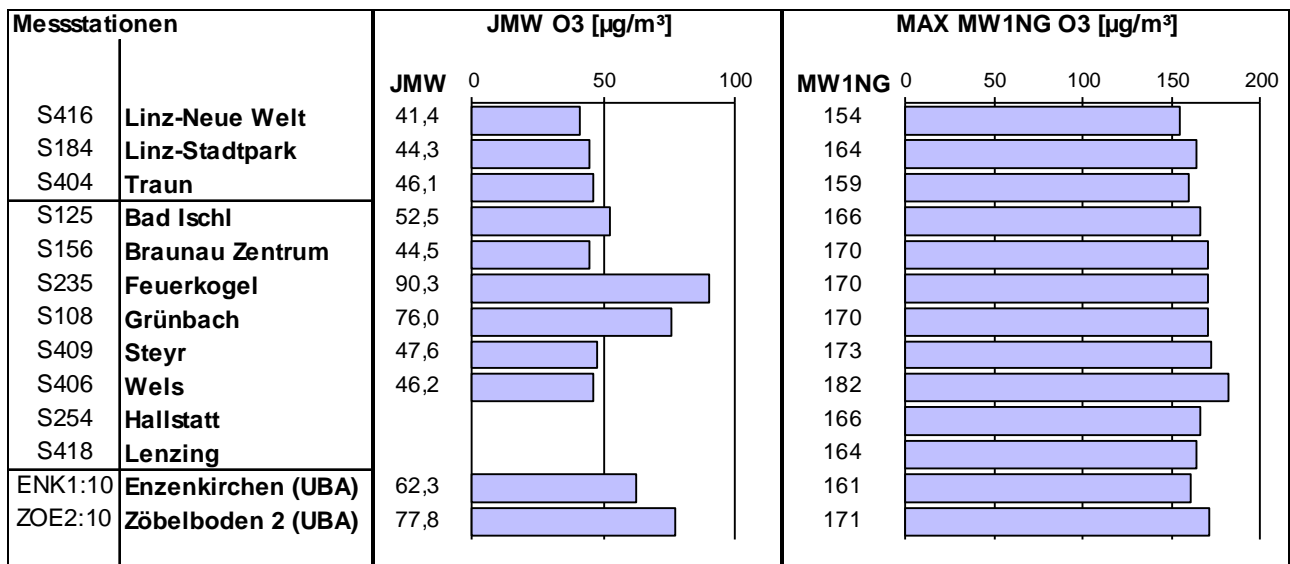
Ozon 2019		Verfügbarkeit	JMW	MAX HMW	MAX MW1		MAX MW8	
			O ₃		O ₃	Anzahl > 180 µg/m ³	O ₃	Anzahl > 120 µg/m ³
		[%]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]		[µg/m ³]	
S416	Linz-Neue Welt	94	41,4	158	154	0	144	16
S184	Linz-Stadtpark	96	44,3	164	164	0	146	19
S404	Traun	95	46,1	160	159	0	152	32
S125	Bad Ischl	97	52,5	167	166	0	151	21
S156	Braunau Zentrum	95	44,5	171	170	0	155	25
S235	Feuerkogel **	94	90,3	172	170	0	160	44
S108	Grünbach	95	76,0	171	170	0	165	27
S409	Steyr	95	47,6	174	173	0	155	22
S406	Wels	93	46,2	182	182	1	159	30
S254	Hallstatt *	84		260	166	0		
S418	Lenzing *	78		165	164	0	157	21
ENK1:10	Enzenkirchen (UBA)	96	62,3	162	161	0	150	33
ZOE2:10	Zöbelboden 2 (UBA)	91	77,8	172	171	0	166	28

* keine ganzjährige Messung
 ** In den Standortkriterien der Ozonmesskonzeptverordnung, die im § 9 Abs. 4 auf den Anhang VIII der Luftqualitäts-RL verweist, sind Berggipfel ausgenommen. Es wird daher bei einer Überschreitung der Informations- oder Alarmschwelle keine Ozonwarnung ausgerufen.

JMWs werden nur gebildet, wenn mindestens 90 Prozent der HMWs vorhanden sind.

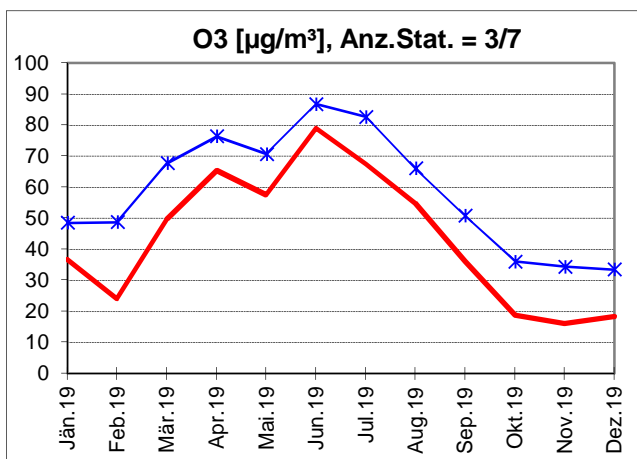
Überschreitungen der Alarmschwelle des Ozongesetzes sind rot und grau hinterlegt, Überschreitungen der Informationsschwelle des Ozongesetzes sind fett und grau hinterlegt, Überschreitungen des Zielwertes für den Gesundheitsschutz sind rot dargestellt.

Tabelle 18: Messwerte für Ozon im Jahr 2019



Hallstatt und Lenzing: keine ganzjährige Messung

Abbildung 17: Stationsvergleich Ozon O₃ im Jahr 2019



— Mittel der Stationen im Raum Linz — Mittel der Stationen außerhalb des Raums Linz

Anz. Stat.: z. B. Anz. Stat. = 3/6 heißt, dass 3 Stationen im Raum Linz und 6 Stationen außerhalb gemittelt wurden.

Linz: S184, S404, S416

OÖ: S108, S125, S156, S235, S406, S409, S418

Abbildung 18: Mittlerer Jahresgang der Monatsmittelwerte – Ozon

Überschreitungen des Zielwerts für den Schutz der menschlichen Gesundheit ab dem Jahr 2010 und langfristiges Ziel für das Jahr 2020

Der Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit ab dem Jahr 2010 ist mit $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als höchster 8-Stundenmittelwert eines Tages festgelegt, der im Mittel über 3 Jahre an höchstens 25 Tagen pro Kalenderjahr überschritten werden darf.

Der Dreijahresmittelwert wurde an den Messstellen Traun, Braunau, Feuerkogel, Grünbach und Wels sowie in Enzenkirchen und Zöbelboden nicht eingehalten und es traten mehr als 25 Überschreitungstage im 3-Jahresmittel auf.

Als langfristiges Ziel für das Jahr 2020 sind $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als höchster 8-Stundenmittelwert eines Tages während eines Kalenderjahres festgelegt. Dieses Ziel für das Jahr 2020 würde im Jahr 2019 an allen ganzjährig betriebenen Messstellen überschritten werden.

2019	Linz-Neue Welt	Linz-Stadtpark	Traun	Bad Ischl	Braunau Zentrum	Feuerkogel	Grünbach	Lenzing	Steyr	Wels	Enzenkirchen (UBA)	Zöbelboden 2 (UBA)
	S416	S184	S404	S125	S156	S235	S108	S418	S409	S406	ENK1:10	ZOE2:10
Jänner	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Februar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
März	-	-	-	1	-	3	-	1	-	-	-	1
April	-	2	3	4	4	7	3	-	1	3	3	6
Mai	-	-	-	1	3	5	2	1	1	1	3	2
Juni	9	9	14	6	8	9	11	5	8	12	12	6
Juli	7	8	13	9	10	17	11	14	12	12	12	13
August	-	-	2	-	-	3	-	-	-	2	3	-
September	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oktober	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
November	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dezember	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jahr	16	19	32	21	25	44	27	21	22	30	33	28
3-Jahresintervall	15	20	34	19	28	46	38	23	25	26	37	32

Überschreitungen des Zielwertes für den Gesundheitsschutz sind rot dargestellt. Zielwert: mehr als 25 Tage mit MW8 > als 120 µg/m³ im Dreijahresmittel

Tabelle 19: Ozon - Zielwertüberschreitungen für den Schutz der menschlichen Gesundheit nach dem Ozongesetz [Anzahl der Tage mit MW8 > 120 µg/m³]

Überschreitungen des Zielwerts für den Vegetationsschutz ab dem Jahr 2010 und langfristiges Ziel für das Jahr 2020

Der AOT40-Wert des Ozongesetzes und der EU-Ozonrichtlinie ist ein Maß für die Ozondosis, der Pflanzen in der Vegetationsperiode ausgesetzt sind. Der AOT40 wird ausgedrückt in [µg/m³h] und bedeutet die Summe der Differenz zwischen Konzentrationen über 80 µg/m³ (=40 ppb) als Einstundenmittelwert und 80 µg/m³ während einer gegebenen Zeitspanne unter ausschließlicher Verwendung der Einstundenmittelwerte zwischen 8 Uhr morgens und 20 Uhr abends MEZ an jedem Tag. Für die Berechnung des AOT40 sind 90 Prozent der Einstundenmittelwerte des Bezugszeitraums erforderlich.

Zielwert für den Vegetationsschutz ab dem Jahr 2010 ist ein AOT von 18.000 µg/m³h im Mittel über 5 Jahre. Als langfristiges Ziel für das Jahr 2020 sind 6.000 µg/m³h festgelegt.

Der Zielwert für den Vegetationsschutz ab dem Jahr 2010 wurde im 5-Jahresmittel an den Messstellen Linz-Neue Welt, Bad Ischl und Lenzing unterschritten. Von der Messstelle Feuerkogel liegen noch keine Daten über 5 Jahre vor. An allen anderen Messstellen wurde der Zielwert überschritten.

Der Langzeitzielwert für den Vegetationsschutz wurde an allen Messstationen weit verfehlt.

2019	Linz-Neue Welt	Linz-Stadtpark	Traun	Bad Ischl	Braunau Zentrum	Feuerkogel	Grünbach	Lenzing	Steyr	Wels	Enzenkirchen	Zöbelboden 2
	S416	S184	S404	S125	S156	S235	S108	S418	S409	S406	ENK1:10	ZOE2:10
AOT40 Mai-Juli	16.003	18.207	21.711	18.161	20.019	26.286	21.185	20.889	19.494	22.418	22.089	23.126
% des Zielwerts (18000)	89%	101%	121%	101%	111%	146%	118%	116%	108%	125%	123%	128%
5-Jahresmittelwert	13.265		18.958	13.014	18.240		21.211	16.576	18.240		20.919	18.366
% des Langzeitziels für das Jahr 2020 (6000)	267%	303%	362%	303%	334%	438%	353%	348%	325%	374%	368%	385%

Überschreitungen des Zielwertes für den Vegetationsschutz sind fett dargestellt.

Tabelle 20: Ozon – Überschreitungen des Zielwerts für die Vegetation

4.1.1 Langzeitvergleich Ozon

Jahresmittelwert

Der Jahresmittelwert des Jahres 2019 liegt im obersten Drittel der Ozonbelastung. Die ozonreichsten Jahre seit Messbeginn waren die Jahre 2003 und 2018.

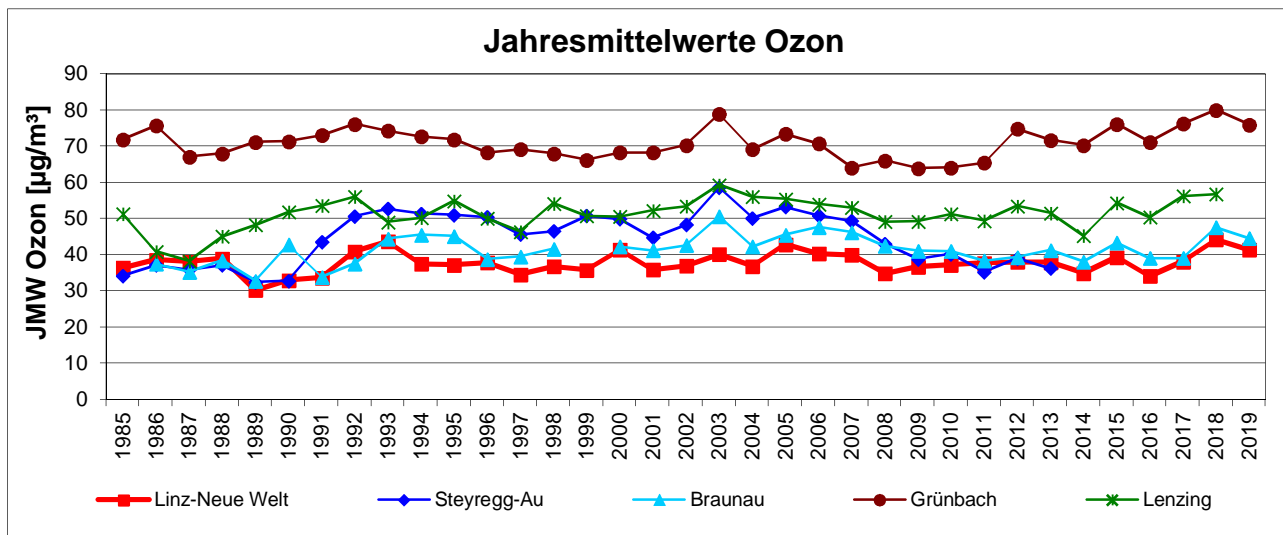


Abbildung 19: Langzeitvergleich Jahresmittelwerte Ozon

Informationsschwelle

1982 wurde mit der Messung von Ozon begonnen (ursprünglich nur 3 Stationen). 1992 trat das Ozongesetz BGBl. Nr. 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 dem 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.

Die Informationsschwelle wäre seit dem Jahr 2000 an folgenden Tagen überschritten worden bzw. wurde überschritten:

Jahr	Tag	Stationen
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

Jahr	Tag	Stationen
	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
2017	22.06.2017	Braunau, Steyr
2018		keine
2019	26.07.2019	Wels

Tabelle 21: Überschreitungen der Informationsschwelle von MW1 > 180 µg/m³ ab dem Jahr 2000

Tage mit Überschreitungen des Zielwerts für den Schutz der menschlichen Gesundheit

Ab 2010 gilt als Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit 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 auffällt. Sogar im 3-Jahresmittel waren mit Ausnahme von Linz damals alle Stationen über der zulässigen Anzahl.

Jahr	S416	S184	S417	S404	S125	S156	S235	S108	S418	S420	S409	S406	ENK1:10	ZOE2:10
	Linz Neue Welt	Linz-Stadtpark	Steyregg-Weih	Traun	Bad Ischl	Braunau	Feuerkogel	Grünbach	Lenzing	Schöneben	Steyr	Wels	Enzenkirchen	Zöbelsboden
1984	15		20						23	45				
1985	17		15						31	39				
1986	20		26			12		56	2	61				
1987	19		15			12			8	33				
1988	16		22			18			23	43				
1989	5		10			6			16	49				
1990	16		8	24		28			33	38				
1991	8		29	24	16	5			31	43				
1992	36		57	48	34	10			47	61	21			
1993	30		49	32	28	34			29	59	33			
1994	33		57	55	45	43			45	53	38			
1995	23		51	37	22	36			38	44	25			
1996	17		29	22	14	13		39	16	33	13			
1997	13		16	18	9	10		44	9	21	7			
1998	17		25	27	14	22		33	23	37	15			
1999	6		31	10	13	11		39	5	12	8			
2000	20		47	32	18	37		71	17	27	14			
2001	10		28	36	14	23		53	25	27	20			
2002	23		33	36	18	27		42	25	34	16			
2003	29		84	65	69	74		100	71	90	43		93	95
2004	10		30	19	15	22		34	29	25	13		23	33
2005	11		28	19	18	19		52	22	45	10		37	52
2006	16		36	23	29	31		49	27	34	24		43	41
2007	18		31	27	16	31		43	23	21	22		37	39
2008	7			16	7	20		19	11	18	15		19	23
2009	6			14	7	18		28	6	16	10		20	34
2010	15			20	19	21		36	15	18	15		27	29
2011	7			25	18	17		24	13	20	11	15	22	26
2012	7			13	16	8		39	13	12	10	15	21	21
2013	14			24	24	22		28	19		19	20	26	32
2014	8	8		10	10	14		22	8		6	10	16	19
2015	35	38		34	24	38	56	49	36		35	38	41	51
2016	3	4		13	2	9	30	21	10		5	8	15	12
2017	7	13		21	9	16	29	29	13		23	11	19	18
2018	23	28		48	27	43	66	57	36		31	38	59	50
2019	16	19		32	21	25	44	27	21		22	30	33	28
Mittel 2017 - 2019	15	20		34	19	28	46	38	23		25	26	37	32

Tabelle 22: Ozon-Überschreitungen des Zielwerts für den Schutz der menschlichen Gesundheit (120 µg/m³ als MW8 an mehr als 25 Tagen im 3-Jahresmittel)

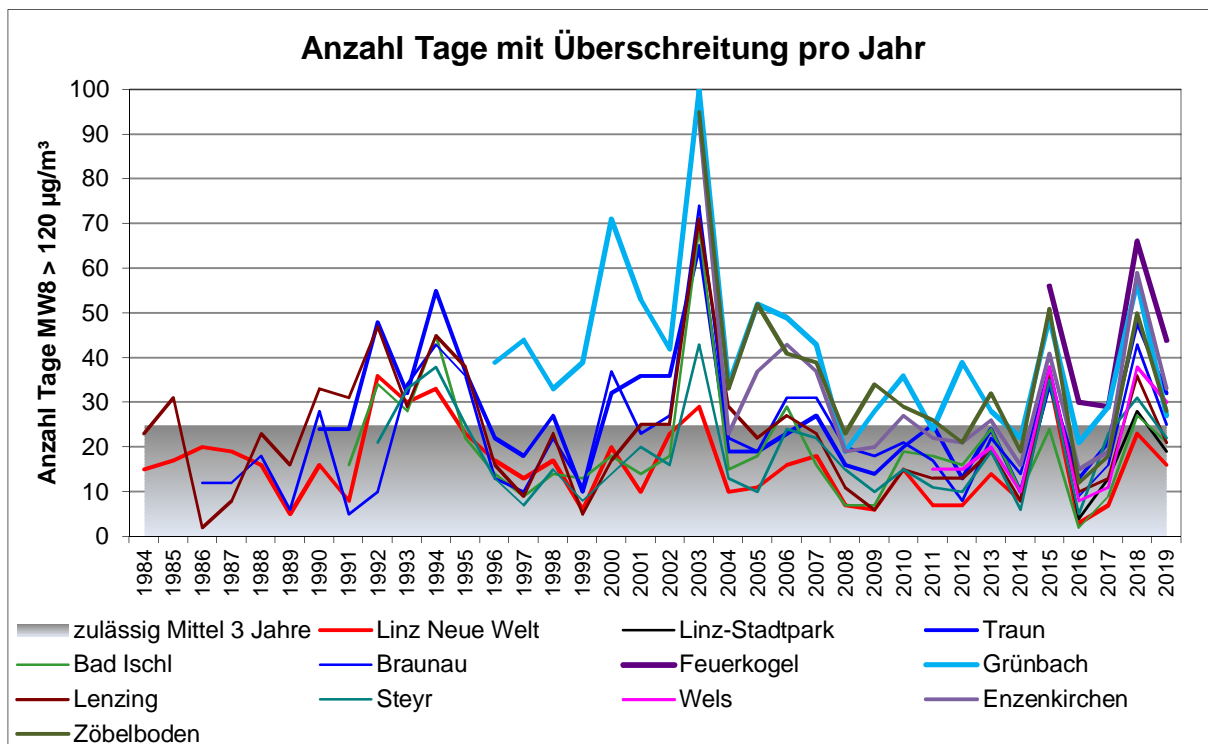


Abbildung 20: Anzahl der Tage mit Überschreitungen pro Jahr ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als höchster 8-Stundenmittelwert eines Tages während eines Kalenderjahres)

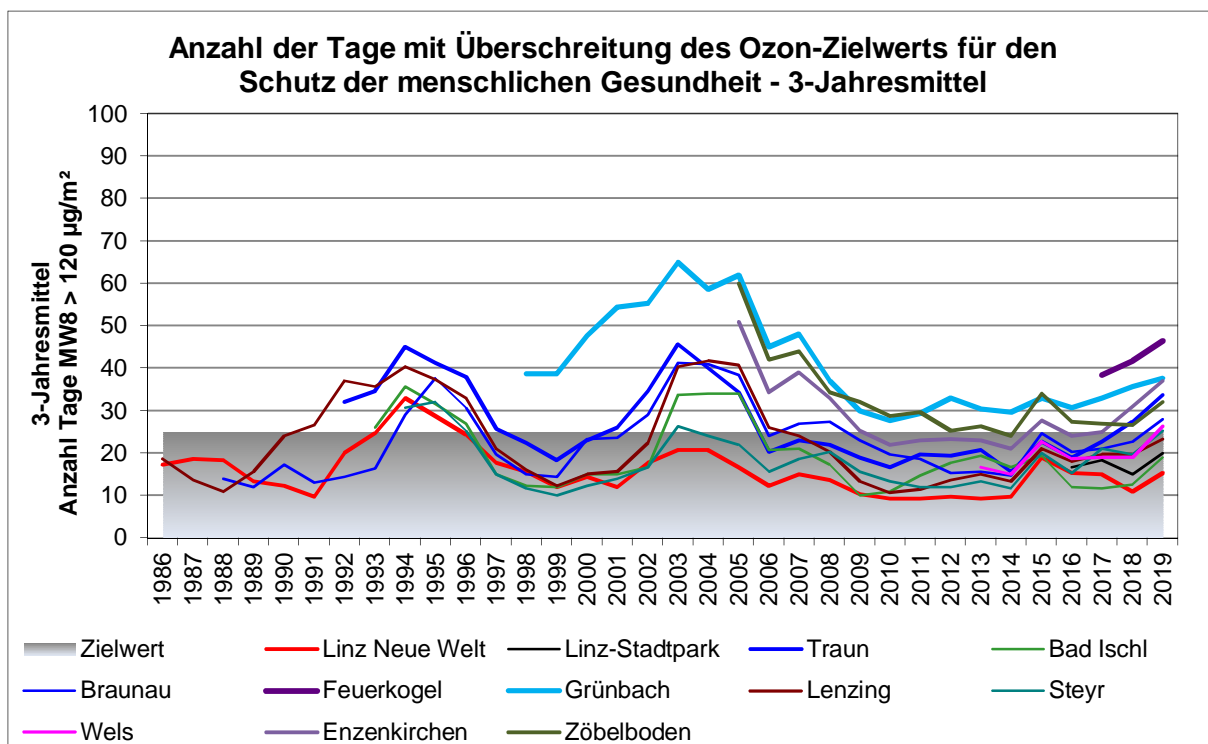


Abbildung 21: 3-Jahresmittel der Ozon-Zielwertüberschreitungen für den Schutz der menschlichen Gesundheit nach dem Ozongesetz

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

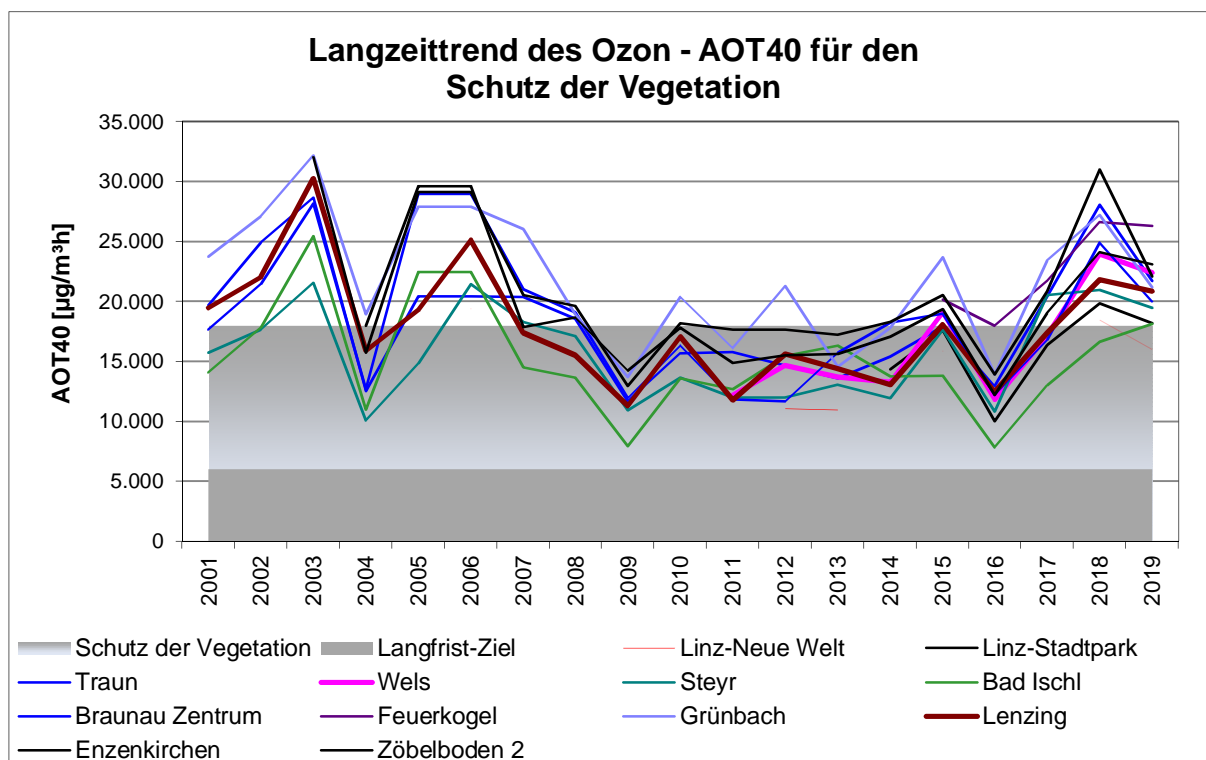


Abbildung 22: Langzeittrend AOT40 (Mai bis Juli) für den Schutz der Vegetation

4.2 Einhaltung von Grenzwerten - Ozon

Ozongesetz BGBl. Nr. 210/1992 idgF

Anlage 1

Überschreitungen der Alarmschwelle (240 µg/m³ als nicht gleitender MW1)

Eingehalten: Im Jahr 2019 trat keine Überschreitung der Alarmschwelle auf.

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

Überschritten: Im Jahr 2019 trat eine Überschreitung der Informationsschwelle auf. Am 26. Juli 2019 zwischen 13:00 und 14:00 MESZ wurde an der Station Wels die Ozon-Informationsschwelle mit einem Stundenmittelwert von 181,5 µg/m³ überschritten.

Anlage 2

Überschreitungen des Zielwerts für den Gesundheitsschutz

Zielwert 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:

Dieser Zielwert wurde an den Hintergrundmessstellen Feuerkogel, Grünbach, Enzenkirchen und Zöbelboden sowie in Traun, Braunau und Wels im Dreijahresmittel **nicht eingehalten**. Der Hauptanteil trat im sehr sonnigen und heißen Jahr 2019 auf.

Überschreitungen des Zielwerts zum Schutz der Vegetation

Zielwert für den Vegetationsschutz ab dem Jahr 2010: Der AOT von 18.000 µg/m³h darf im Mittel über 5 Jahre nicht überschritten werden. Dieser Zielwert für die Vegetation wurden nur an den Messstellen Linz-Neue Welt, Bad Ischl und Lenzing unterschritten. An allen anderen Messstellen wurde der Zielwert für die Vegetation **nicht eingehalten**.

EU-Richtlinie 2008/50/EG - Anhang VII Zielwerte und langfristige Ziele für Ozon

Die Bestimmungen entsprechen dem Ozongesetz.

5. Schwefeldioxid, Schwefelwasserstoff, Kohlenmonoxid

Die SO₂-Grenzwerte (HMW < 200 µg/m³, TMW < 120 µg/m³) wurden an allen Messstellen eingehalten. Die Messstelle in Linzing (S418) wurde bis 29. Oktober betrieben und aufgrund intensiver Bebauung sodann auf die Station Linzing 3 (S432) verlegt.

Für Schwefelwasserstoff H₂S gibt es keinen Grenzwert. Eine Überschreitung des Halbstundenmittelwertes von 20 µg/m³ dient als Orientierungswert für eine Geruchsbelästigung. In Linzing wurde während der Messzeit bis zum 29. Oktober 2019 dieser Wert 25-mal überschritten.

Bei Kohlenmonoxid blieben alle Messwerte deutlich unter den Grenzwerten (MW8 < 10 mg/m³).

5.1 Schwefeldioxid SO₂, Schwefelwasserstoff H₂S und Kohlenmonoxid CO – Messwerte und Auswertungen

Schwefeldioxid, Schwefelwasserstoff und Kohlenmonoxid 2019		SO ₂					H ₂ S		CO		
		JMW	MAX TMW	MAX MW3	MAX MW1	MAX HMW	JMW	MAX HMW	JMW	MAX MW8	MAX HMW
		[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]
S415	Linz-24er-Turm	2,5	13,1	57,2	54,8	69,2			0,3	2,2	3,6
S416	Linz-Neue Welt	3,5	15,2	58,5	63,1	89,7	1,0	9,0	0,3	1,5	3,6
S431	Linz-Römerberg								0,3	1,9	4,0
S173	Steyregg-Au	6,9	34,8	51,0	62,1	86,6			0,4	2,3	3,6
S156	Braunau Zentrum	1,0	4,0	6,5	7,3	8,7					
S108	Grünbach	0,6	3,1	13,9	16,6	18,4					
S257	Engelhartzell ¹⁾		3,9		8,0	8,3					
S217	Enns-Kristein 3								0,2	0,8	1,5
S418	Linzing ^{1,2)}		35,0	92,6	97,9	108,4		42,3			
S409	Steyr	1,8	4,1	5,3	5,4	5,8					
S407	Vöcklabruck	2,0	6,0	26,1	40,3	52,5	1,3	16,1			
S406	Wels	0,9	5,0	15,5	17,7	17,8			0,3	1,4	2,0
ENK1:10	Enzenkirchen	1,0	8,1	15,7	18,6	19,4					
ZOE2:10	Zöbelboden 2	0,5	1,7	5,0	3,2	17,1					

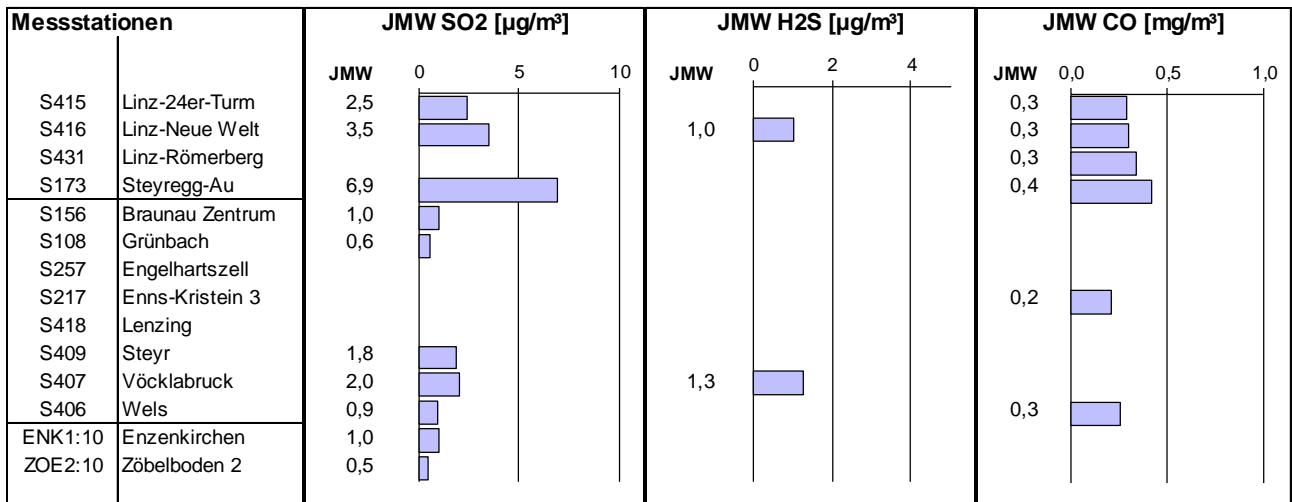
¹⁾ SO₂ keine ganzjährige Messung, ²⁾ H₂S keine ganzjährige Messung

JMWs werden nur gebildet, wenn mindestens 90 Prozent der HMWs vorhanden sind.

Tabelle 23: Messwerte für SO₂, H₂S und CO im Jahr 2019

SO ₂ [µg/m ³]	S415	S416	S173	S156	S108	S257	S418	S409	S407	S406	ENK1:10	ZOE2:10
	Linz- 24er- Turm	Linz- Neue Welt	Stey- regg- Au	Braunau Zentrum	Grün- bach	Engel- harts- zell	Len- zing	Steyr	Vöck- labruck	Wels	Enzen- kirchen (UBA)	Zöbel- boden 2 (UBA)
JMW 2019	2,5	3,5	6,9	1,0	0,6			1,8	2,0	0,9	1,0	0,5
Wintermittelwert Okt. 18-März 19	2,0	3,2	9,7	1,2	0,4		4,6	2,2	1,2	2,8	1,6	0,4
Wintermittelwert Okt. 19-März 20	2,3	4,6	6,4	1,5	0,6	1,5		2,1	2,2	0,8	1,1	0,5
Grenzwert	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

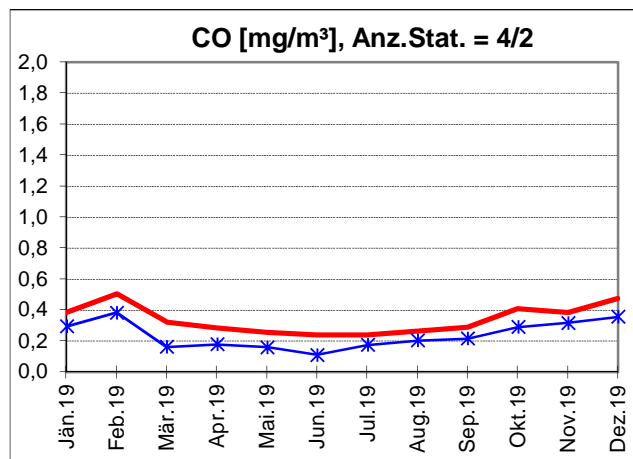
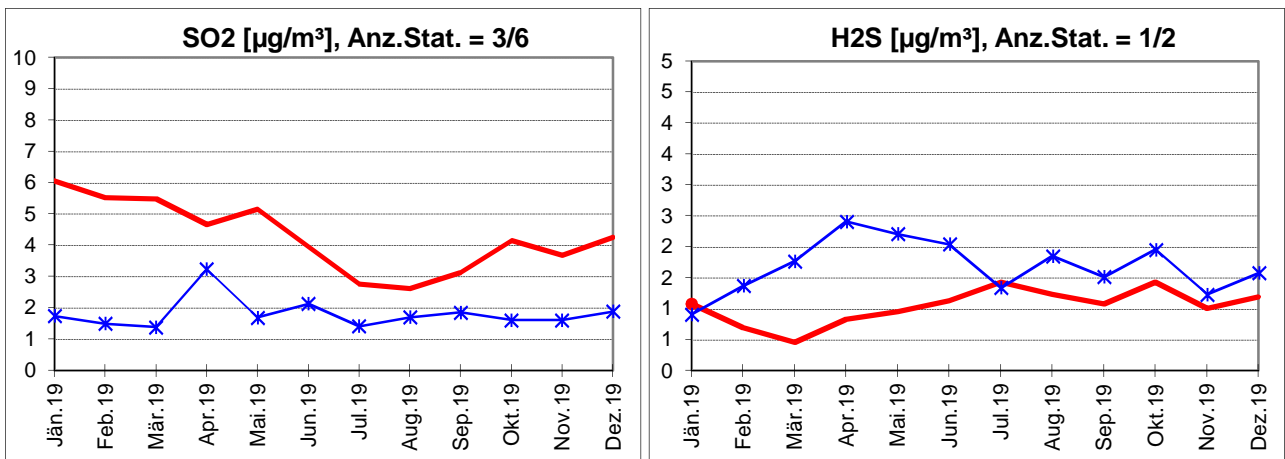
Tabelle 24: Schutz der Ökosysteme und der Vegetation - Wintermittelwerte SO₂



Engelhartszell und Lenzing: keine ganzjährige Messung

Der Jahresmittelwert wird nur gebildet, wenn mindestens 90 Prozent der HMWs vorhanden sind.

Abbildung 23: Stationsvergleich SO₂, H₂S und CO im Jahr 2019



— Mittel der Stationen im Raum Linz — Mittel der Stationen außerhalb des Raums Linz

Anz. Stat.: z. B. Anz. Stat. = 5/6 heißt, dass 5 Stationen im Raum Linz und 6 Stationen außerhalb gemittelt wurden.

Linz: S173, S415, S416, S431

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

Abbildung 24: Mittlerer Jahrgang der Monatsmittelwerte – Schwefeldioxid, Schwefelwasserstoff und Kohlenmonoxid

5.1.1 Langzeitvergleich Schwefeldioxid, Schwefelwasserstoff und Kohlenmonoxid

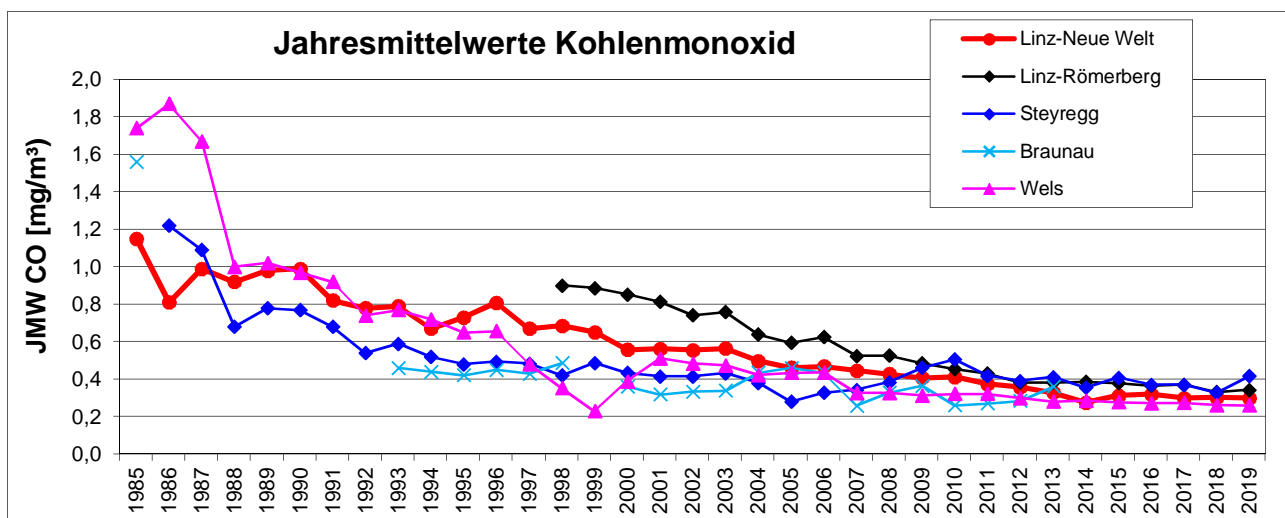
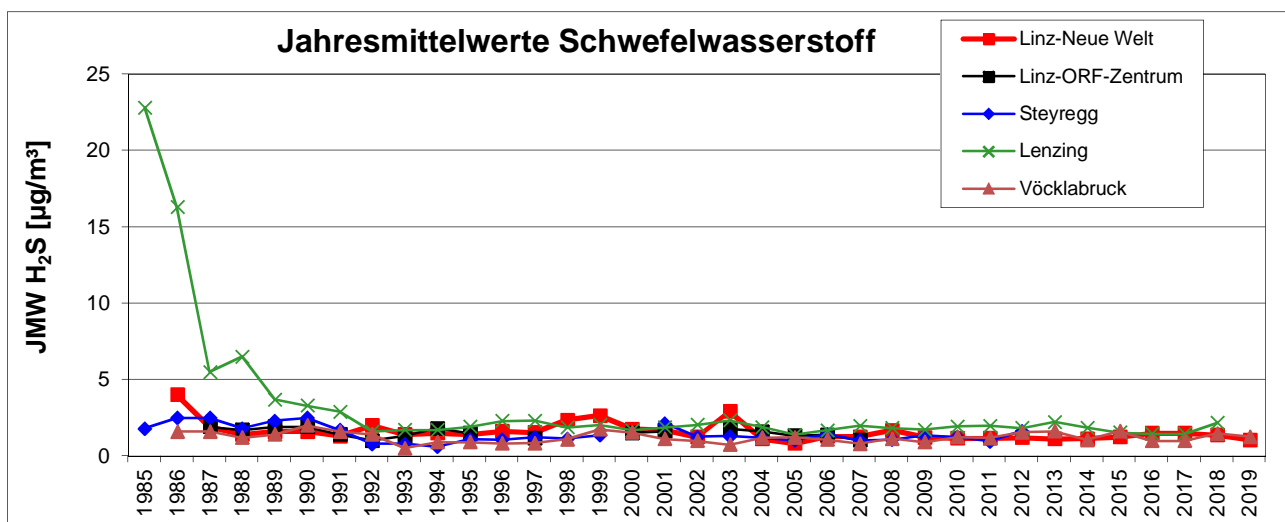
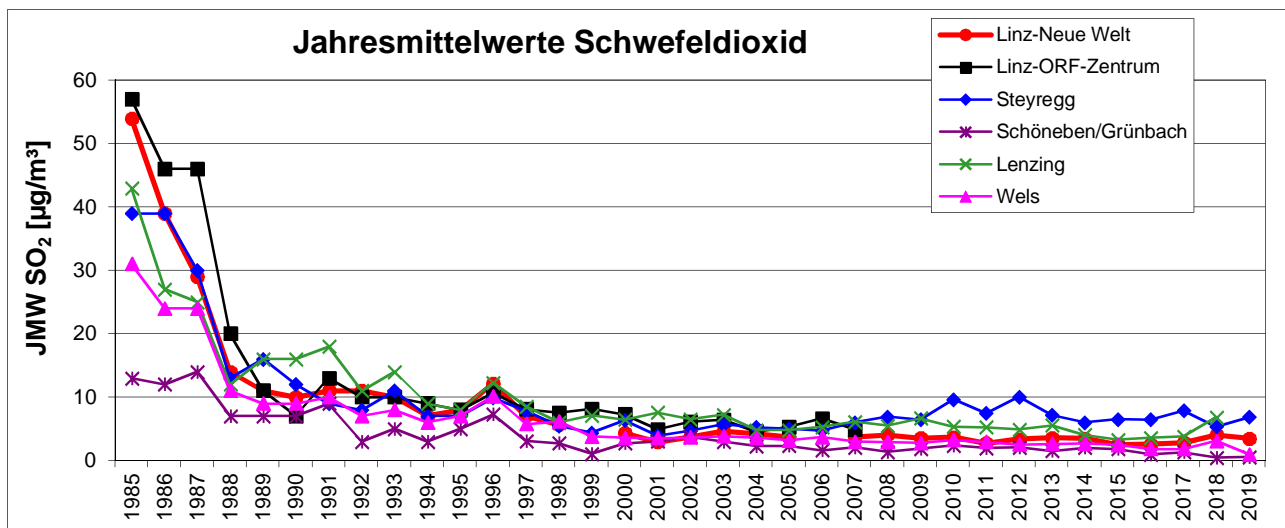


Abbildung 25: Langzeitvergleich Jahresmittelwerte Schwefeldioxid, Schwefelwasserstoff und Kohlenmonoxid

5.2 Einhaltung von Grenzwerten – Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid

Für **Schwefelwasserstoff H₂S** gibt es keinen Grenzwert. Eine Überschreitung des Halbstundesmittelwertes von 20 µg/m³ dient als Orientierungswert für eine Geruchsbelästigung.

5.2.1 Immissionsschutzgesetz - Luft

Anlage 1a: Immissionsgrenzwerte

2019		Grenzwert		Bewertung
SO ₂	HMW	200 µg/m ³	eingehalten (maximaler HMW 108 µg/m ³ in Lenzing)	eingehalten (3 HMWs pro Tag und max. 48 HMWs pro Jahr bis zu 350 µg/m ³ sind zulässig)
	TMW	120 µg/m ³	(max. TMW 35,0 µg/m ³ in Lenzing)	eingehalten
CO	MW8	10 mg/m ³	(max. MW8 2,3 mg/m ³ in Steyregg-Au)	eingehalten

Tabelle 25: IG-L Überschreitungen Anlage 1a

Anlage 4: Alarmwerte für SO₂

Eingehalten: Der maximale gleitende Dreistundenmittelwert war für SO₂ 92,6 µg/m³ in Lenzing (Grenzwert 500 µg/m³).

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

Die Verordnung wurde aufgrund § 3 IG-L erlassen. Der Immissionswert zum Schutz der Ökosysteme für SO₂ gilt nur für Messungen an Standorten abseits von Ballungsräumen und sonstigen Emissionsquellen, also für die Hintergrundstationen. An diesen wurde er eingehalten.

SO ₂	Grenzwert	Winterhalbjahr	20 µg/m ³	eingehalten
	Zielwert	TMW	50 µg/m ³	eingehalten

Tabelle 26: Einhaltung der Ökosystemgrenzwerte für SO₂

5.2.2 EU-Richtlinie 2008/50/EG

2019			Bewertung
Schwefeldioxid	Grenzwert		
	MW1 nicht gleitend	350 µg/m ³ , max. 24 Überschreitungen zulässig	eingehalten
	TMW	125 µg/m ³	eingehalten
	Kritische Werte für den Schutz der Vegetation		
	JMW	20 µg/m ³	eingehalten
	Wintermittelwert	20 µg/m ³	eingehalten
CO Grenzwert	Maximaler MW8	10 mg/m ³	eingehalten

Tabelle 27: Überschreitungen der Grenzwerte der EU-Richtlinie 2008/50/EG

Immissionssituation in Bezug auf die Beurteilungsschwellen

Die SO₂-Messwerte aller Stationen lagen unter der unteren Beurteilungsschwelle für den Gesundheitsschutz (TMW 50 µg/m³ maximal 3-mal).

Der SO₂-Wintermittelwert lag im Winter 2018/2019 in Steyregg-Au über der unteren Beurteilungsschwelle für den Ökosystemschutz (8 µg/m³). Alle anderen SO₂-Wintermittelwerte lagen 2018/2019 und 2019/2020 unter der unteren Beurteilungsschwelle für den Ökosystemschutz.

Alle CO-Werte lagen unter der unteren Beurteilungsschwelle (5 mg/m³ als MW8).

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

6.1 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 Quartals-Mischproben 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.

2019 wurden Schwermetalle ganzjährig an 8 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.

2019		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)
S416	Linz-Neue Welt PM ₁₀	0,5	0,1	7,4	14,7	775	0,02	26,0	2,4	4,5	1,8	0,8	59
S431	Linz-Römerberg PM ₁₀	0,5	0,1	6,4	22,7	783	0,02	24,0	1,5	5,6	2,0	0,8	53
S184	Linz-Stadtpark PM ₁₀	0,5	0,4	5,6	12,3	535	0,02	18,5	1,5	6,9	1,5	0,5	
S173	Steyregg-Au PM ₁₀	0,6	0,1	5,6	6,5	543	0,17	21,0	1,6	6,8	1,0	0,7	63
S217	Enns-Kristein PM ₁₀	0,5	0,1	5,9	16,7	643	0,02	16,2	1,6	3,5	2,7	0,6	46
S108	Grünbach PM ₁₀	0,2	0,1	4,9	1,9	108	0,01	4,6	0,7	1,6	0,4	0,4	19
S 418	Lenzing PM ₁₀	0,3	0,1	4,3	9,3	315	0,01	12,5	0,8	2,5	1,0	0,7	29
S406	Wels PM ₁₀	0,3	0,1	3,9	15,0	334	0,01	7,8	1,7	3,1	1,6	0,4	25
S184	Linz-Stadtpark PM _{2,5}	0,5	0,1	6,5	3,9	227	0,04	10,2	2,0	5,5	0,7	0,5	45
S406	Wels PM _{2,5}	0,3	0,1	3,2	3,8	109	0,01	3,2	0,8	3,5	0,9	0,3	28
Grenzwert		6	5						20	500			

Tabelle 28: Jahresmittelwerte der Schwermetalle 2019

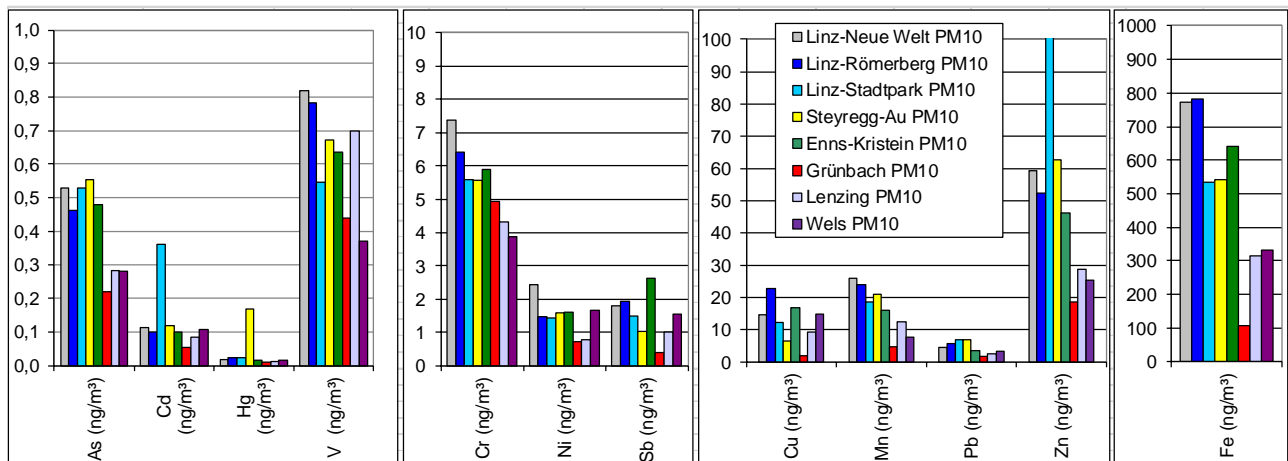


Abbildung 26: Jahresmittelwerte der Schwermetalle 2019 in ng/m³

Die Schwermetallgehalte bewegen sich in unterschiedlichen Größenordnungen. Die Quecksilbergehalte aller Stationen blieben deutlich unter 0,2 ng/m³. Dagegen erreichte der Jahresmittelwert von Eisen im PM₁₀ in Linz-Neue Welt und Linz-Römerberg über 700 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 Linz-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 gleichbleibend niedrige Gehalte der Schwermetalle in den letzten 10 Jahren.

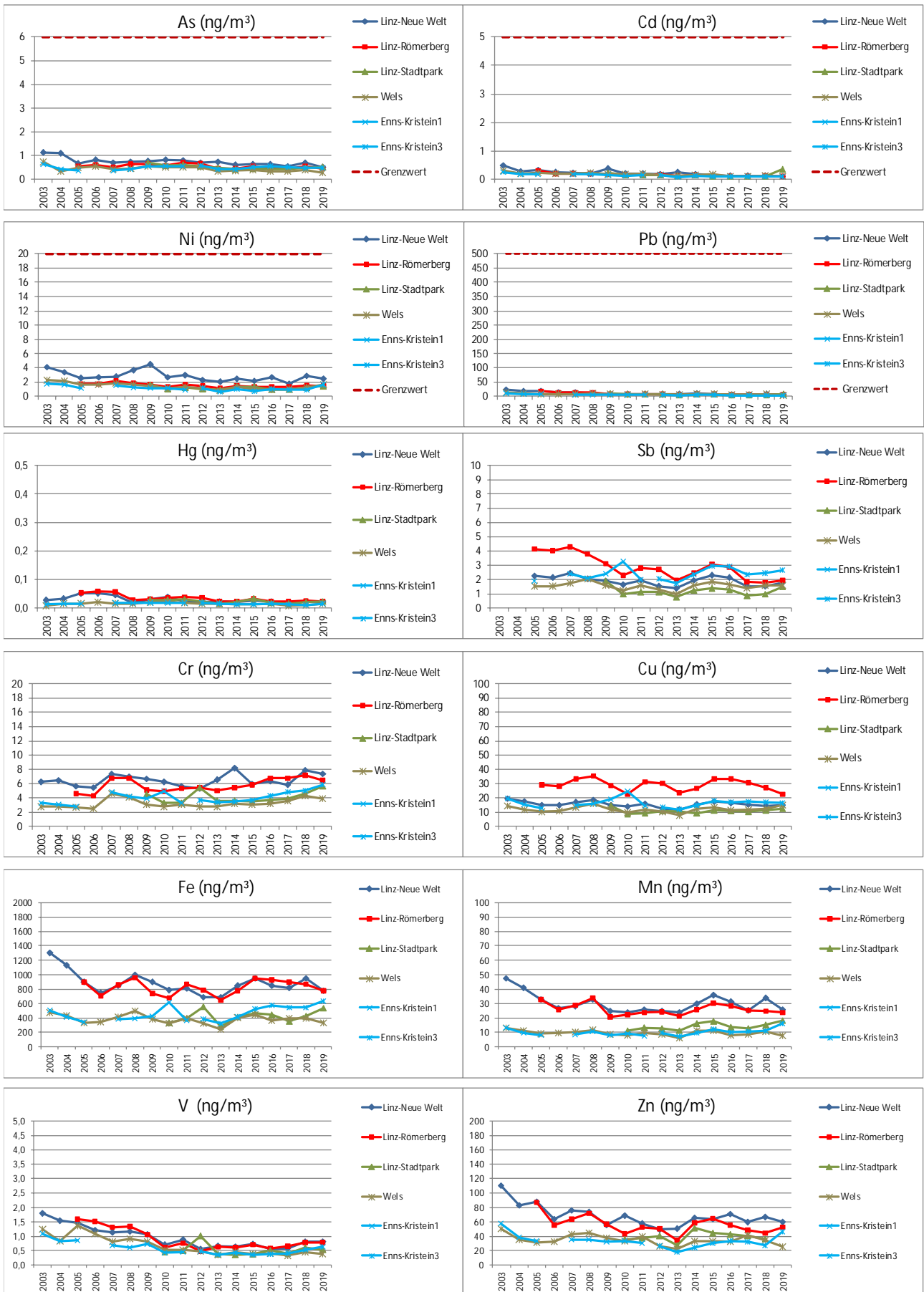


Abbildung 27: Langzeitrend des Schwermetallgehalts im PM₁₀

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

Seit 2006 wird Benzo[a]pyren (BaP) 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.

2019 liegen von 7 PM₁₀- und 2 PM_{2,5}-Messstellen Jahresmittelwerte vor.

Die JMWs lagen 2019 zwischen 8 Prozent und 41 Prozent des Grenzwerts von 1 ng/m³. Da der Grenzwert auf ganze ng/m³ gerundet wird, liegt eine Überschreitung erst ab 1,5 ng/m³ = aufgerundet 2 ng/m³ vor. Die Messwerte im Jahr 2019 lagen geringfügig über der Belastung 2018, die die niedrigste Belastung seit Beginn der Messungen war.

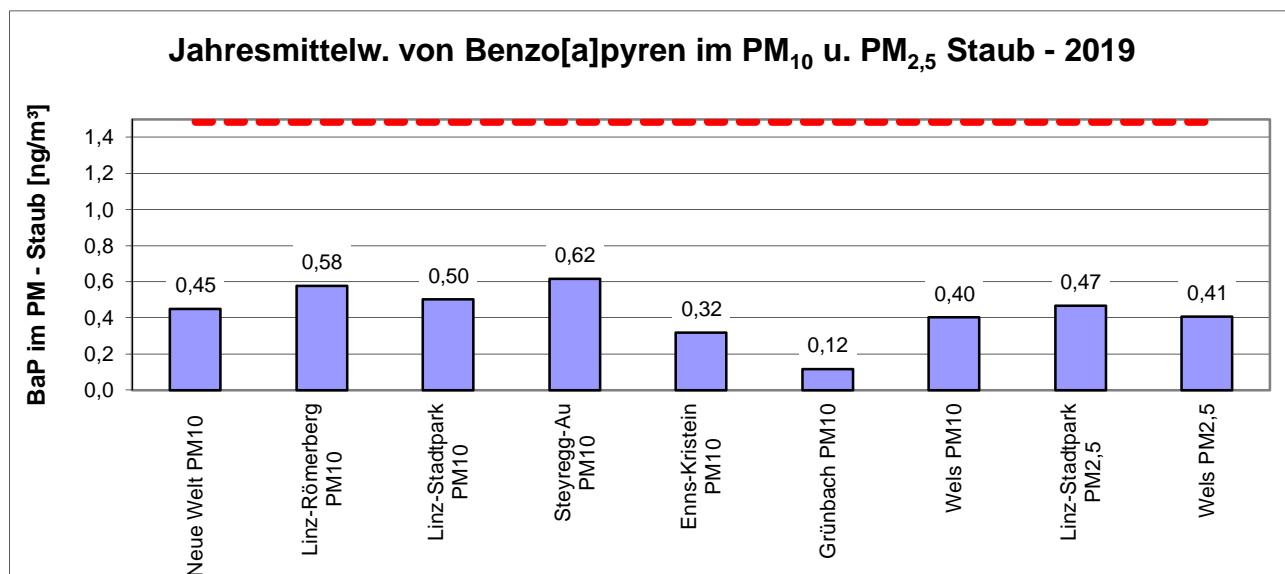


Abbildung 28: Benzo[a]pyren Jahresmittelwerte im PM - Staub 2019

Start Probenahme	01.01.2019	29.01.2019	26.02.2019	26.03.2019	23.04.2019	21.05.2019	18.06.2019	16.07.2019	13.08.2019	10.09.2019	08.10.2019	05.11.2019	03.12.2019	Jahresmittelwert [ng/m ³]
Messperiode	2019 / 01	2019 / 02	2019 / 03	2019 / 04	2019 / 05	2019 / 06	2019 / 07	2019 / 08	2019 / 09	2019 / 10	2019 / 11	2019 / 12	2019 / 13	
Neue Welt PM ₁₀	0,54	1,00	0,39	0,36	0,12	0,06	0,11	0,07	0,11	0,25	0,64	0,93	1,30	0,45
Linz-Römerberg PM ₁₀	0,55	1,00	0,42	0,55	0,26	0,16	0,17	0,20	0,43	0,43	0,74	1,10	1,50	0,58
Linz-Stadtpark PM ₁₀	0,47	1,00	0,38	0,43	0,19	0,08	0,08	0,17	0,18	0,30	0,98	0,89	1,40	0,50
Steyregg-Au PM ₁₀	0,96	1,20	0,75	0,32	0,34	0,23	0,18	0,30	0,32	0,41	0,52	1,10	1,40	0,62
Enns-Kristein PM ₁₀	0,48	0,77	0,24	0,25	0,08	0,03	0,03	0,04	0,04	0,16	0,42	0,65	1,00	0,32
Grünbach PM ₁₀	0,31	0,21	0,09	0,20	0,08	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,10	0,21	0,20	0,12
Lenzing PM ₁₀			0,21	0,23	0,07	0,03	0,02	0,02	0,03	0,09	0,30	0,93	1,10	
Wels PM ₁₀	0,51	0,99	0,33	0,31	0,12	0,03	0,02	0,02	0,04	0,16	0,63	0,89	1,20	0,40
Linz-Stadtpark PM _{2,5}	0,48	0,91	0,37	0,37	0,16	0,06	0,07	0,10	0,19	0,28	0,70	0,95	1,40	0,47
Wels PM _{2,5}	0,59	1,00	0,27	0,27	0,10	0,02	0,02	0,03	0,04	0,15	0,56	0,91	1,30	0,41

Tabelle 29: Periodenwerte von Benzo[a]pyren im PM – Staub 2019 [ng/m³]

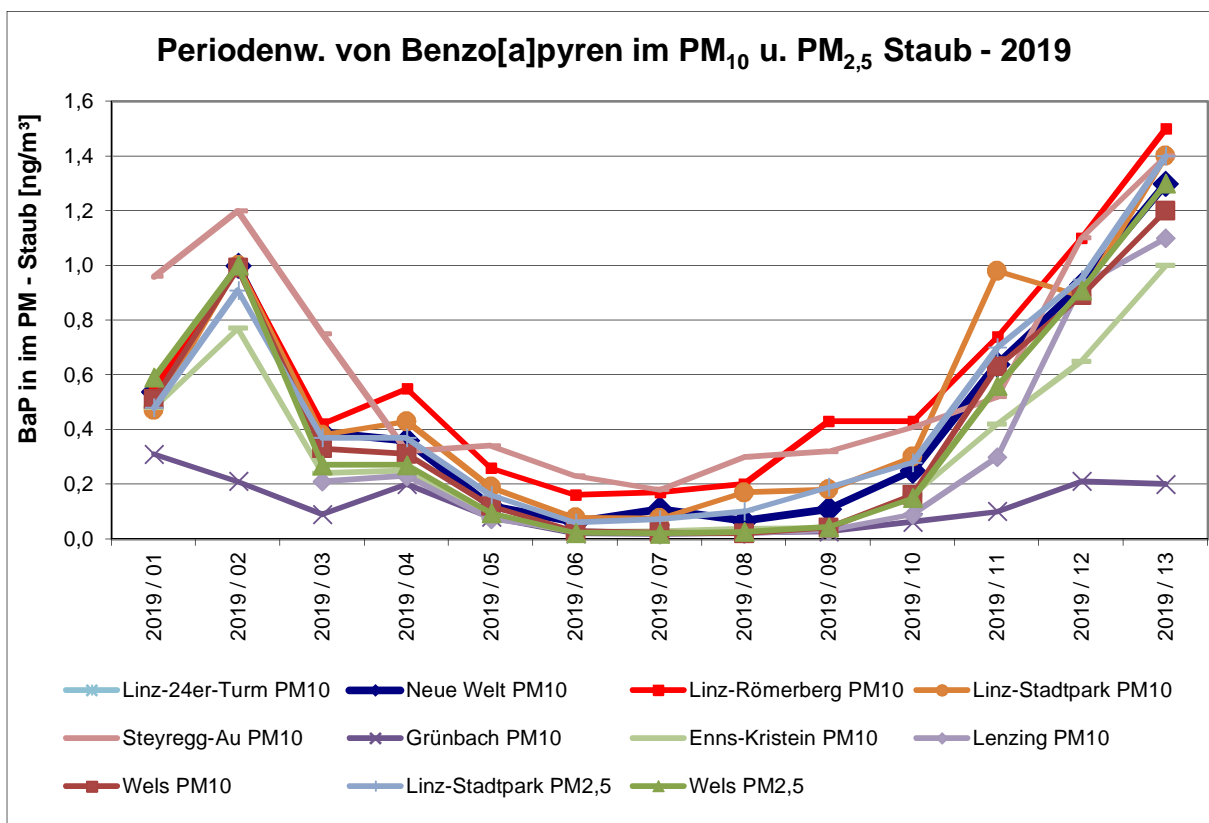


Abbildung 29: Verlauf der Periodenmittelwerte Benzo[a]pyren im PM - Staub 2019 [ng/m³]

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Linz-24er-Turm	PM ₁₀												0,43		
Linz-Neue Welt	PM ₁₀		0,91	1,08	1,28	1,18	1,47	0,96	0,85	0,81	0,64	0,51	0,49	0,49	0,45
Linz-Kleinmünchen	PM ₁₀											0,47			
Linz-Römerberg	PM ₁₀		0,91	0,89	1,04	1,06	1,44	0,81	0,77	0,92	0,71	0,63	0,57	0,53	0,58
Linz-Stadtpark	PM ₁₀					0,95	1,18	0,81	0,61	0,80	0,53	0,52	0,49	0,44	0,50
Steyregg-Au	PM ₁₀				0,97	1,00	1,20	0,84	0,78						0,62
Steyregg-Weihleite	PM ₁₀		0,80	0,81											
Bad Ischl	PM ₁₀									0,78					
Braunau	PM ₁₀												0,40		
Enns-Kristein	PM ₁₀		0,67	0,76	0,75	0,74	0,94	0,61	0,53	0,51	0,42	0,38	0,37	0,37	0,32
Gosau	PM ₁₀									0,94					
Grünbach	PM ₁₀														0,12
Steyr-Münichholz	PM ₁₀	1,12	0,83	0,88	0,94	0,92	1,07	0,77	0,66						
Steyr-Tabor	PM ₁₀											0,65			
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	0,50	0,41	0,40
Linz-Neue Welt	PM _{2,5}	0,92	0,86	0,96											
Linz-Stadtpark	PM _{2,5}				0,81	0,87	1,04	0,72	0,56	0,69	0,49	0,52	0,47	0,40	0,47
Wels	PM _{2,5}			1,08	1,03	0,98	1,23	0,79	0,63	0,72	0,57	0,52	0,49	0,41	0,41

Tabelle 30: Trend der BaP-Jahresmittelwerte im PM - Staub [ng/m³]

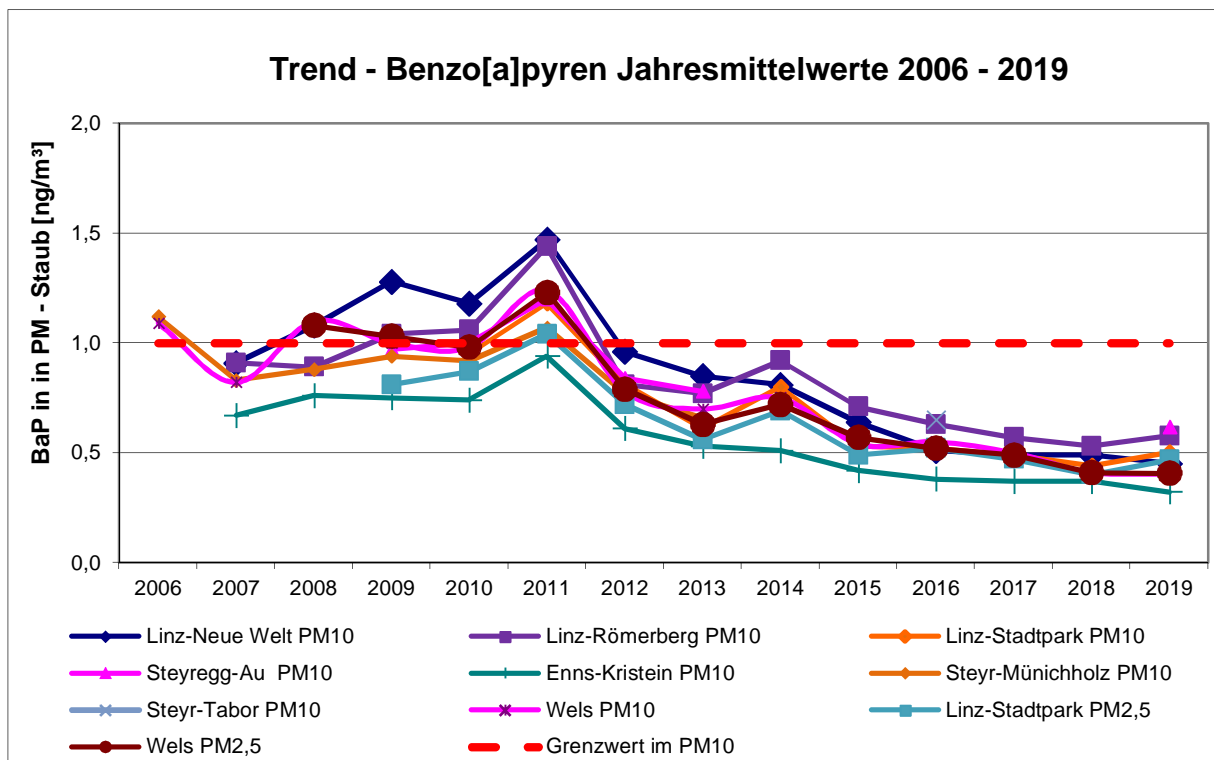


Abbildung 30: Trend der BaP-Jahresmittelwerte im PM - Staub [ng/m³]

Die IG-L-Messkonzept-Verordnung 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 im Labor der Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö. angewandte PAH-Analysenverfahren ermöglicht die gleichzeitige Bestimmung aller als "Priority Pollutants" eingestuft PAHs. Daher wurden auch an allen Messstellen alle PAHs ausgewertet.

2019	Linz-Neue Welt PM ₁₀	Linz-Römerberg PM ₁₀	Linz-Stadtpark PM ₁₀	Enns-Kristein PM ₁₀	Wels-PM ₁₀	Linz-Stadtpark PM _{2,5}	Wels-PM _{2,5}
Benz-a-pyren	0,45	0,58	0,50	0,32	0,40	0,47	0,40
Benz-a-anthracen	0,36	0,54	0,42	0,24	0,30	0,43	0,30
Chrysen	0,48	0,67	0,55	0,34	0,39	0,56	0,39
Benz-b+j-fluoranthen	0,85	1,14	1,05	0,60	0,71	0,98	0,71
Benz-k-fluoranthen	0,29	0,39	0,35	0,20	0,25	0,32	0,25
Benz-e-pyren	0,58	0,83	0,71	0,39	0,46	0,63	0,46
Perylen	0,10	0,15	0,12	0,07	0,09	0,11	0,09
Indeno-123cd-pyren	0,43	0,59	0,54	0,34	0,42	0,51	0,42
Dibenz-ah+ac-anthracen	0,13	0,16	0,14	0,07	0,08	0,13	0,08
Benz-ghi-perylen	0,48	0,63	0,55	0,38	0,46	0,51	0,46
Summe PAKs [ng/m ³]	4,20	5,71	4,93	2,94	3,55	4,67	3,55

Tabelle 31: Polyzyklische Aromaten, Jahresmittelwerte 2019 [ng/m³]

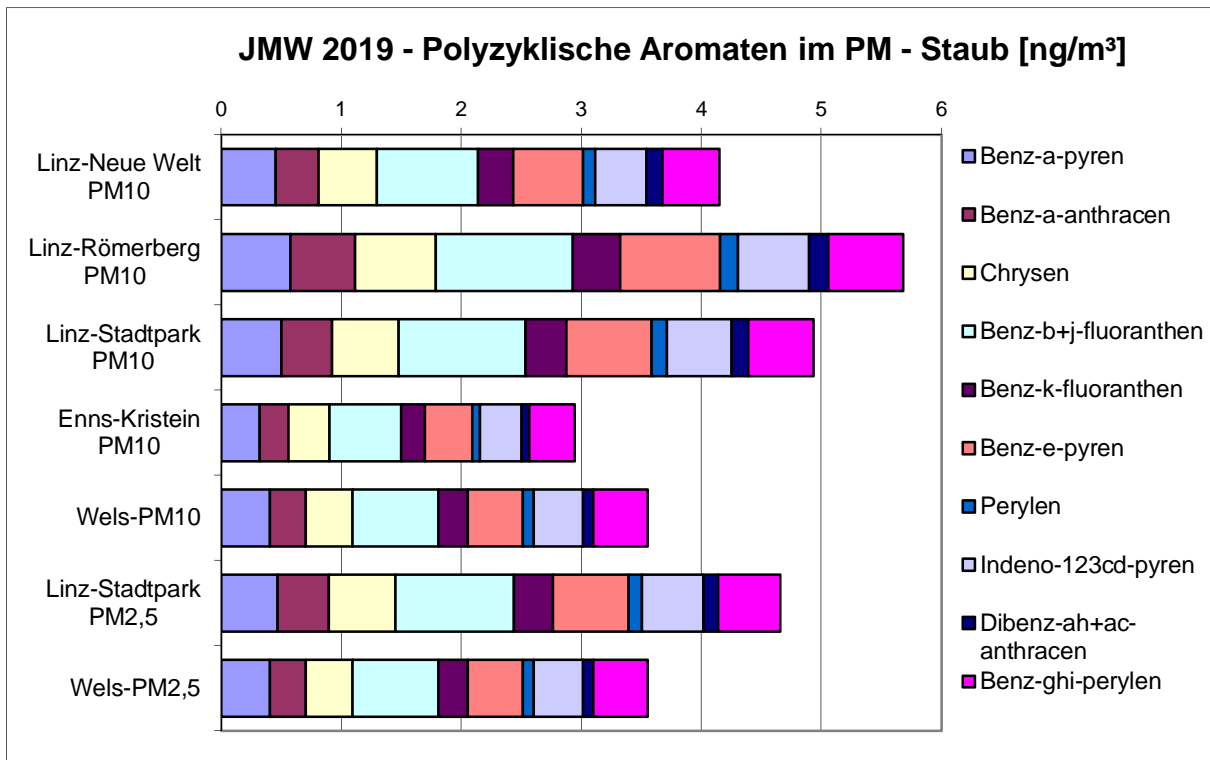


Abbildung 31: Polyzyklische Aromaten im PM-Staub, Jahresmittelwerte 2019 [ng/m³]

6.3 Einhaltung von Grenzwerten – Schwermetalle und Benzo[a]pyren im Feinstaub

Immissionsschutzgesetz - Luft

Anlage 1a: Immissionsgrenzwerte

2019	Grenzwert			Bewertung
Blei im PM ₁₀	JMW	0,5 µg/m ³	max. JMW 0,007 µg/m ³ in Linz-Stadtpark	eingehalten
Arsen im PM ₁₀	JMW	6 ng/m ³	max. JMW 0,6 ng/m ³ in Steyregg-Au	eingehalten
Cadmium im PM ₁₀	JMW	5 ng/m ³	max. JMW 0,4 ng/m ³ in Linz-Stadtpark	eingehalten
Nickel im PM ₁₀	JMW	20 ng/m ³	max. JMW 2,4 ng/m ³ in Linz-Neue Welt	eingehalten
Benzo[a]pyren im PM ₁₀	JMW	1 ng/m ³	max. JMW 0,62 ng/m ³ in Steyregg-Au	eingehalten

Tabelle 32: IG-L Überschreitungen Anlage 1a

EU-Richtlinie 2008/50/EG – Grenzwert für Blei im PM₁₀

Die Bestimmungen entsprechen dem Immissionsschutzgesetz – Luft.

Richtlinie 2004/107/EG - Zielwerte für Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo[a]pyren

Die Bestimmungen entsprechen dem Immissionsschutzgesetz – Luft. Die Zielwerte sind im IG-L ab 1.1.2013 Grenzwerte.

Immissionssituation in Bezug auf die Beurteilungsschwellen

Alle JMWs von Blei im PM₁₀ lagen unter der unteren Beurteilungsschwelle von 0,25 µg/m³ (= 250 ng/m³). Alle Messwerte für die weiteren Schwermetalle im PM₁₀ lagen unter der unteren Beurteilungsschwelle bei Arsen von JMW 2,4 ng/m³, bei Cadmium von JMW 2 ng/m³ und bei Nickel von JMW 10 ng/m³.

Der JMW von Benzo[a]pyren lag in Steyregg-Au über der oberen Beurteilungsschwelle von 0,6 ng/m³. Die Messstationen Linz-Neue Welt, Linz-Römerberg, Linz-Stadtpark und Wels lagen zwischen der unteren (0,4 ng/m³) und der oberen Beurteilungsschwelle. Die Stationen Grünbach und Enns-Kristein lagen unter der unteren Beurteilungsschwelle.

7. Benzol und BTEX-Aromaten - Messungen mit Passivsammlern

2019 wurden dieselben Messstellen beprobt wie in den Jahren 2017 und 2018. Die Jahresmittelwerte für Benzol waren etwas niedriger als im Vorjahr und alle Werte lagen weit unter dem Grenzwert von 5 µg/m³. Der höchstbelastete Punkt war wieder Linz-Bernaschekplatz mit 0,89 µg/m³. Dies sind etwa 18 Prozent des Grenzwerts.

Seit 2000 ist die Benzolbelastung generell auf einen Bruchteil des Grenzwerts zurückgegangen.

Für die übrigen BTEX-Aromaten gibt es keine Grenzwerte.

2019	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Steyregg-Weihleite	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	0,90	0,69	0,67
Linz-Urfahr	1,98	1,86	2,10	1,50												
Bernaschekplatz	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	1,07	0,98	0,89
Neue Welt	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	0,90	0,79	0,76
Kleinmünchen	1,43	1,56	1,77	1,38	1,26	1,30	1,34	1,20	0,82	1,05						
Tankhafen	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	0,99	0,94	0,91
Ansfelden - Autobahn											0,80	0,92	0,93	0,82	0,72	0,66
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	0,79			
Schöneben (Ulrichsberg)	0,56	0,56	0,56	0,50	0,44	0,57	0,62	0,46								
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	0,89	0,81	0,74
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	0,86	0,78	0,69
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	0,78	0,65	
Grünbach										0,55	0,43	0,44	0,39			

Tabelle 33: 2004 – 2019 Jahresmittelwerte Benzol passiv (µg/m³ bezogen auf 20°C, 1013 mbar)

Messperiode	27.12.18 - 28.01.19	28.01.19 - 28.02.19	28.02.19 - 28.03.19	28.03.19 - 29.04.19	29.04.19 - 28.05.19	28.05.19 - 25.06.19	25.06.19 - 29.07.19	29.07.19 - 29.08.19	29.08.19 - 30.09.19	30.09.19 - 29.10.19	29.10.19 - 26.11.19	26.11.19 - 30.12.19	Benzol - Jahresmittel 2019 [µg/Nm ³]
Messzyklus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Linz - Bahnhofspinne	1,39	1,63	0,76	0,84	0,57	0,61	0,42	0,50	0,53	1,21	1,20	1,30	0,91
Linz - Bernaschekplatz	1,14	1,60	0,87	0,89	0,59	0,48	0,48	0,46	0,53	1,04	1,18	1,39	0,89
Linz - Neue Welt	1,07	1,69	0,79	0,68	0,48	0,32	0,28	0,36	0,44	0,83	0,94	1,22	0,76
Steyregg - Au	1,18	1,45	0,83	0,56	0,39	0,28	0,25	0,28	0,32	0,61	0,85	1,01	0,67
Ansfelden - Autobahn	1,02	1,40	0,60	0,59	0,42	0,27	0,23	0,26	0,34	0,71	0,88	1,16	0,66
Braunau	1,01	1,55	0,69	0,58	0,41	0,27	0,24	0,27	0,36	0,73	1,01	1,17	0,69
Vöcklabruck	0,87	1,21	0,59	0,55	0,29	0,17	0,18	0,20	0,26				
Wels	1,11	1,55	0,68	0,66	0,38	0,25	0,23	0,29	0,57	0,74	1,01	1,42	0,74

Tabelle 34: Benzol- Periodenmittelwerte 2019 [µg/m³]

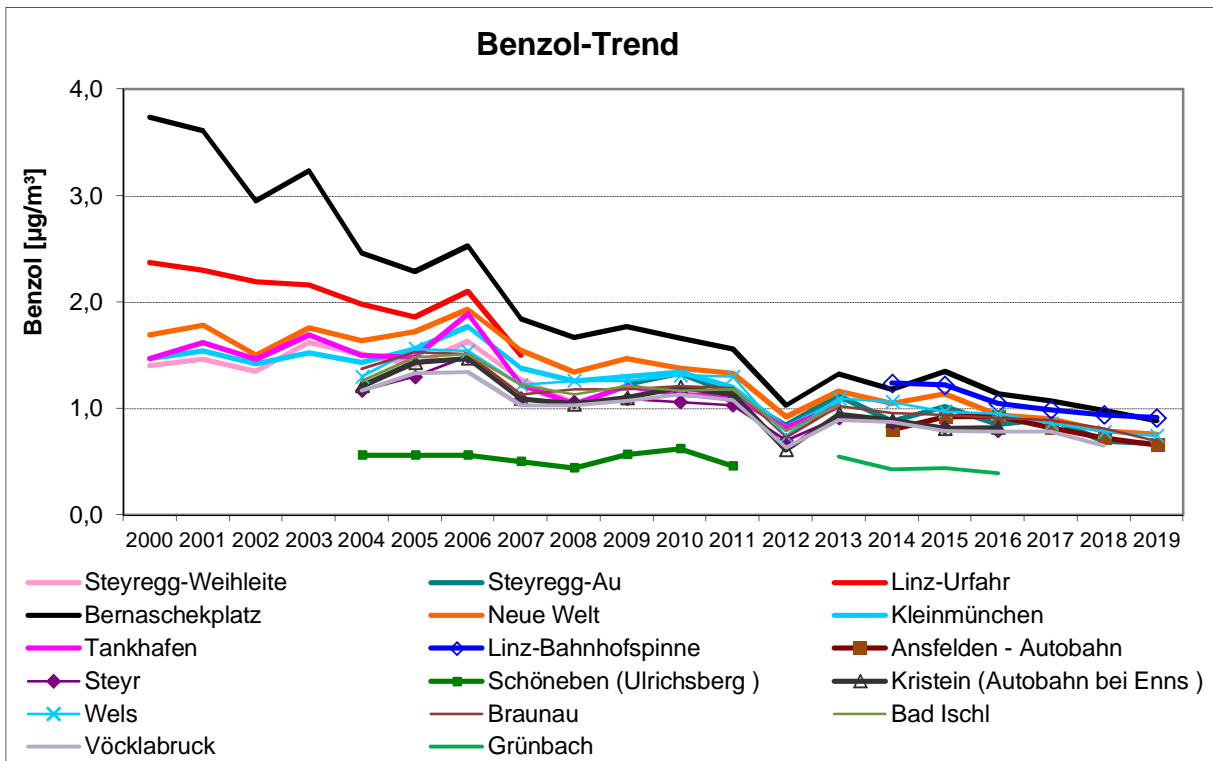


Abbildung 32: Trend der Jahresmittelwerte Benzol

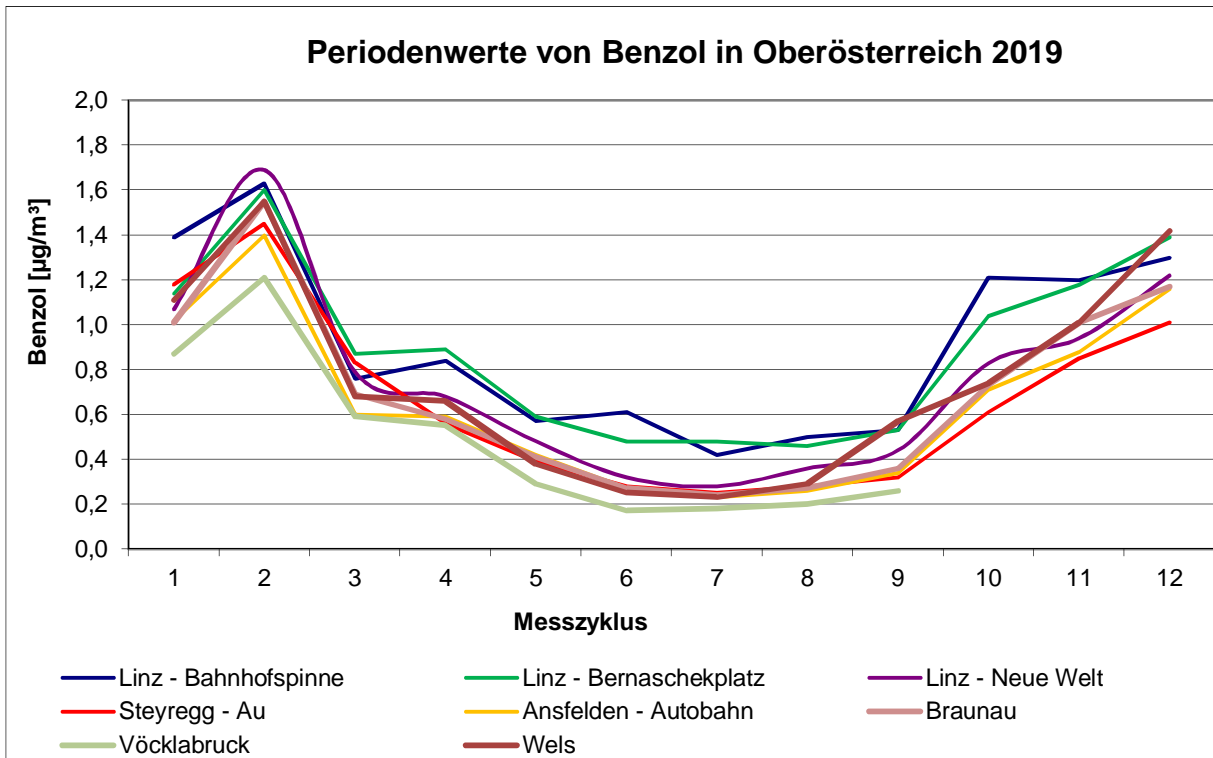


Abbildung 33: Verlauf der Periodenmittelwerte von Benzol 2019

2019	Benzol	Toluol	Ethylbenzol	p-Xylol	m-Xylol	o-Xylol	Summe BTEX
Linz-Bahnhofspinne	0,91	1,53	0,39	0,39	0,89	0,49	4,59
Linz-Bernaschekplatz	0,89	1,67	0,42	0,43	1,00	0,56	4,96
Linz-Neue Welt	0,76	1,34	0,36	0,34	0,80	0,41	4,01
Steyregg	0,67	0,86	0,23	0,23	0,51	0,29	2,79
Ansfelden Autobahn	0,66	0,94	0,27	0,23	0,54	0,29	2,93
Braunau	0,69	1,41	0,30	0,31	0,72	0,38	3,82
Vöcklabruck							
Wels	0,74	1,37	0,44	0,38	0,85	0,43	4,21

Tabelle 35: BTEX-Aromaten [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

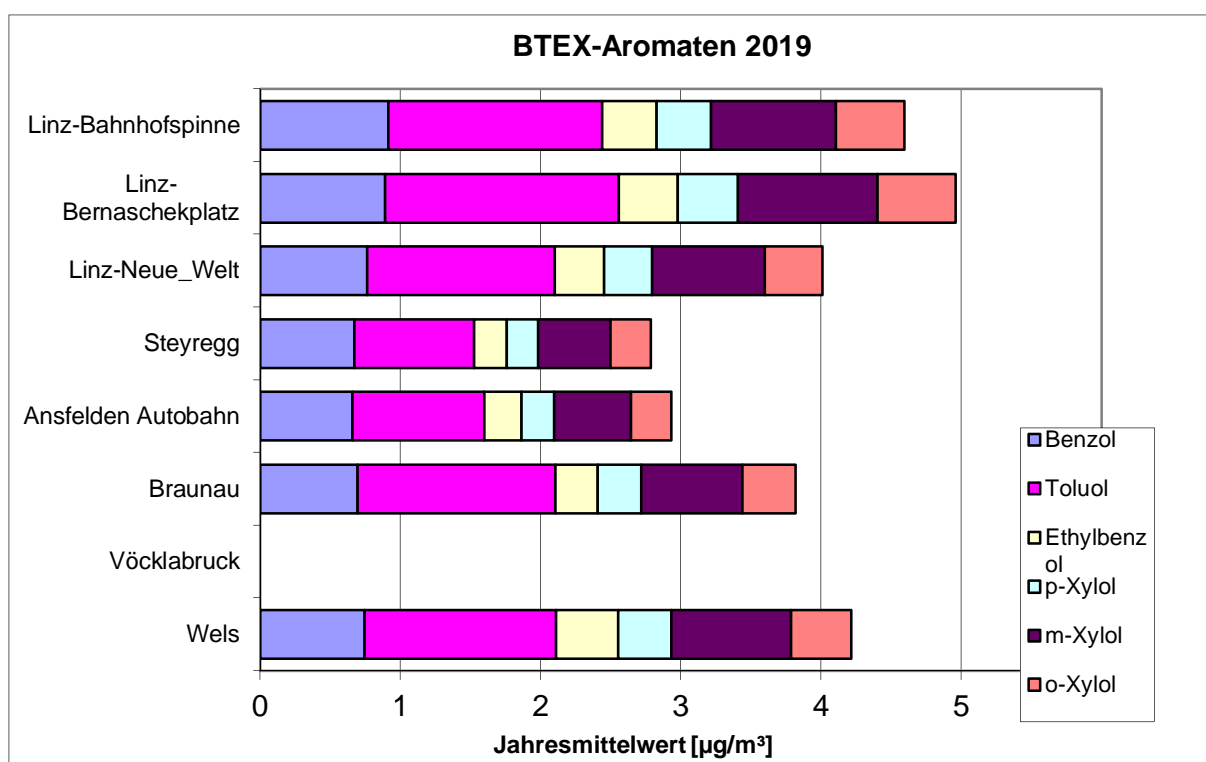


Abbildung 34: BTX-Aromaten [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

7.1 Einhaltung von Grenzwerten - Benzol

Anlage 1a: Immissionsgrenzwerte nach dem Immissionsschutzgesetz - Luft und der EU Richtlinie 2008/50/EG

2019	Grenzwert		Bewertung
Benzol	JMW	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximalwert 0,89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Linz-Bernaschekplatz eingehalten

Die Grenzwerte nach dem IG-L und nach der EU-Richtlinie 2008/50/EG sind gleich.

Tabelle 36: Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte nach dem IG-L und nach der EU-Richtlinie 2008/50/EG

Immissionssituation in Bezug auf die Beurteilungsschwellen

Alle Jahresmittel für Benzol lagen unter der unteren Beurteilungsschwelle von 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

8. Staubniederschlag, Schwermetalle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAHs) in der Deposition

8.1 Staubniederschlag und Schwermetalle in der Deposition

Staubniederschlagsmessungen wurden 2019 jeweils an mehreren Messstellen in Linz und Steyregg sowie an je einem Messpunkt in Braunau, Kremsmünster und Wels durchgeführt. Einige wenige Einzelmonatswerte sind ausgefallen, da die Proben durch Insekten oder Laub verunreinigt waren.

Der Grenzwert des IG-L für den Staubniederschlag wurde an allen Messstellen eingehalten.

Im Staubniederschlag wurden eine Reihe von Schwermetallen, unter anderem die im IG-L geregelten Schwermetalle Blei und Cadmium bestimmt. Die Gehalte von Blei und Cadmium im Staubniederschlag blieben an allen Messstellen weit unter den Grenzwerten.

Hohe Gehalte an Chrom (Cr), Kupfer (Cu) und Vanadium (V) wurden an der Station Linz-Römerberg und Linz-Neue Welt gefunden. Die höchsten Werte an Antimon wurden an der Station Linz-Römerberg gemessen, was auf den Verkehr als Emissionsquelle hinweist.

Hohe Werte von Blei (Pb), Cadmium (Cd), Quecksilber (Hg) und Arsen (As) finden sich in Steyregg. Bei Thallium (Tl) trat die höchste Konzentration in Kremsmünster auf, allerdings im sehr niedrigen Bereich.

2019		Staubniederschlag [mg/(m ² d)]	Eintrag an									
			Pb	Cd	Ni	Cu	Cr	Tl	Sb	V	Hg	As
			[µg/m ² d]									
Linz-Kleinmünchen	12/12	99	3,2	0,07	6,4	9,6	4,3	0,01	0,27	1,37	0,01	0,22
Linz-Neue Welt	12/12	125	6,2	0,13	8,7	36,4	22,6	0,02	0,47	5,49	0,02	0,51
Linz-Römerberg	11/12	159	5,6	0,09	3,5	37,1	19,1	0,03	0,86	5,58	0,02	0,45
Linz-Stadtpark	11/12	93	2,7	0,06	1,5	12,8	5,9	0,01	0,26	1,28	0,01	0,20
Steyregg MP101	12/12	177	7,5	0,24	5,2	8,1	14,2	0,04	0,24	5,07	0,11	0,77
Steyregg MP132	11/12	124	4,8	0,08	3,4	7,6	6,5	0,02	0,19	2,69	0,03	0,75
Braunau BR_1	12/12	49	1,5	0,04	1,6	5,9	1,6	0,01	0,16	0,77	0,00	0,18
Kremsmünster	11/12	69	5,0	0,11	2,4	6,0	1,3	0,13	0,28	0,44	0,01	0,34
Wels	12/12	64	3,8	0,06	1,2	11,8	3,4	0,01	0,27	0,95	0,00	0,20
Grenzwert		210	100	2								

Der höchste Wert ist fett dargestellt

Tabelle 37: Staubniederschlag und Schwermetalle im Staubniederschlag 2019

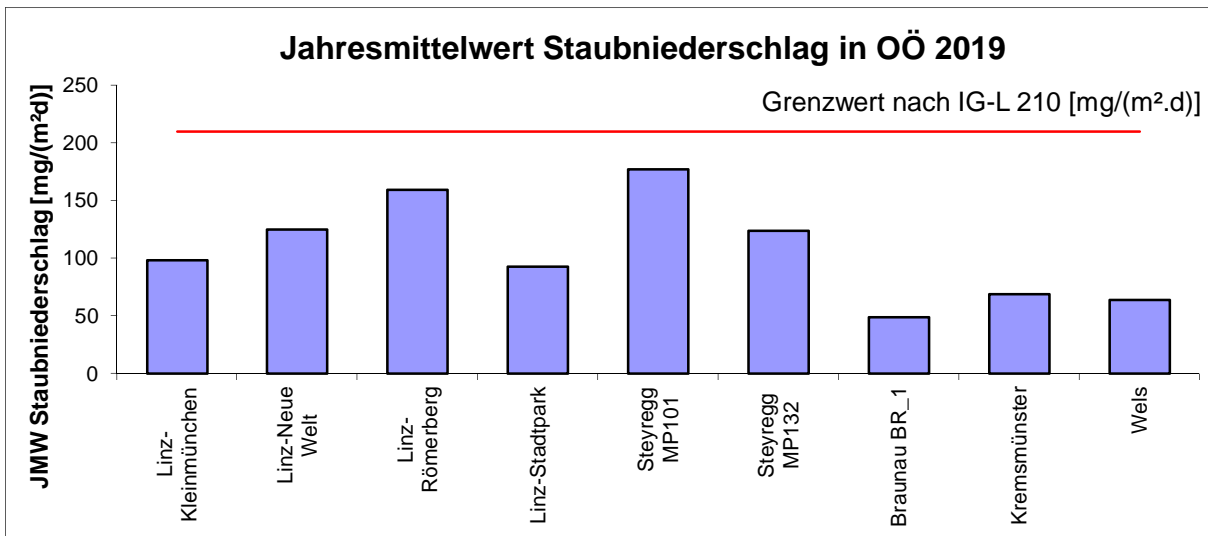


Abbildung 35: Jahresmittelwerte Staubbiederschlag in Oberösterreich 2019

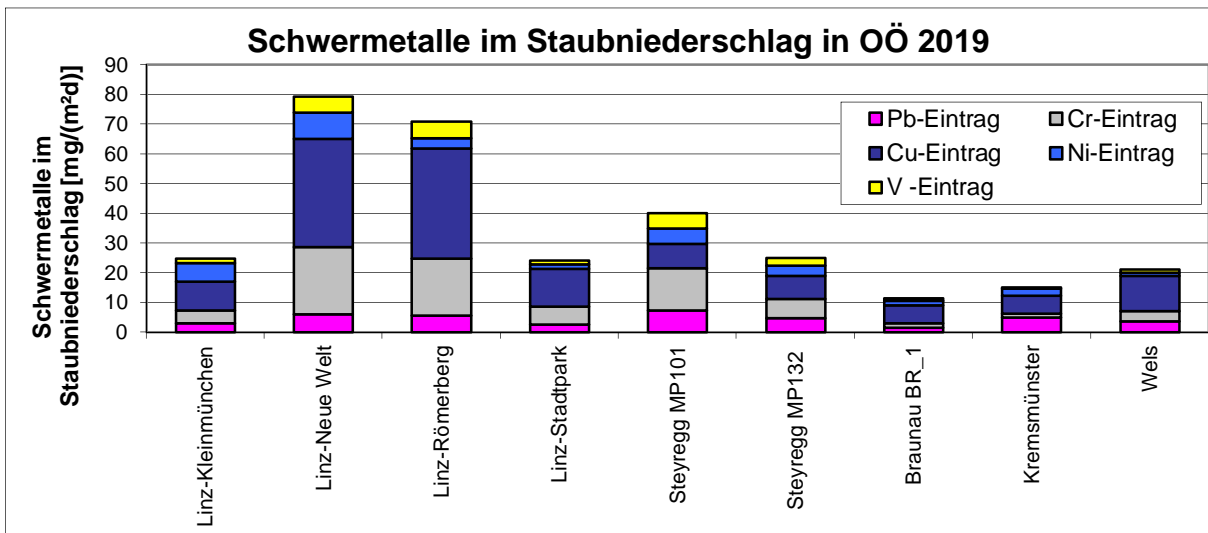


Abbildung 36: Schwermetalle im Staubbiederschlag Teil 1

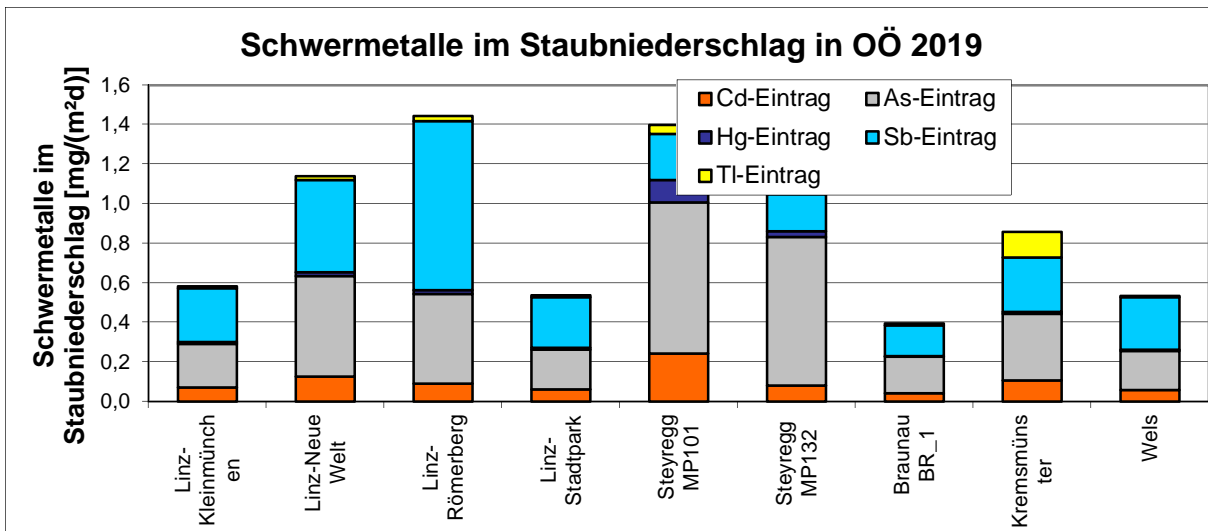


Abbildung 37: Schwermetalle im Staubbiederschlag Teil 2

8.2 Eintrag von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAHs) in der Deposition

Neben dem Gehalt von PAHs im PM₁₀-Staub 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.

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 den Schnee bzw. durch Vereisung 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 Glasrichter 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 Adsorbiermaterial (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.

Messergebnisse 2019

2019	Neue Welt	Römerberg	Grünbach	Enns-Kristein	Vöcklabruck	Wels
Benz-a-pyren	41	48	14	34	17	31
Benz-e-pyren	60	69	17	50	22	41
Summe Benz-a+e-pyren	101	117	31	84	39	73
Benz-a-anthracen	46	53	12	31	17	23
Chrysen	76	87	23	55	34	58
Benz-b+j-fluoranthen	97	105	32	69	41	75
Benz-k-fluoranthen	34	38	12	26	15	28
Perylen	12	14	3	9	4	6
Indeno-123cd-pyren	50	57	19	38	25	38
Dibenz-ah+ac-anthracen	15	16	4	9	6	9
Benz-ghi-perylen	60	92	19	79	22	36
Summe PAKs [ng/(m ² d)]	492	579	156	400	202	346

Tabelle 38: Jahresmittelwerte der Deposition von Polyzyklische Aromatisch Kohlenwasserstoffen (PAH) [ng/(m²d)]

Das Verteilungsmuster der einzelnen PAHs ist fast überall ähnlich, nur in Enns-Kristein überwiegt Benzo[ghi]perylen.

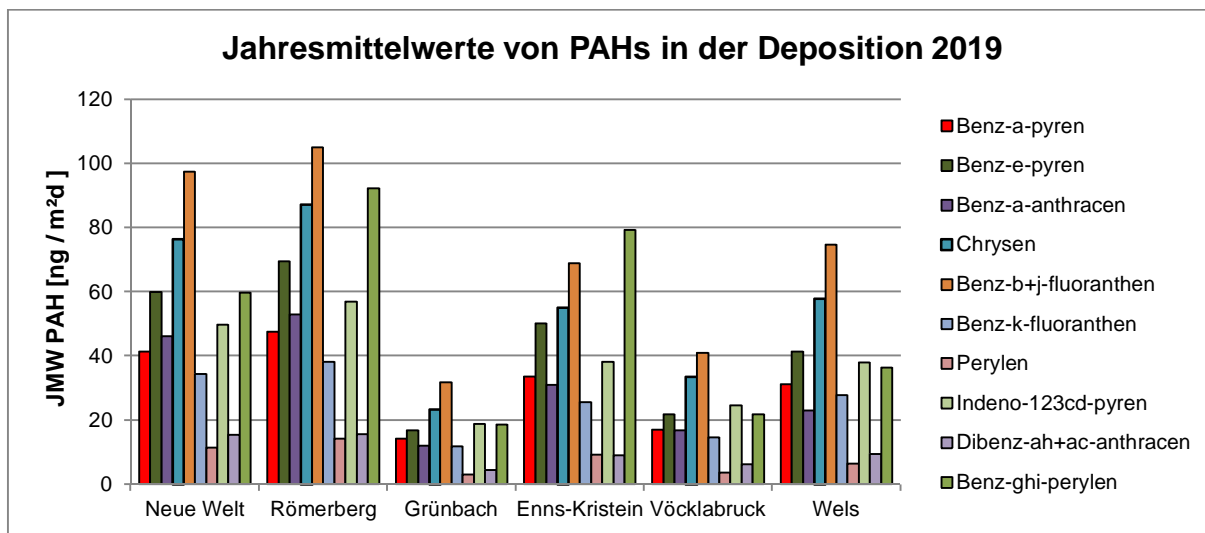


Abbildung 38: Jahresmittelwerte von PAHs in der Deposition

Messperiode	Start Probenahme	Ende Probenahme	Neue Welt	Römerberg	Grünbach	Enns-Kristein	Vöcklabruck	Wels
2019 / 1	20.12.2018	22.01.2019	44	62	51	42	41	13
2019 / 2	22.01.2019	21.02.2019	42	47	25	32	24	20
2019 / 3	21.02.2019	21.03.2019	26	32	10	46	20	14
2019 / 4	21.03.2019	24.04.2019	40	48	14	45	18	87
2019 / 5	24.04.2019	23.05.2019	37	60	18	56	25	21
2019 / 6	23.05.2019	24.06.2019	36	49	10	39	7	14
2019 / 7	24.06.2019	23.07.2019	69	34	5	28	7	7
2019 / 8	23.07.2019	22.08.2019	41	39	7	22	32	25
2019 / 9	22.08.2019	23.09.2019	31	32	5	22	4	18
2019 / 10	23.09.2019	21.10.2019	33	62	6	21	7	45
2019 / 11	21.10.2019	21.11.2019	47	51	11	24	11	76
2019 / 12	21.11.2019	23.12.2019	49	54	7	26	9	28
Jahresmittelwert [ng/(m²d)]			41	48	14	34	17	31

Tabelle 39: Jahresverlauf der Deposition von Benzo[a]pyren

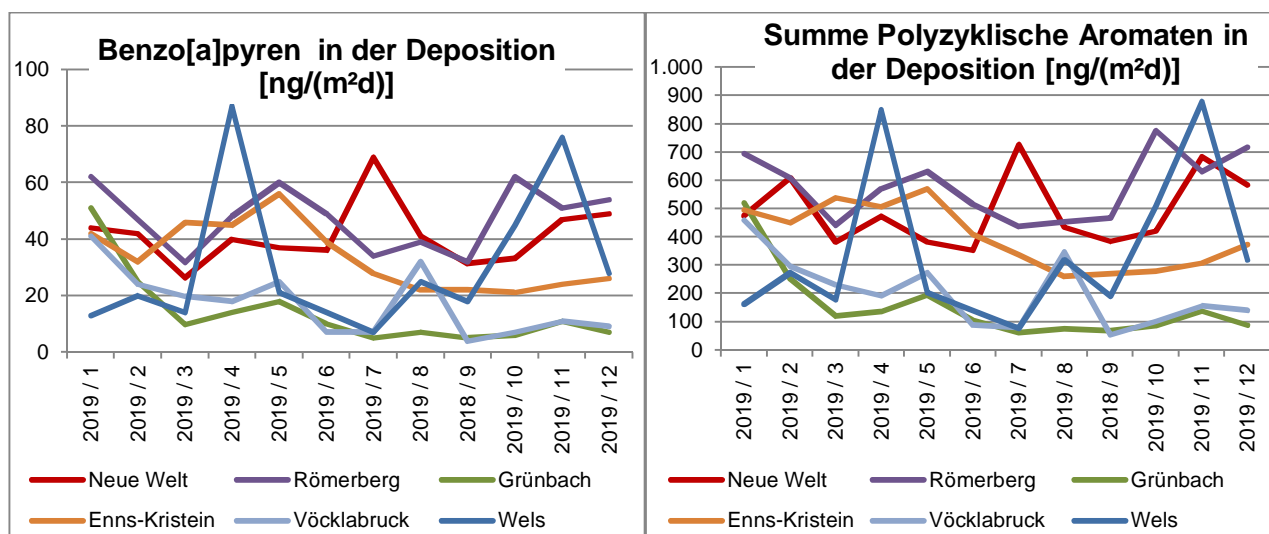


Abbildung 39: Jahresverlauf der Deposition von Benzo[a]pyren und der Summe PAHs 2019

8.3 Einhaltung von Grenzwerten – Staubniederschlag und Blei und Cadmium in der Deposition

Anlage 2: Deposition

2019	Grenzwert			Bewertung
Staubniederschlag	JMW	210 mg/(m ² d)	Maximalwert 177 mg/(m ² d) am Messpunkt Steyregg MP101	eingehalten
Blei im Staubniederschlag	JMW	0,100 mg/(m ² d) (100 µg/(m ² d))	Maximalwert 7,5 µg/(m ² d) am Messpunkt Steyregg MP101	eingehalten
Cadmium im Staubniederschlag	JMW	0,002 mg/(m ² d) (2 µg/(m ² d))	Maximalwert 0,24 µg/(m ² d) am Messpunkt Steyregg MP101	eingehalten

Tabelle 40: Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte des Staubniederschlags nach dem IG-L

10. Meteorologie im Jahresverlauf 2019

10.1 Meteorologische Bedingungen

Laut ZAMG (HISTALP Langzeitklimareihen Österreich) war das Jahr 2019 über das gesamte österreichische Tiefland gerechnet das drittwärmste Jahr seit Beginn der Temperaturmessungen im Jahr 1768. Nur 2018 und 2014 waren noch wärmer. Auf Österreichs Bergen belegt 2019 Platz vier der 169 Jahre langen Zeitreihe. Bei den Niederschlagssummen zeigen sich die zu erwartenden regionalen Unterschiede: Im Norden und Südosten von Österreich war es zu trocken, Inneralpin und im Westen dagegen war 2019 im Vergleich zum 30jährigen Mittel 1961 bis 1990 ein nasses Jahr.

Nachfolgend werden die meteorologischen Messungen für Oberösterreich für die einzelnen Monate im Jahr 2019 zusammengefasst.

Jänner

Trotz ausgeprägter Nord- und Nordwestwetterlagen befanden sich im Jänner 2019 in Oberösterreich die Temperaturen im Flächenmittel um +0,6 Grad Celsius über dem vieljährigen Mittel. Nur auf den Bergen war es kälter, hier lagen die Monatsmittelwerte doch deutlich unter dem Klimamittel. Die Tageshöchsttemperatur wurde am 17.1. in Aspach (427 m) mit 11,8 Grad Celsius gemessen, den tiefsten Wert verzeichnete am 22.1. die Klimastation in Freistadt (539 m) mit -14,9 Grad Celsius.

Die Wetterlagen aus Nord und Nordwest sorgten in diesem Jänner vor allem in den Staulagen der Alpen für große Niederschlagsmengen. In Mondsee summierte sich um 270 Prozent mehr Niederschlag als im Mittel. Auch in Bad Ischl fiel um 230 Prozent mehr Niederschlag. Im restlichen Oberösterreich notierte man durchwegs ausgeglichene Niederschlagsbilanzen. Mit den kräftigen Niederschlägen gingen auch enorme Schneemengen einher. So zum Beispiel registrierte die Wetterstation vom Lawinenwarndienst am Frauenkar (Spital a.P.) deutlich über 3 Meter Schnee. Auch am Zöbelboden (Reichraming) wurden ähnliche Schneehöhen erreicht.

Nahezu in allen Landesteilen schien die Sonne kürzer als in einem durchschnittlichen Jänner. Im Flächenmittel zeigte sich die Sonne um 27 Prozent kürzer. Absolut am sonnigsten war es in Freistadt (539 m) mit 53 Stunden (Abweichung -27 Prozent).

Februar

Der Februar 2019 war kurz zusammengefasst mild, sehr sonnig und trocken. Im Vergleich zum Jänner 2019 war es im Februar nicht nur in den Niederungen zu warm, sondern auch auf den Bergen lagen die Temperaturwerte deutlich über dem Normalbereich. Im Flächenmittel lag die Monatsmitteltemperatur mit 2,1 Grad Celsius über dem Klimamittel (1981-2010). Die Tageshöchsttemperatur wurde am 28.2. in Weyer (426 m) mit 19,3 Grad Celsius gemessen, den tiefsten Wert verzeichnete am 7.2. die Klimastation in Aspach (427 m) mit -15,6 Grad Celsius.

Der Februar 2019 brachte in vielen Regionen um 10 bis 70 Prozent weniger Niederschlag als ein durchschnittlicher Februar. Die trockensten Messstationen der ZAMG waren Enns mit nur 13 Millimeter Niederschlag und Waizenkirchen mit 19 Millimeter Niederschlag im gesamten Monat.

Der Februar 2019 gehört nach Angaben der ZAMG mit einer Anomalie von +63 Prozent zum klimatologischen Mittel zu einem der sonnigsten der Messgeschichte. Einen ähnlich sonnigen Februar gab es zuletzt im Jahr 2008. Absolut am sonnigsten war es in Kollerschlag (714 m) mit 163 Stunden.

Mit dem trockenen und sonnigen Wetter gingen auch Tage mit kräftigen Temperatur-Inversionen (Temperaturumkehr mit der Höhe) einher. Diese spezielle Wetterlage sorgte Mitte Februar für schlechte Luftwerte.

März

Das frühlingshafte Wetter, das schon im Februar vorherrschte, setzte sich auch im März fort. Im Mittel war der März 2019 in den Niederungen und Tallagen um 2,6 Grad Celsius wärmer als der klimatologische Durchschnitt. Am Feuerkogel lagen die Anomalien immerhin noch bei 1,8 Grad Celsius über dem Mittel. Damit gehört dieser März nach Angaben der ZAMG zu einem der 15 wärmsten der österreichischen Messgeschichte. Die Tageshöchsttemperatur wurde am 17.3. in Weyer (426 m) mit 21,9 Grad Celsius gemessen, den tiefsten Wert verzeichnete am 21.3. die Klimastation in Freistadt (539 m) mit -5,7 Grad Celsius.

Der März 2019 brachte im Flächenmittel um 10 Prozent weniger Niederschlag als ein durchschnittlicher März.

Im Mühlviertel, im Salzkammergut sowie in der Region Pyhrn-Eiswurzen gab es bei den Messstellen ausgeglichene Niederschlagsbilanzen, in den übrigen Regionen blieben die Niederschlagsmengen bei den Messstationen doch deutlich unter den Erwartungswerten.

In Hinblick auf die Sonnenscheindauer hielt sich die Sonne an die üblichen Sonnenscheinstunden. Vor allem bis zur Monatsmitte tat sich die Sonne schwer, ab dem 15. März legte die Sonne dann aber ordentlich zu. Absolut am sonnigsten war es in Reichersberg (351 m) mit 172 Stunden.

April

Der April 2019 fiel deutlich zu warm aus und liegt in der Monatsbilanz um 1,9 °C über der Klimavergleichsperiode 1981-2010. Leicht unterdurchschnittliche Temperaturen gab es um den 14. April und am Monatsende. Damit war das nach Angaben der ZAMG einer der 25 wärmsten Aprilmonate seit Messbeginn im Jahr 1767. Die Tageshöchsttemperatur wurde am 25.4. in Braunau (382 m) mit 28,2 Grad Celsius gemessen, den tiefsten Wert verzeichnete am 17.4. die Klimastation in Freistadt (539 m) mit -3,1 Grad Celsius.

Die Niederschlagsarmut aus den Vormonaten (Februar und März) hat sich im April in Oberösterreich fortgesetzt. Der letzte Tag des Monats sorgte mit Regenschauern und Gewittern dafür, dass die Niederschlagsdefizite für den April 2019 nicht noch größer ausfielen. Besonders trocken war es im Mühlviertel und im Innviertel. Die Messstellen in Kollerschlag und Schärding verzeichneten im gesamten April nicht mehr als 12 mm bzw. 15 mm an Niederschlag. Der meiste Niederschlag fiel im südlichen Bergland. In Weyer bzw. St. Wolfgang registrierten die ZAMG-Messstellen landesweit mit 79 mm und 80 mm die höchsten Regenmengen.

Dieser April war nicht nur niederschlagsarm, sondern auch besonders sonnig. Verglichen mit dem klimatologischen Mittel zeigte sich die Sonne in unserem Land insgesamt um 10 bis 30 Prozent - stellenweise bis 40 Prozent - häufiger. Absolut am sonnigsten war es in Reichersberg (351 m) mit 238 Stunden (Abweichung +40 Prozent).

Mai

Der Mai 2019 war kurz zusammengefasst kalt, feucht und trüb. In diesem Monat gab es kaum Tage, an denen die Lufttemperatur über dem üblichen Temperaturniveau lag. Besonders kalt war es vor allem in der ersten Monatshälfte. Gemittelt über die gesamte Fläche Oberösterreichs war dieser Mai um -2,6 Grad Celsius kühler als ein durchschnittlicher Mai (1981-2010). Die Tageshöchsttemperatur wurde am 19.5. in Schärding (307 m) mit 25,2 Grad Celsius gemessen, den tiefsten Wert verzeichnete am 8.5. die Klimastation in Freistadt (539 m) mit -2,3 Grad Celsius.

Die Niederschlagsarmut aus den Vormonaten (Februar bis April) hat sich im Mai in Oberösterreich aufgehört. Es hat den ganzen Mai hinweg immer wieder ergiebig geregnet. Den meisten Niederschlag gab es dabei in Mondsee mit 239 mm. Das ist eine der höchsten Mai-Regenmengen der letzten 30 Jahre in Mondsee. Die geringste Regenmenge registrierte hingegen der Niederschlagssensor in Freistadt mit 105 mm. Das sind allerdings immerhin noch +46 Prozent mehr als in einem durchschnittlichen Mai.

Dieser Mai war nicht nur kalt und feucht, sondern auch besonders arm an Sonnenschein. Verglichen mit dem klimatologischen Mittel zeigte sich die Sonne in unserem Land insgesamt um 32 Prozent seltener als üblich. Absolut am sonnigsten war es in Reichersberg (351 m) mit 176 Stunden (Abweichung -18 Prozent).

Juni

Der Juni 2019 war rückblickend sehr warm, sonnig und trocken. Im Flächenmittel lag die Temperatur um +5,1 Grad Celsius über dem klimatologischen Mittel (1981-2010). Der Juni zählt nach Angaben der ZAMG zum wärmsten Juni seit dem Beginn der instrumentellen Wetteraufzeichnung im Jahr 1767 und hat damit den bisherigen Spitzenreiter, den Juni 2003, um 0,6 °C übertroffen. Die Tageshöchsttemperatur wurde am 26.6. in Bad Goisern (538 m) mit 36,2 Grad Celsius gemessen, den tiefsten Wert verzeichnete am 2.6. die Klimastation in Freistadt (539 m) mit 8,4 Grad Celsius.

Neben den hohen Temperaturen gab es zudem im ganzen Land nur wenig Regen. Besonders trocken war es diesmal auch im Salzkammergut. Es ist für diese Region ungewöhnlich, dass die Regenmengen vergleichbar mit Linz oder Wels sind. Aufgrund der topographischen Gegebenheiten regnet es im Salzkammergut normalerweise deutlich häufiger und intensiver als im Zentralraum. So verzeichnete die Station Linz-Stadt mit 24,5 mm in etwa die gleiche Menge Niederschlag wie die Station in St. Wolfgang mit 27,3 mm.

Im Juni 2019 gab es auch überdurchschnittlich viele Sonnenstunden. Im oberösterreichischen Flächenmittel schien die Sonne, verglichen mit dem klimatologischen Mittel, um 34 Prozent länger. Absolut sonnigster Ort war Waizenkirchen (400 m) mit 305 Stunden Sonnenschein.

Juli

Zwei Hitzewellen und eine etwas zu kühle Phase bestimmten in diesem Juli das Wettergeschehen. Die erste Hitzewelle begann schon im Vormonat und dauerte bis zum 7. Juli an. Im Anschluss daran, vom 8. bis zum 19. Juli, lag das Temperaturniveau im leicht unterdurchschnittlichen Bereich. Das letzte Monatsdrittel brachte dann die zweite Hitzewelle, die gleichzeitig die Dritte in diesem Jahr war. Im Flächenmittel lag die Temperatur um +1,9 Grad Celsius über dem klimatologischen Mittel (1981-2010). Die Tageshöchsttemperatur wurde am 1.7. in Weyer (426 m) mit 35,9 Grad Celsius gemessen, den tiefsten Wert verzeichnete am 11.7. die Klimastation in Windischgarsten (600 m) mit 5,3 Grad Celsius.

Nach dem sehr trockenen Juni gab es im Juli verbreitet wieder größere Niederschlagsmengen. Allerdings kam im Flächenmittel, verglichen mit dem langjährigen Durchschnitt, erneut um 30 Prozent weniger Niederschlag zusammen. Besonders trocken war es in Teilen des Inn- und Hausruckviertels. Die meteorologische ZAMG-Wetterstation in Wolfsegg verzeichnete mit 19 mm den niedrigsten Wert (Abw. -85 Prozent), währenddessen die Station in Bad Ischl mit 227 mm Niederschlag den höchsten Wert registrierte (Abw. +4 Prozent).

Im Juli 2019 gab es eine leicht überdurchschnittliche Sonnenscheinbilanz. Im oberösterreichischen Flächenmittel schien die Sonne, verglichen mit dem klimatologischen Mittel, um 8 Prozent länger. Absolut sonnigster Ort war Kollerschlag (714 m) mit 269 Stunden.

August

Der August 2019 war kurz zusammengefasst warm und trocken. Überdurchschnittlich warm verlief der August vor allem zwischen dem 5. und 14. August und vom 18. August bis zum Monatsende. Ausgeglichene bis leicht unterdurchschnittliche Temperaturen gab es am Monatsanfang und zur Monatsmitte. Die Monatsmitteltemperatur lag um 1,8 Grad Celsius über dem klimatologischen Mittel von 1981 bis 2010. Die Tageshöchsttemperatur wurde am 18.8. in Vöcklabruck (432 m) mit 34,1 Grad Celsius gemessen, den tiefsten Wert verzeichnete am 15.8. die Klimastation in Freistadt (539 m) mit 5,9 Grad Celsius.

Nach einem sehr niederschlagsarmen Juni und einem zu trockenen Juli war auch der August in der Gesamtbetrachtung nicht sehr niederschlagsreich. Im Flächenmittel summierte sich um 33 Prozent weniger Niederschlag.

Der meteorologische Sommer 2019 zählt nach Angaben der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zum zweitwärmsten Sommer der Messgeschichte. An einzelnen Messorten wie Kremsmünster und Linz war es überhaupt der wärmste Sommer seit Beginn der Aufzeichnungen. Im Flächenmittel gab es in Oberösterreich um 13 Prozent mehr Sonnenschein, die Temperaturabweichung betrug +2,9 Grad Celsius und die Niederschlagsbilanz ergab ein Defizit von 35 Prozent.

September

Der September 2019 war etwas milder und trockener als ein durchschnittlicher September. Der erste Tag des Monats brachte nochmals hochsommerliche Temperaturverhältnisse. Danach blieb der Temperaturverlauf im Großen und Ganzen im Bereich der normalen Schwankungsbreite. Die Monatsmitteltemperatur lag um 0,9 Grad Celsius über dem klimatologischen Mittel von 1981 bis 2010. Die Tageshöchsttemperatur wurde am 1.9. in Kremsmünster (382 m) mit 29,1 Grad Celsius gemessen, den tiefsten Wert verzeichnete am 21.9. die Klimastation in Freistadt (539 m) mit 0,2 Grad Celsius.

Die Niederschlagsmenge lag in Oberösterreich unter dem klimatologischen Mittel. Im Flächenmittel fiel um 16 Prozent weniger Niederschlag. Deutlich niederschlagsärmer war es von Kremsmünster über Micheldorf bis nach Weyer - sowie in Teilen des Innviertels - wo sich um 25 bis 50 Prozent weniger Regen summierte als im vieljährigen Durchschnitt. In den übrigen Teilen Oberösterreichs lagen die Regenmengen knapp unter bzw. über den Durchschnitt.

Verglichen mit dem klimatologischen Mittel zeigte sich die Sonne in unserem Land insgesamt um 7 Prozent häufiger als üblich. Absolut am sonnigsten war es in Bad Zell (554 m) mit 182 Stunden.

Oktober

Der Oktober 2019 war bei durchschnittlichen Niederschlagsmengen ungewöhnlich warm. In weiten Teilen des Landes gab es über einen längeren Zeitraum sehr milde, teils sommerliche Temperaturen. Im letzten Drittel des Monats wurde an vielen Orten die 20 Grad-Celsius-Marke an mehreren Tagen in Folge überschritten. Im ersten Monatsdrittel lag das Temperaturniveau noch vielfach unter dem für die Jahreszeit üblichen Niveau. Die Monatsmitteltemperatur lag um 1,5 Grad Celsius über dem klimatologischen Mittel von 1981 bis 2010. Die Tageshöchsttemperatur wurde am 24.10. in Weyer (426 m) mit 27,1 Grad Celsius gemessen, den tiefsten Wert verzeichnete am 4.10. die Klimastation in Freistadt (539 m) mit -0,6 Grad Celsius.

Der Niederschlag war in diesem Monat relativ gleichmäßig verteilt. Vom südlichen Bergland über den Zentralraum bis ins Inn- und Mühlviertel waren die Niederschlagsverhältnisse ausgeglichen. Statistisch gesehen gab es im Flächenmittel eine Punktlandung mit 100 Prozent. Die Niederschläge traten überwiegend im ersten Monatsdrittel auf.

Generell zeigte sich die Sonne in unserem Land um 10 bis 25 Prozent häufiger. Absolut am sonnigsten war es in Windischgarsten (600 m) mit 186 Stunden.

November

Im November 2019 überwogen Wetterlagen mit Süd- oder Südwestströmungen. Somit strömte nahezu durchgehend milde Luft aus dem Mittelmeerraum nach Oberösterreich. Während des gesamten Monats gab es teils spätherbstliche Temperaturen von bis zu 20 Grad Celsius. Etwas kühler war es nur zwischen dem 10. und 15. November. Die Monatsmitteltemperatur lag im Flächenmittel um 1,8 Grad Celsius über dem klimatologischen Mittel von 1981 bis 2010. Die Tageshöchsttemperatur wurde am 3.11. in Weyer (426 m) mit 20,7 Grad Celsius gemessen, den tiefsten Wert verzeichnete am 11.11. die Klimastation in Freistadt (539 m) mit -6,5 Grad Celsius.

In weiten Teilen des Landes bewegten sich die Regenmengen in diesem November leicht unter dem langjährigen Durchschnitt (81-10). Im Mühlviertel lagen die Niederschlagsmengen sogar um 25 bis 40 Prozent unter dem Normalwert. Die Neuschneesummen und die Tage mit einer Schneedecke in allen Höhenlagen waren für einen November unterdurchschnittlich.

Im oberösterreichischen Zentralraum schien die Sonne, verglichen mit dem klimatologischen Mittel, um 10 bis 30 Prozent länger. Die relativ sonnigste Region des Landes war das Mühlviertel. Hier gab es um 30 bis 40 Prozent mehr Sonnenschein als in einem durchschnittlichen November.

Dezember

Der Dezember 2019 war außergewöhnlich mild, sonnig und im Flächenmittel etwas zu trocken. Im zweiten Drittel des Monats gab es eine Phase mit sehr hohen Temperaturen. Zwischen dem 17. und 20. Dezember stieg die Lufttemperatur an einigen Wetterstationen über 15 Grad Celsius. In Altmünster (438 m) wurde am 20.12. der Monatshöchstwert von 19,1 Grad Celsius gemessen. Den tiefsten Wert verzeichnete am 30.12. die Klimastation in Windischgarsten (600 m) mit -12,2 Grad Celsius. Die Monatsmitteltemperatur lag in Oberösterreich im Flächenmittel um 2,7 Grad Celsius über dem klimatologischen Mittel von 1981 bis 2010.

Oberösterreichweit summierte sich im Dezember im Flächenmittel, verglichen mit dem klimatologischen Mittel 1981-2010, um 20 Prozent weniger Niederschlag. Im Großteil des Landes blieben die Niederschlagsmengen unter den Erwartungswerten. Ausgeglichene Niederschlagsbilanzen gab es nur im südlichen Bergland. Schnee war in diesem Dezember generell Mangelware. Nur in Höhenlagen über 1000 m gab es am Monatsende noch genügend Schnee, um den Schibetrieb in den Schigebieten starten zu können.

Der Dezember war ein relativ sonniger Monat. Im Flächenmittel schien die Sonne um 55 Prozent länger als in einem durchschnittlichen Monat. Absolut am sonnigsten war es in Mattighofen (460 m) mit 87 Stunden.

10.2 Meteorologische Größen – Messwerte und Auswertungen

Temperatur- und Niederschlagsmaxima, -minima und Mittelwerte

2019 *		Temperatur [Grad C]					HGT	Niederschlagsmenge [mm]			RT
		JMW	HMAXJ	TMAXJ	HMINJ	TMINJ		JMW	HMAXJ	TMAXJ	
S425	Freinberg	11,0	35,4	28,0	-7,4	-5,3	3072				
S426	Freinberg2	10,9	33,5	28,4	-7,0	-5,5	3038				
S427	Freinberg3	11,1	34,7	29,5	-6,9	-5,8	3013				
S415	Linz-24er-Turm	11,5	35,5	27,6	-7,0	-4,4	2887				
S416	Linz-Neue Welt	11,8	36,3	28,6	-7,7	-5,0	2859				
S431	Linz-Römerberg	11,8	36,1	28,4	-6,6	-4,2	2802	666	13	25	98
S184	Linz-Stadtpark	11,8	35,9	28,1	-6,5	-4,3	2834				
S173	Steyregg-Au	11,2	35,7	26,9	-8,7	-5,3	2992				
S417	Steyregg-Weih	11,3	34,6	27,8	-7,3	-5,2	2979				
S404	Traun	11,4	35,7	27,8	-8,1	-5,2	2962				
S125	Bad Ischl	10,5	36,9	27,9	-8,8	-4,3	3152	1782	45	65	150
S156	Braunau Zentrum	10,9	36,8	27,8	-8,1	-4,5	3067				
S217	Enns-Kristein 3	11,2	35,9	27,2	-8,2	-5,4	3014				
S235	Feuerkogel	5,2	26,4	22,5	-12,9	-12,1	5042				
S108	Grünbach	8,3	29,9	25,7	-10,4	-8,7	3839				
S430	Magdalenaberg	9,6	31,7	27,5	-9,5	-7,7	3458				
S409	Steyr	11,1	36,5	27,0	-7,9	-5,3	3021				
S407	Vöcklabruck	10,3	35,9	26,9	-8,5	-5,2	3326				
S406	Wels	11,4	36,0	28,3	-8,1	-5,2	2981				
ENK1:10	Enzenkirchen	10,0	32,6	27,3	-10,8	-6,5	3268	622	9	28	87
ZOE2:10	Zöbelboden 2	8,9	31,4	25,2	-8,7	-7,9	3441	1539	10	47	152

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

*) es werden nur ganzjährig betriebene Messstellen angezeigt

Die Maxima sind rot und die Minima sind blau dargestellt.

Tabelle 41: Temperatur- und Niederschlagsdaten

2019		JMW				Max.	Summe
		RF	GSTR	STRB	WIV	BOE	SONNE
		[%]	[W/m ²]	[W/m ²]	[m/s]	[m/s]	[h]
S425	Freinberg				1,9	27,5	
S427	Freinberg3					37,3	
S415	Linz-24er-Turm	73	148		1,6	21,9	
S416	Linz-Neue Welt	71		57	1,4	22,3	
S431	Linz-Römerberg	71			0,8	16,8	
S184	Linz-Stadtpark	72			0,8	16,3	
S173	Steyregg-Au	76			1,0	16,2	
S417	Steyregg-Weih	74	157		1,6	21,6	1.949
S404	Traun	73			2,2	24,0	
S125	Bad Ischl	75			0,8	24,0	1.756
S156	Braunau Zentrum	74			1,1	19,0	
S217	Enns-Kristein 3	75			1,9	21,1	
S235	Feuerkogel	75					
S108	Grünbach	75			3,2	21,2	
S430	Magdalenaberg	74			2,8	23,4	
S409	Steyr	77			1,0	18,6	
S407	Vöcklabruck	79			1,1	21,2	
S406	Wels	73			2,7	26,9	
ENK1:10	Enzenkirchen	72			3,5		1.907
ZOE2:10	Zöbelboden 2	77	114				1.184

RF Relative Feuchte
STRB Strahlungsbilanz
BOE Windboe
GSTR Globalstrahlung
WIV Windgeschwindigkeiten
SONNE Sonnenscheindauer

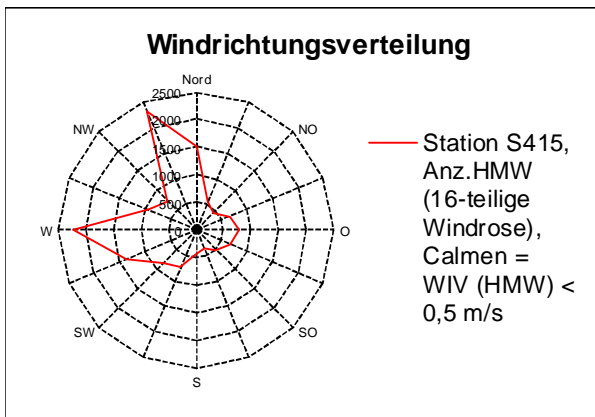
Tabelle 42: Jahresmittelwerte der Relativen Feuchte, Globalstrahlung, Strahlungsbilanz, Windgeschwindigkeit, Maximale Windböe und die Summe der Sonnenscheindauer

2019		JMW				
		LUFTD	LUFTD0	AKL_T	AKL_S	UVB
		[hPa]	[hPa]			[mW/m ²]
S415	Linz-24er-Turm	985	1042	4		
S416	Linz-Neue Welt				5	
S417	Steyregg-Weih					18
S125	Bad Ischl	961	1043			
ENK1:10	Enzenkirchen	955				
ZOE2:10	Zöbelboden 2	914				

LUFTD Luftdruck
LUFTD0 Luftdruck bezogen auf den Meeresspiegel (Adria)
AKL Ausbreitungsklasse; aus Strahlungsbilanz (AKL_S) oder Temperaturprofil (AKL_T) berechnet
UVB Ultraviolette Strahlung

Tabelle 43: Jahresmittelwerte des Luftdrucks, Ausbreitungsklassen und Ultraviolette Strahlung

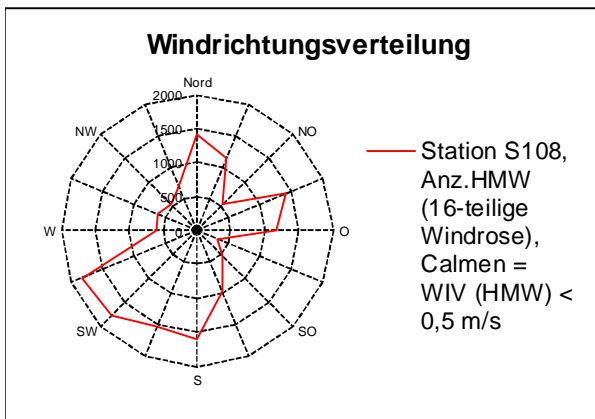
Windrichtungsverteilungen ausgewählter Messstationen



WIR

Zeitraum von Jän. 19 bis Dez. 19

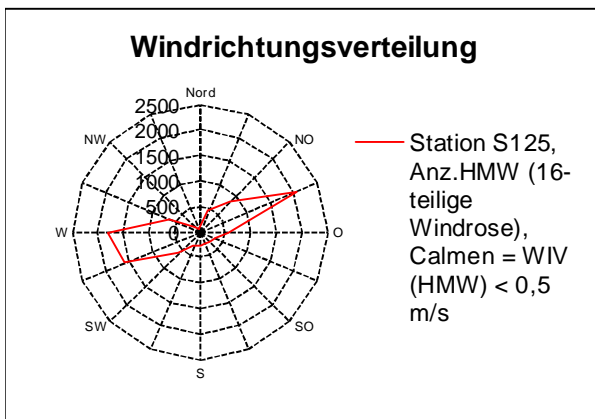
Linz-24er-Turm S415		
Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen		
	Anz. HMWs	Prozent
Calmen	2338	13%
Nordost	942	5%
Ost	1511	9%
Südost	1074	6%
Süd	905	5%
Südwest	1782	10%
West	3667	21%
Nordwest	1789	10%
Nord	3390	19%
Gesamt	17398	100%



WIR

Zeitraum von Jän. 19 bis Dez. 19

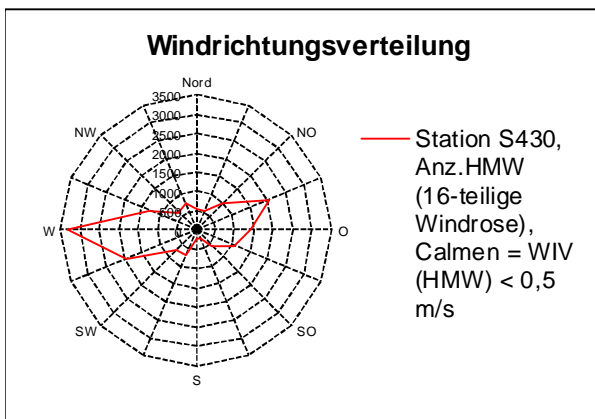
Grünbach S108		
Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen		
	Anz. HMWs	Prozent
Calmen	191	1%
Nordost	1514	9%
Ost	2288	14%
Südost	1098	7%
Süd	3079	18%
Südwest	3646	22%
West	1552	9%
Nordwest	1103	7%
Nord	2415	14%
Gesamt	16886	100%



WIR

Zeitraum von Jän. 19 bis Dez. 19

Bad Ischl S125		
Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen		
	Anz. HMWs	Prozent
Calmen	6976	40%
Nordost	2336	14%
Ost	1582	9%
Südost	558	3%
Süd	543	3%
Südwest	1344	8%
West	3182	18%
Nordwest	406	2%
Nord	369	2%
Gesamt	17296	100%



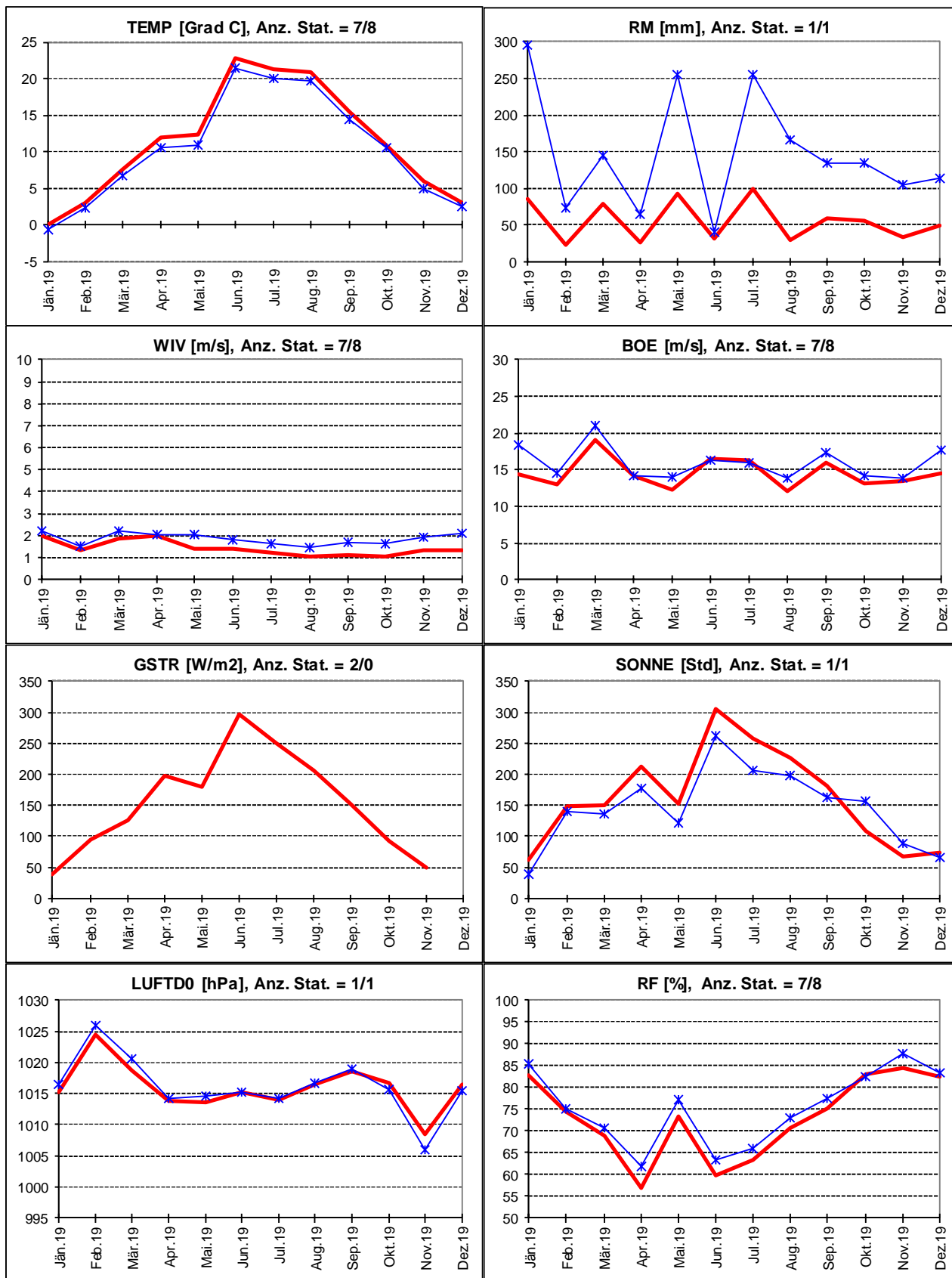
WIR

Zeitraum von Jän. 19 bis Dez. 19

Magdalenaberg S430		
Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen		
	Anz. HMWs	Prozent
Calmen	441	3%
Nordost	2326	13%
Ost	2939	17%
Südost	1202	7%
Süd	680	4%
Südwest	1711	10%
West	5502	32%
Nordwest	1419	8%
Nord	1190	7%
Gesamt	17410	100%

Abbildung 40: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen

Durchschnittliche Monatsmittelwerte im Raum Linz und im übrigen OÖ



— Mittel der Stationen im Raum Linz — Mittel der Stationen außerhalb des Raums Linz

Anz. Stat.: z. B. Anz. Stat. = 7/10 heißt, dass 7 Stationen im Raum Linz und 10 Stationen außerhalb gemittelt wurden.

Linz: S173, S184, S404, S415, S416, S431, S417, S425, S429, S430

OÖ: S108, S125, S156, S217, S406, S407, S409, S418, S432, S255

Abbildung 41: Mittlerer Jahresgang der Monatswerte von meteorologischen Größen

10.3 Langzeitvergleich meteorologische Werte

Temperatrends und Heizgradtage

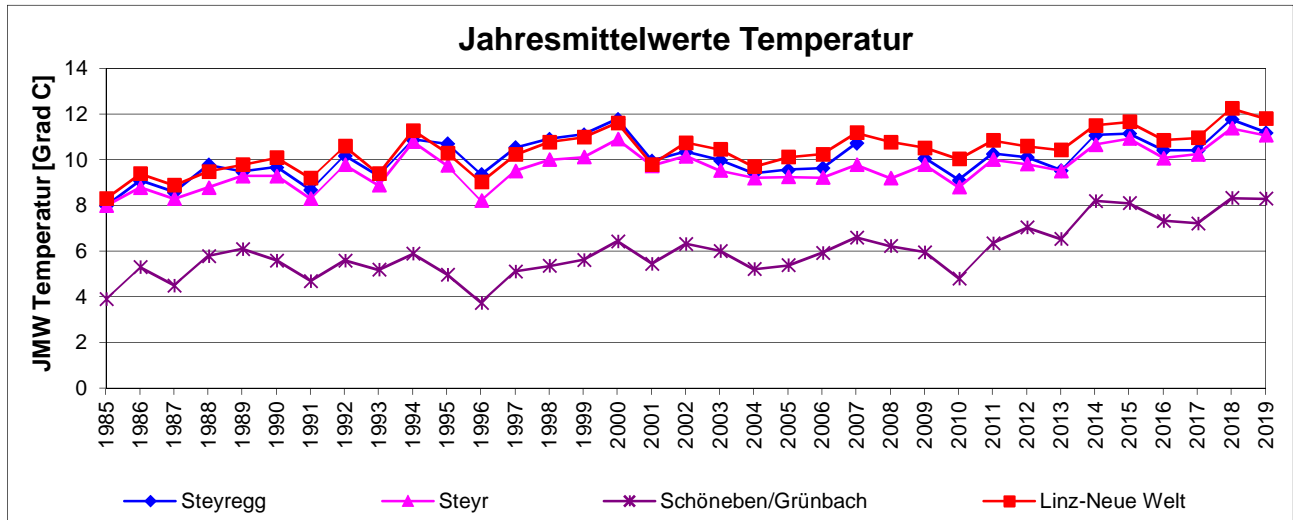


Abbildung 42: Langzeitvergleich Temperatur

Langjähriger Trend der Monats- und Jahresmittelwerte der Temperatur von Steyr

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	30-j. Mittel 1990-2019
Jänner	0,4	-4,8	4,8	0,8	-2,8	-2,5	-0,3	1,8	0,3	0,8	2,2	-0,1	-4,2	3,6	0,2	-0,2
Februar	-2,0	-1,5	4,5	2,2	0,4	-0,3	0,3	-3,3	-0,3	3,3	0,6	4,9	2,7	-1,2	2,7	1,1
März	3,2	2,3	6,5	4,2	4,8	4,9	5,6	7,5	1,9	7,8	5,7	5,4	7,9	2,7	7,5	5,3
April	9,9	10,0	12,5	8,1	13,5	9,9	12,3	9,7	10,1	11,0	9,9	9,5	8,8	14,8	11,2	10,1
Mai	14,4	14,0	14,6	14,4	15,1	13,3	15,1	15,3	13,2	13,1	14,0	13,9	15,5	17,6	12,1	14,7
Juni	17,8	17,6	18,6	17,9	16,2	17,5	17,9	18,5	16,9	18,2	18,5	18,2	20,8	19,6	22,4	18,0
Juli	18,9	22,2	18,7	17,4	19,2	20,8	17,5	19,4	21,1	19,9	22,8	20,3	20,5	20,9	20,9	19,6
August	16,8	15,8	17,0	17,6	19,6	18,4	20,0	19,8	19,6	17,4	22,4	18,8	20,4	22,0	20,6	19,3
September	15,3	16,6	11,7	12,1	15,9	13,2	15,9	14,6	14,0	14,9	14,2	16,7	13,3	16,0	15,4	14,4
Oktober	10,0	11,0	7,3	8,5	8,8	7,6	9,1	8,7	10,1	11,5	9,4	8,9	10,8	11,8	10,7	9,6
November	2,8	5,8	1,9	5,6	6,3	5,9	3,0	5,3	5,1	6,8	7,2	3,4	4,5	5,7	5,6	4,7
Dezember	-0,5	1,4	-1,0	1,3	0,1	-3,4	3,2	0,0	1,7	3,1	3,8	1,0	1,6	2,3	2,9	0,6
JMW	9,0	9,2	9,8	9,2	9,8	8,8	10,0	9,8	9,5	10,7	10,9	10,1	10,3	11,4	11,1	9,8
Sommer	17,8	18,5	18,1	17,6	18,3	18,9	18,9	18,9	19,2	18,5	21,2	19,1	20,5	20,8	21,3	19,0
Winter	-0,7	-1,6	2,8	1,4	-0,8	-2,1	1,1	-0,5	0,6	2,4	2,2	1,9	0,0	1,5	2,0	0,5

JMW 1° C über dem 30-j.Mittel rot, 1° C darunter blau

Tabelle 44: Trend der Temperatur-Monatsmittelwerte

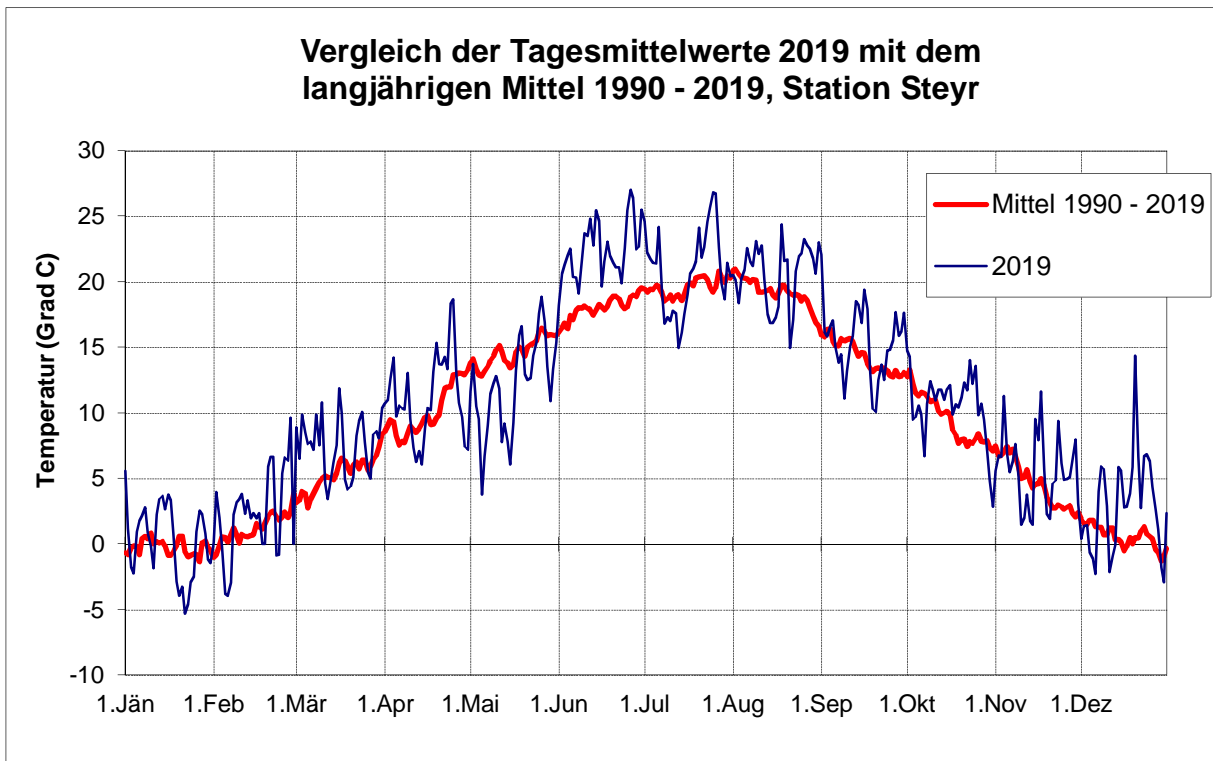


Abbildung 43: Vergleich der Temperatur-TMWs mit dem 30-j. Mittel

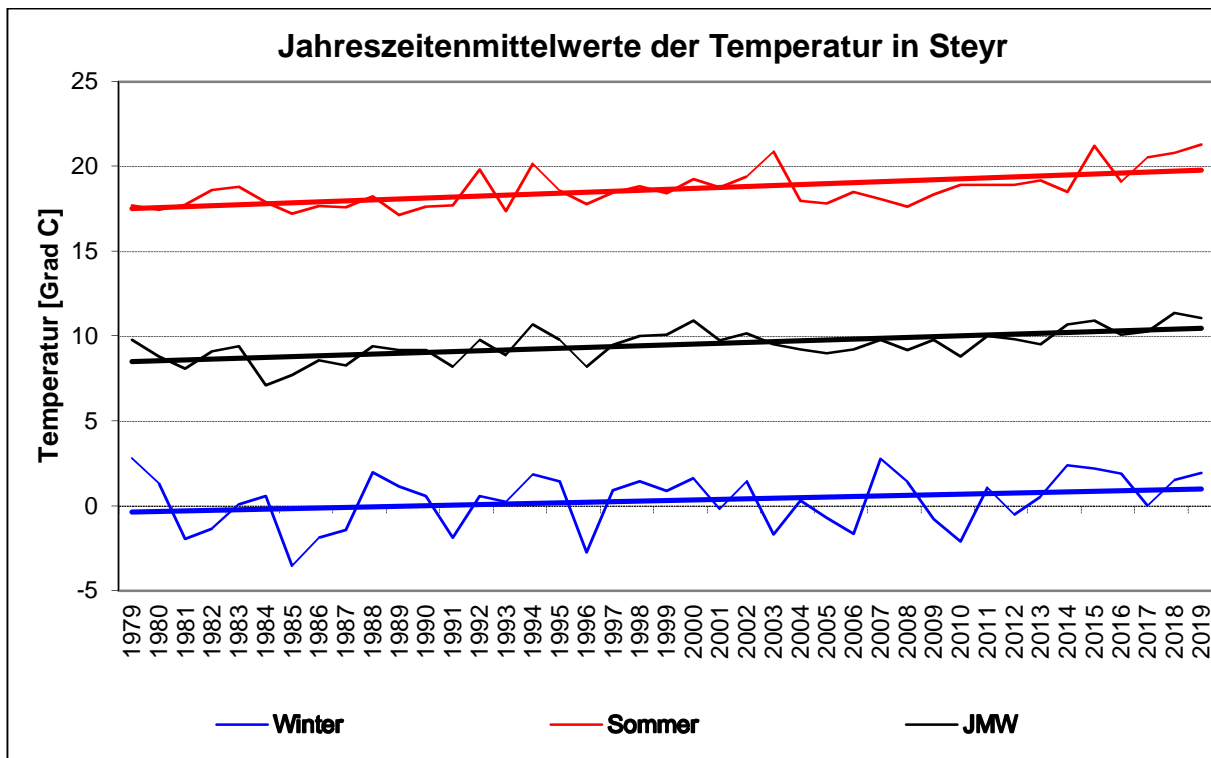


Abbildung 44: Steyr - Langzeittrend Temperatur Jahresmittelwert, Sommer (Juni-August) und Winter (Jänner, Februar, Dezember) ab 1979

Heizgradtage – Jahresübersicht 2019

2019	S425	S429	S415	S416	S431	S184	S173
	Freinberg	Gisela- warte	Linz-24er- Turm	Linz-Neue Welt	Linz- Römerberg	Linz-Stadt- park	Steyregg- Au
Jänner	631	727	601	606	602	600	606
Februar	479	509	478	474	471	469	491
März	389	506	375	367	368	367	379
April	189	347	165	138	120	130	166
Mai	186	341	129	127	127	128	128
Juni	0		0	0	0	0	0
Juli	0		0	0	0	0	0
August	0		0	0	0	0	0
September	27		26	25	24	25	27
Oktober	233		214	199	181	201	246
November	427		398	404	399	401	416
Dezember	510		500	518	509	512	533
Jahr	3.072		2.887	2.859	2.802	2.834	2.992

2019	S417	S404	S125	S156	S217	S235	S108
	Steyregg- Weih	Traun	Bad Ischl	Braunau Zentrum	Enns- Kristein 3	Feuerkogel	Grünbach
Jänner	616	605	648	605	605	828	700
Februar	469	482	499	496	483	561	511
März	376	378	430	392	382	622	484
April	183	186	216	189	191	501	343
Mai	161	139	222	161	137	520	338
Juni	0	0	0	0	0	40	0
Juli	0	0	0	0	0	129	17
August	0	0	0	0	0	103	8
September	27	27	32	30	28	305	152
Oktober	219	224	208	197	226	305	239
November	406	417	412	455	423	507	472
Dezember	521	504	486	544	538	621	574
Jahr	2.979	2.962	3.152	3.067	3.014	5.042	3.839

2019	S418	S430	S409	S407	S406
	Lenzing	Magda- lenaberg	Steyr	Vöcklabruck	Wels
Jänner	647	696	612	630	604
Februar	497	487	452	498	477
März	418	447	387	408	376
April	255	277	196	245	188
Mai	246	277	155	191	139
Juni	0	0	0	0	0
Juli	0	0	0	0	0
August	0	0	0	0	0
September	65	60	29	57	28
Oktober	179	221	235	270	224
November		456	431	472	436
Dezember		536	523	555	509
Jahr		3.458	3.021	3.326	2.981

Tabelle 45: Heizgradtage (Summe der Differenzen (20 – TMW) bei Tagen mit TMW < 12)

Langjähriger Trend der Heizgradtage von Steyr

Monat	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	20-j. Mittel 2000-2019
Januar	607	770	465	596	708	699	628	563	612	596	547	624	752	510	612	627
Februar	615	601	434	517	549	568	552	677	568	467	543	430	477	594	452	528
März	517	550	418	489	472	453	439	372	562	364	444	447	360	535	387	450
April	250	232	146	334	66	250	137	297	223	169	242	289	310	62	196	222
Mai	109	53	109	103	86	110	74	55	122	153	79	102	59	8	155	80
Juni	29	77		18	16	37		8	59						0	15
Juli	8		9	9			8								0	2
August	16	18	8	9		18								8	0	4
September	57		148	213		63	21	39	92	37	63	16	80	59	29	64
Oktober	246	217	368	325	284	376	298	311	266	162	290	321	224	180	235	269
November	514	417	543	426	403	401	509	441	442	391	345	484	464	409	431	441
Dezember	637	578	649	578	618	726	521	620	566	515	502	590	569	549	523	593
Jahr Steyr	3607	3512	3296	3617	3203	3702	3188	3384	3514	2854	3054	3302	3295	2914	3021	3296
Heiz- periode Steyr	2890	2915	2508	2607	2750	2847	2649	2674	2751	2332	2381	2573	2622	2597	2406	2640

Tabelle 46: Heizgradtage Langzeittrend Steyr

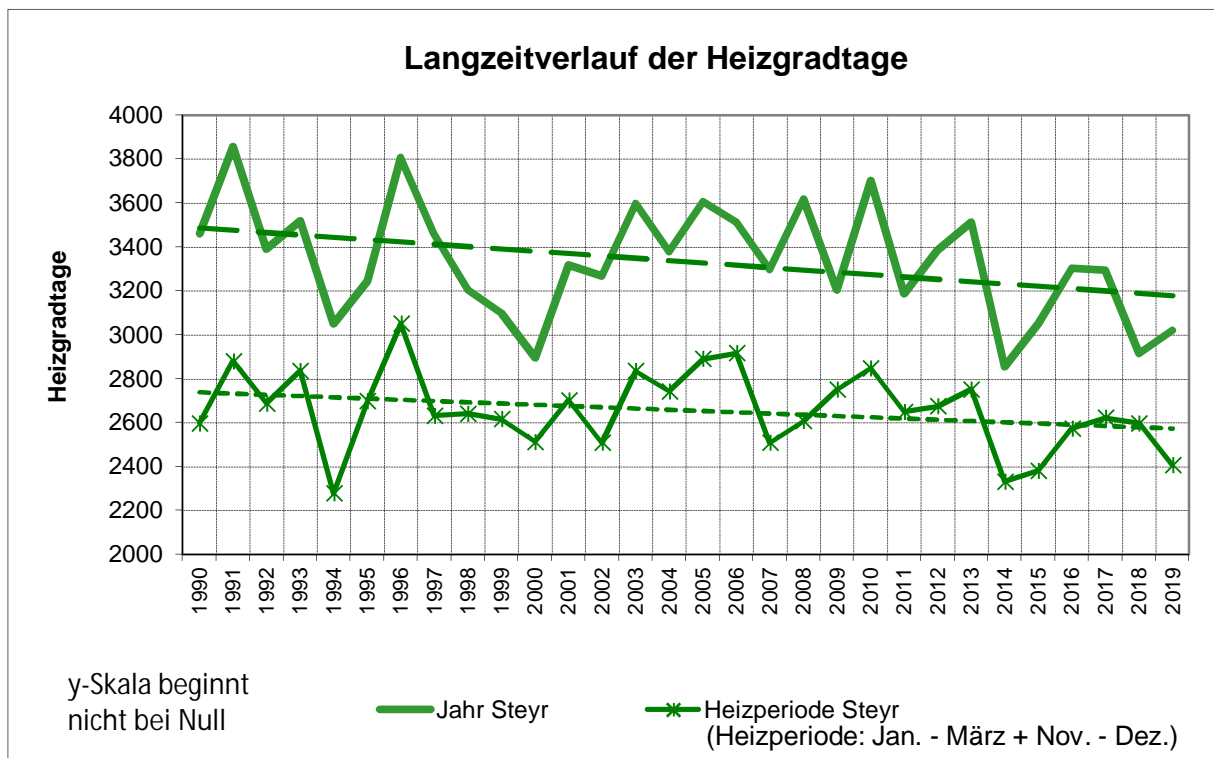


Abbildung 45: Langzeitverlauf der Heizgradtage

11. Messnetz-Informationen

11.1 Kurzbeschreibung des Messnetzes

Das automatische Luftmessnetz Oberösterreichs gibt es seit Jänner 1977. Im Jahr 2019 wurde an insgesamt 34 Stellen gemessen, an 8 davon nur Meteorologie. Von den 26 Schadstoffmessstationen wurden 14 ganzjährig betrieben, die übrigen nur Teile des Jahres. In Oberösterreich liegen zusätzlich auch die Hintergrundmessstationen Enzenkirchen und Zöbelboden, die vom Umweltbundesamt betrieben werden.

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 ruft ein Windows-Server (Abt. IT) die Halbstundenmittelwerte und Statusinformationen sowie Gerätefehlermeldungen, Testprotokolle etc. halbstündlich per Mobilfunk ab.

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

Die Halbstundenmittelwerte werden im Stationsrechner etwa 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.

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 Messcontainer ist aber maximal so groß, dass er noch auf einem PKW-Anhänger transportiert werden kann. Wartung und Datenprüfung erfolgen analog zu 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.

Meteorologische Stationen

Aus den Temperaturdaten, die ganzjährig in fünf verschiedenen Höhen im Linzer Raum (Steyregg-Au mit einer Seehöhe von 250 m bis Magdalenaberg mit 660 m) gemessen werden, kann ein Temperaturprofil und daraus Mischungshöhen und Ausbreitungsklassen errechnet werden. Damit können Stärke und Höhe von austauschenden 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.

Datenprüfung, –speicherung und –auswertung

Bereits bei der Datenerfassung vor Ort werden die von den Geräten empfangenen Messsignale vom Stationsrechner geprüft und z. B. Zeiträume, in denen Fehlerstatusmeldungen des Geräts vorliegen, ausgeschieden (Kontrollstufe 1). In der Messnetzzentrale werden täglich die eingelangten Messdaten gesichtet und auf Plausibilität geprüft (Kontrollstufe 2). Zu dieser Prüfung werden auch die Kenngrößen der Funktionskontrolle und gegebenenfalls die Minutenmittelwerte herangezogen. Bei nicht plausiblen 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 Luftgüte und Klimaschutz übermittelt. Dort werden sie in die Luftdatenbank eingespielt und ausgewertet.

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

Berichtserstellung und Datenweitergabe

Unmittelbar nach der Übertragung der aktuellen Messwerte von den Stationsrechnern an die Messnetzzentrale werden diese an die Datenbank des Umweltbundesamtes 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 nicht gesichteten) 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 15. des Folgemonats, der Jahresbericht im Sommer des Folgejahres. Kurzzusammenfassungen des Monats- und Jahresberichts sind ebenfalls im Internet einzusehen.

Qualitätssicherung

Wesentliche Elemente der Qualitätssicherung im Luftmessnetz sind die regelmäßige Wartung der Messeinrichtungen, periodische Überprüfung und Kalibrierung der Messgeräte, tägliche Sichtung und Kontrolle aller Messdaten, Teilnahme an Ringversuchen 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 Qualitätsmanagementhandbuch 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.

11.2 Probenahmestellen

Die Probenahme erfolgte nach ÖNORM M5852 an folgenden Stellen (siehe Lageplan Abbildung 46):

Nr.	Name	Anschrift
S256	Bad Hall	4540 Bad Hall, Karl Wögererplatz
S125	Bad Ischl	4820 Bad Ischl, Rettenbachwaldstraße, Holzplatz der Gemeinde
S156	Braunau Zentrum	5280 Braunau, Neben Busterminal, Sonderschule
S257	Engelhartszell	4090 Engelhartszell, Gegenüber Schiffanlegestelle Engelhartszell 1
S217	Enns-Kristein 3	4470 Enns, nördlich der A1 bei Anschlussstelle B309
S235	Feuerkogel	4802 Ebensee, ca. 100 m westlich der Seilbahn-Bergstation
S178	Frankenmarkt 3	4890 Frankenmarkt, Altes Gemeindeamt
S425	Freinberg	4020 Linz, Freinbergstr. / ORF-Sender
S429	Giselawarte	4040 Lichtenberg, Giselawarte
S108	Grünbach	4264 Grünbach, Bei Kirche St. Michael/Oberrauhenöd
S244	Haid II	4053 Ansfelden, Musterhaus-Siedlung
S254	Hallstatt	4830 Hallstatt, Kernmagazinplatz
S255	Kirchschlag bei Linz	4202 Kirchschlag bei Linz, BOS-Sendemast
S418	Lenzing	4860 Lenzing, Max-Winterstraße
S432	Lenzing 3	4860 Lenzing, Park neben Hauptstraße
S415	Linz-24er-Turm	4020 Linz, Heilhamerweg, nahe A7 nördlich Voestbrücke
S416	Linz-Neue Welt	4020 Linz, Straßenbahn-Umkehrschleife Wienerstraße
S431	Linz-Römerberg	4020 Linz, Parkplatz Klammstraße
S184	Linz-Stadtpark	4020 Linz, im nördlichen Teil des Stadtparks
S430	Magdalenenberg	4203 Altenberg, Windpassing
S261	Met. Gmunden	4810 Gmunden, Höhenweg
S258	Met. Laakirchen	4663 Laakirchen, Schillerstraße
S253	Met. Pössing	4880 Berg im Attergau, 270m nördl. von Pössing
S251	Plesching II	4221 Steyregg, Haltestelle Steyregg-Plesching (Bus 33)
S190	Ried II	4910 Ried/Innkreis, Parkplatz Froschaugasse
S409	Steyr	4400 Steyr, Münchenholz, Holzstraße
S173	Steyregg-Au	4221 Steyregg, Neben Badeteich/Freizeitanlage
S417	Steyregg-Weih	4221 Steyregg, Weih-Leite
S259	Steyrermühl 2	4663 Laakirchen, Am Aichberg
S260	Steyrermühl 3	4663 Laakirchen, Kurvenparkplatz Fa. UPM
S252	Steyr-Tomitzstraße	4400 Steyr, Tomitzstrasse
S404	Traun	4050 Traun, Tischlerstr. (beim Kindergarten)
S407	Vöcklabruck	4840 Vöcklabruck, Ende Untere Agergasse
S406	Wels	4600 Wels, Linzerstr. 85 (Berufschulinternat)
Externe Betreiber - Umweltbundesamt		
ENK1:10	Enzenkirchen	4761 Enzenkirchen, Kriegen, Kapelle
ZOE2:10	Zöbelboden 2	4462 Reichraming, Zöbelboden, Wildwiese

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.

11.3 Lageplan der Messstationen

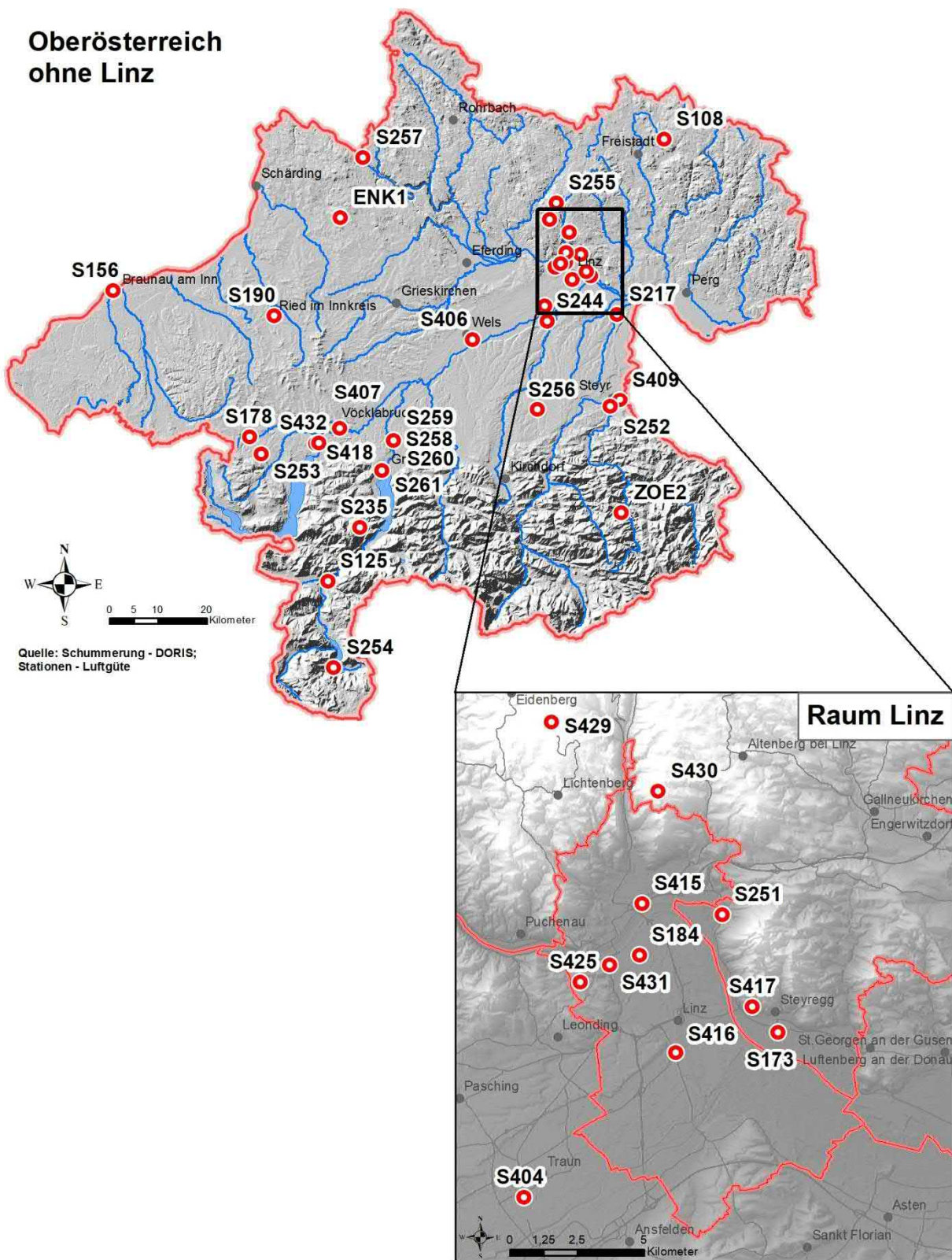


Abbildung 46: Lageplan der Messstationen 2019

11.4 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 2002 (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 10 - 12, Tel. (+43 732) 7720 13411.

Messungen über gesonderten Auftrag:

	Messstelle	Auftraggeber/in
S256	Bad Hall	Stadtamt Bad Hall
S257	Engelhartzell	Marktgemeinde Engelhartzell
S178	Frankenmarkt 3	Marktgemeinde Frankenmarkt
S244	Haid II	Land OÖ, Abt. Bau NE
S254	Hallstatt	Marktgemeinde Hallstatt
S251	Plesching II	Stadtamt Steyregg
S190	Ried II	Stadtamt Ried im Innkreis
S259	Steyrermühl 2	UPM-Kymmene Austria GmbH
S260	Steyrermühl 3	UPM-Kymmene Austria GmbH
S252	Steyr-Tomitzstraße	Land OÖ, Abt. US
S261	Met. Gmunden	BH Gmunden
S258	Met. Laakirchen	Laakirchen Papier AG
S253	Met. Pössing	Gemeinde Berg im Attergau

Die Lage der Messstellen ist im Lageplan (Abbildung 46) eingezeichnet. Die Gerätebestückung ergibt sich aus der HMW-Verfügbarkeitstabelle (Seite 76).

11.5 Inspektionsgegenstand

Die Luftqualität im Bundesland Oberösterreich.

Inspektionsspezifikation

A) Inspektion: Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe (Immissionsschutzgesetz – Luft, IG-L), BGBl. I Nr. 115/1997 idgF

- Ausweisung der Überschreitung eines Immissionsgrenzwerts nach § 7 Abs. 1 IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997 idgF; Es gilt festzuhalten, ob die Überschreitung 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 Quellenzurückzuführen ist.
- Beurteilung der Erfordernis einer Stuserhebung nach § 8 Abs. 1 IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997 idgF

B) Inspektion: Bundesgesetz über Maßnahmen zur Abwehr der Ozonbelastung und die Information der Bevölkerung über hohe Ozonbelastungen, mit dem das Smogalarmgesetz, geändert wird (Ozongesetz) BGBl. Nr. 210/1992 idgF

- Feststellung von Überschreitungen nach § 7 Ozongesetz, BGBl. Nr. 210/1992 idgF
- Information und Empfehlungen an die Bevölkerung nach § 8 Ozongesetz, BGBl. Nr. 210/1992 idgF
- Entwarnung an die Bevölkerung nach § 10 Ozongesetz, BGBl. Nr. 210/1992 idgF

Die Prüfungen wurden in der eigenen Prüfstelle 0187 gemäß folgender Prüfspezifikationen durchgeführt.

11.6 Prüfspezifikation

Akkreditierte Verfahren

SO₂	EN 14212 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 Außenluft - Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM ₁₀ - oder PM _{2,5} -Massekonzentration 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 geltender IG-L-Messkonzeptverordnung keine Referenzmethode! Verwendete Messgerätetypen: Grimm EDM 180 Zur PM ₁₀ -Messung siehe Seite 84.
NO und NO₂	EN 14211 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 Außenluft - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Kohlenmonoxid mit nicht-dispersiver Infrarot-Photometrie (QMSOP-PR-004/LG) Verwendete Messgerätetypen: APMA 370, APMA 360, TE 48i

H₂S	EN 14212 Außenluft - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Schwefeldioxid mit Ultraviolett-Fluoreszenz, Erweiterung um Schwefelwasserstoff mit vorgeschaltetem Konverter; Abweichungen entsprechend UBA-Leitfaden zur Immissionsmessung nach Immissionsschutzgesetz – Luft (QMSOP-PR-006/LG) Verwendete Messgerätetypen: APSA 360, APSA 370
O₃	EN 14625 Außenluft - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Ozon mit Ultraviolett-Photometrie (QMSOP-PR-005/LG) Verwendete Messgerätetypen: APOA 370, API 400, TE 49i
Staubniederschlag	VDI 4320 Blatt 2 Messung atmosphärischer Depositionen – Bestimmung des Staubniederschlags nach der Bergerhoff-Methode Aufschluss zur Stoffbestimmung - EN 15841 Luftbeschaffenheit – Messverfahren zur Bestimmung von Arsen, Cadmium, Blei und Nickel in atmosphärischer Deposition
Benzol passiv	ÖNORM EN 14662- 5 Luftbeschaffenheit - Standardverfahren zur Bestimmung von Benzolkonzentrationen – Teil 5: Diffusionsprobenahme mit anschließender Lösemitteldesorption und Gaschromatographie Probenahme durch Passiv-Sampling auf Aktivkohle (ORSA) und Desorption mit Schwefelkohlenstoff – analytische Messung mittels Gaschromatographie / Massenspektrometrie - Kopplung
Schwermetallanalytik	ISO 17294-2 Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) - Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen (ISO 17294-2:2003)
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 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)
Benzo[a]pyren und PAHs	ÖNORM EN 15549 Luftbeschaffenheit – Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Benzo[a]pyren in der Luft Analytische Messung mittels Gaschromatographie / Massenspektrometrie - Kopplung

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).
Sonstige Messverfahren: UV-B-Strahlenbelastung	Gerät des BMLFUW, gewartet und kalibriert von der Uni Innsbruck
Messungen vom Umweltbundesamt in Enzenkirchen und Zöbelboden	Die über den Immissionsdatenverbund importierten Messdaten des Umweltbundesamtes für die Messstationen Enzenkirchen und Zöbelboden werden informativ angeführt. Sie werden vom Messnetz des Umweltbundesamtes erhoben und sind nicht Teil der Inspektionsstelle der Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.

Messunsicherheit

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

Bei der Partikelmessung ist laut EU-Richtlinie 2008/50/EG eine kombinierte Messunsicherheit von 25 Prozent zulässig. Nach den Ergebnissen der bisher durchgeführten Äquivalenztests wird das von gravimetrischen Verfahren und von den optischen Partikelmessgeräten von Grimm eingehalten, wobei diese mit einem standortabhängigen Faktor zu korrigieren sind. 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 über den Immissionsdatenverbund importiert.

11.7 HMW-Verfügbarkeit

*) Mobile Messstationen werden manchmal nur monatsweise bzw. für einen bestimmten Zeitraum (oft ein Jahr, jedoch unabhängig vom Kalenderjahr) betrieben.

Tabelle 47 und Tabelle 48 zeigen den Prozentsatz gültiger Werte von insgesamt maximal 17.520 HMWs pro Datenreihe im Jahr 2019.

2019		SO ₂	PM ₁₀ kont	PM ₁₀ kont#2	PM ₁₀ g	PM ₂₅ kont	NO	NO ₂	CO	O ₃	WIR	WIV	BOE	WIV_A	TEMP	RF
Langzeitmessstellen für Schadstoffe und Meteorologie																
S415	Linz-24er-Turm	95		97		97	96	96	96		99	99	99	99	99	99
S416	Linz-Neue Welt	97		69	100	100	97	97	97	94	100	100	100	100	100	100
S431	Linz-Römerberg			100	98	100	97	97	97		100	100	100	100	100	100
S184	Linz-Stadtpark			99	100	99	97	97		96	99	99	99	99	100	100
S173	Steyregg-Au	97		99	100	99	97	97	97		100	100	100	100	100	100
S404	Traun			99		99	97	97		95	99	99	99	99	99	99
S125	Bad Ischl			99		99	97	97		97	99	99	99	99	100	100
S156	Braunau Zentrum	96		99		99	96	96		95	99	99	99	99	99	99
S217	Enns-Kristein 3			91	100	91	97	97	97		99	99	99	99	100	100
S235	Feuerkogel			93		93				94					100	100
S108	Grünbach	93		82	100	82	97	97		95	96	96	96	96	99	99
S418	Lenzing	79		82	68	82	79	79		78	82	82	82	82	82	82
S432	Lenzing 3	16		17	15	17	17	17		16	17	17	17	17	17	17
S409	Steyr	97		98		98	97	97		95	99	99	99	99	100	100
S407	Vöcklabruck	96		99	2	99	96	96			99	99	99	99	99	99
S406	Wels	96		99	100	99	96	96	96	93	99	99	99	99	99	99
Langzeitmessstellen für Meteorologie																
S425	Freinberg										100	100	100	100	100	
S426	Freinberg2														100	
S427	Freinberg3										81	81	81	81	100	
S429	Giselawarte										38	38	38	38	41	41
S255	Kirchschlag bei Linz										65	65	65	65	65	65
S430	Magdalenaberg										99	99	99	99	100	100
S417	Steyregg-Weih										100	100	100	100	100	100
Mobile Messstellen*																
S256	Bad Hall			79		79	77	77			79	79	79	79	79	79
S257	Engelhartszell	61		62		62	60	60			62	62	62	62	63	63
S178	Frankenmarkt 3			23		23	23	23			23	23	23	23	23	23
S244	Haid II			16		16	16	16	16		16	16	16	16	16	16
S254	Hallstatt			87		87	84	84		84	86	86	86	86	87	87
S251	Plesching II	36		36		36	35	35			36	36	36	36	36	36
S190	Ried II			13		13	12	12		12	13	13	13	13	13	13
S259	Steyrermühl 2			21		21	21	21			21	21	21	21	21	21
S260	Steyrermühl 3			6		6	6	6			6	6	6	6	6	6
S252	Steyr-Tomitzstraße			49		49	47	47			48	48	48	48	49	49
S261	Met. Gmunden										25	25	25	25	25	25
S258	Met. Laakirchen										56	56	56	56	60	60
S253	Met. Pössing										71	71	71	71	72	72

Tabelle Fortsetzung																
2019		SO ₂	PM ₁₀ kont	PM ₁₀ kont#2	PM ₁₀ g	PM ₂₅ kont	NO	NO ₂	CO	O ₃	WIR	WIV	BOE	WIV_A	TEMP	RF
Messstellen des Umweltbundesamts																
ENK1:10	Enzenkirchen	92	93	93		97	92	92		96	98	98			99	98
ZOE2:10	Zöbelboden 2	92		94		94	81	81		91	87	87			94	94
Anzahl Messstellen		14	1	28	10	28	27	27	7	15	36	36	34	34	38	35

*) Mobile Messstationen werden manchmal nur monatsweise bzw. für einen bestimmten Zeitraum (oft ein Jahr, jedoch unabhängig vom Kalenderjahr) betrieben.

Tabelle 47: HMW-Verfügbarkeit

2019		PM _{25g}	STAUB	PM ₁ kont	H ₂ S	GSTR	RM	STRB	LUFTD	SONNE	UVB	STABI	MH	AKL_S	AKL_T
S415	Linz-24er-Turm					94			99			39	39		99
S416	Linz-Neue Welt				97			98						98	
S431	Linz-Römerberg	19				100									
S184	Linz-Stadtpark	100		99											
S256	Bad Hall					71									
S125	Bad Ischl					100		100	100						
S108	Grünbach			77		4									
S244	Haid II							15						15	
S254	Hallstatt					83									
S418	Lenzing				78										
S432	Lenzing 3				16										
S407	Vöcklabruck				96										
S406	Wels	100													
S259	Steyrermühl 2				20										
S260	Steyrermühl 3				6										
S417	Steyregg-Weih					93				98	97				
S261	Met. Gmunden							24						24	
S253	Met. Pössing							69						68	
ENK1:10	Enzenkirchen						99		99	99					
ZOE2:10	Zöbelboden 2					94	94	70	94	94				64	
Anzahl Messstellen		3	0	2	6	6	4	5	4	4	1	1	1	5	1

Tabelle 48: HMW-Verfügbarkeit 2

Anzahl Messstationen (inklusive UBA-Stationen): 36

Anzahl Schadstoffmessgrößen: 168

Anzahl meteorologische Messgrößen: 245

Gesamtanzahl gültige Messwerte 5.297.378 (ohne UBA-Stationen 4.816.183)

11.8 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	90	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Monatsmittelwert	MMW		HMW	1	75	%	1	MONAT(E)	1	MONAT(E)	0	DAYS_FROM_MONTH
Tagesmittelwert	TMW		HMW	1	83	%	1	TAG(E)	1	TAG(E)	0	HOURS_FROM_DAY
Vegetationszeitmittel (aus MW7 von April bis Oktober)	VEG7M	8	MW7V	1	75	%	1	JAHR(E)	7	MONAT(E)	10	MONTHS_FROM_YEAR
7-Stundenmittelwert für Vegetationszeitmittel	MW7V	8	HMW	1	75	%	1	TAG(E)	7	STUNDE(N)	16	HOURS_FROM_DAY
Allgemeiner Mittelwert	MITTELW		Belieb.	1	75	%	berechnet von Anfangs- bis Endzeitpunkt					
Maximalwerte												
Jahresmaximum HMW	HMAXJ		HMW	2	50	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Jahresmaximum HMW für Böe	JMW	17	HMW	2	75	%	1	JAHR(E)	1	JAHR(E)	0	DAYS_FROM_YEAR
Jahresmaximum 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
Tagesmaximum MW1	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

	Mittelwert-ID	Komp-Nr	Daten-Quelle	Bildungsart	Mindestanzahl für Gültigkeit	Mittelwert-Delta-Zeit (Schrittweite)	Mittelungs-Zeit	Ausrichtungs-Zeit
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	268	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)
Korrekturformeln für PM10kont#2 (Grimm)	Linz-Römerberg: (PM10#2 + 0,002525) / 1,181 (mg/m³) Bad Ischl, Feuerkogel, Lenzing: PM10 * 0,86 (mg/m³) Braunau, Linz-24erTurm: PM10 * 0,95 (mg/m³) Grünbach: (PM10#2 + 0,000205) / 1,371 (mg/m³) Steyregg Au: (PM10#2 + 0,000893) / 1,245 (mg/m³) Linz-Stadtpark: PM10#2 / 1,07 (mg/m³) Enns-Kristein: (PM10#2 + 0,004548) / 1,252 (mg/m³) Steyr-Tomitzstraße: (PM10#2 + 0,002) (mg/m³) Wels: (PM10#2 + 0,000533) / 1,176 (mg/m³) Vöcklabruck: (PM10#2 + 0,000449) / 1,267 (mg/m³) Linz-Neue Welt: (PM10#2 + 0,000857) / 1,198 (mg/m³) Lenzing: (PM10#2 + 0,003378) / 1,445 (mg/m³) Alle anderen Stationen: (PM10#2 – 0,00037) / 1,155 (mg/m³)
Korrekturformeln für PM25kont (Grimm)	Linz-Römerberg: PM25 * 0,87 + 0,0015 (mg/m³) Grünbach, Bad Ischl, Feuerkogel, Lenzing: PM10 * 0,77 (mg/m³) Braunau, Linz-Stadtpark, Enns-Kristein, Linz-24er Turm, Linz-Neue Welt: PM25 * 0,85 (mg/m³) Steyregg-Au, Traun, Wels, Vöcklabruck, Steyr: PM25 * 0,81 (mg/m³)
Korrekturformeln für PM1kont (Grimm)	Grünbach: PM1 * 0,56; Linz-Stadtpark: if PM1 > 0,00202 then (PM1-0,00202)/1,12 else 0

11.9 Messnetz-Nachrichten

Umstellung auf virtuellen SQL Server

Mit 24. Jänner 2019 wurde begonnen, den bisherigen Luftserver auf einen virtuellen SQL-Server umzustellen. Die Arbeiten dauerten bis Ende Februar. Umstellungsschwierigkeiten begleiteten uns auch noch im März.

Linz-24er-Turm (S415)

Mit Jänner 2018 begannen die ersten Adaptierungsarbeiten für den Umbau der Linzer Donaubrücke an der Mühkreis Autobahn (A7). Die Baustelle liegt im unmittelbaren Nahbereich der Messstation. Auch im Jahr 2019 traten an der Messstelle Linz-24er-Turm vermehrt Staubüberschreitungstage auf, die auf die Baustellentätigkeiten zurückzuführen sind.

Vöcklabruck (S407)

Im Jänner 2019 wurde die gravimetrische Messung für PM₁₀ eingestellt, die seit 22. März 2018 die kontinuierliche Messung ergänzte.

Haid II (S244)

Die im Jänner 2017 begonnene Messung in Haid, die die Luftgüte im Rahmen des UVP Verfahrens für die Umfahrung der B139 Haid und A1 Anschlussstelle Traun dokumentiert, wurde mit Ende Februar 2019 beendet. Der Messbericht ist auf der Landeshomepage veröffentlicht.

Plesching II (S251)

Im April 2018 wurde die Messstation in Betrieb genommen, die für ein Jahr die Luftgüte in 4221 Steyregg, an der Bushaltestelle Steyregg-Plesching an der Pleschinger Bundesstraße dokumentiert. Am 14. Mai 2019 wurde die Messung beendet. Der Messbericht ist auf der Landeshomepage zu finden.

Bad Hall (S256)

In Bad Hall wurde am 18. März 2019 mit einer einjährigen Messung von Feinstaub und Stickoxiden begonnen. Ziel ist es, die Emissionen an der B122 Voralpen Straße festzustellen.

Engelhartszell (S257)

Um die Immissionen der Donauschiffahrt in Engelhartszell zu erfassen, wurde mit Mai 2019 eine mobile Messstation in Engelhartszell in Betrieb genommen.

Giselawarte (S429)

Die seit 1987 bestehende meteorologische Station Giselawarte (S429) wurde mit Ende Mai aus Erwägungen der Arbeitssicherheit abgebaut.

Kirchschlag bei Linz (S255)

Als Ersatz für die langjährige meteorologische Messstation Giselawarte wurde ab 8. Mai 2019 die meteorologische Messstation Kirchschlag in Betrieb genommen. Die Messdaten dienen hauptsächlich zur Bewertung von Inversionswetterlagen.

Met. Laakirchen (S255)

Die meteorologische Station Laakirchen, die mit Mai startete, dient der Abklärung von Geruchsbelästigungen.

Steyr-Tomitzstraße (S252)

Die Messstation, mit der seit Juli 2018 eine Vorerkundungsmessung nach IG-L durchgeführt wurde, wurde Ende Juni 2019 abgebaut. Der Messbericht ist auf der Landeshomepage zu finden

Steyrermühl 2 (S259)

Mit Hilfe einer dreimonatigen Messung, die Ende Juni 2019 begann und am 17. September endete, wurde die Suche nach den Ursachen von Geruchsbelästigungen unterstützt.

Steyrermühl 3 (S260)

Die Messstation Steyrermühl 2 (S259) wurde am 17. September 2019 um wenige Hundert Meter versetzt, um einen zusätzlichen Aspekt der Geruchsbelästigungen abklären zu können. Die Messung wurde mit 8. Oktober beendet.

Frankenmarkt 3 (S178)

In Frankenmarkt wurde Ende der 90iger Jahre und 2012 eine Luftgütemessung durchgeführt. Um die durch den zunehmenden Schwerverkehr verursachten Immissionen zu beurteilen, wurde am 8. Oktober 2019 mit einer weiteren Messung begonnen.

Met. Pössing 3 (S253)

Diese Station wurde mit 20. September 2019 abgebaut.

Met. Gmunden (S261)

Die meteorologische Messstation Gmunden wurde mit 1. Oktober 2019 gestartet und dient der Abklärung von Geruchs- und Staubbelästigungen in Gmunden und Pinsdorf.

Lenzing (S418) und Lenzing 3 (S432)

Die Messstation S418 Lenzing, wo seit 1. März 1982 gemessen wurde, wurde am 29. Oktober 2019 aufgrund intensiver Bebauung vom Standort an der Max-Winterstraße an einen neuen Standort im Park neben der Hauptstraße verlegt. Nachdem die Lage des neuen Messstandorts zu unterschiedlich vom bisherigen ist, wurde ein neue Nummer und ein neuer Namen vergeben: S432 Lenzing 3.

Hallstatt (S254)

Die Messung wurde von der Gemeinde Hallstatt aufgrund des enormen Verkehrsaufkommens durch den Tourismus in Auftrag gegeben und soll grundlegende Daten für die Beurteilung der Luftqualität in Hallstatt erfassen. Der Messbericht ist auf der Landeshomepage zu finden. Sie wurde mit 18. Oktober 2018 gestartet und am 14. November 2019 beendet.

Ried II (S190)

In Ried wurde im Auftrag der Gemeinde am 14. November 2019 begonnen zu messen.

Feuerkogel (S235)

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 lange Messstellen in Höhen über 1000 m. Mit den Daten der seit April 2015 betriebenen Station Feuerkogel hat sich die Prognose für Oberösterreich in allen Höhenlagen verbessert.

Es ist aber nicht geplant, für ganz OÖ Ozonwarnungen auszurufen, sollte einmal nur der Feuerkogel über der Informationsschwelle liegen, da die Standortkriterien der Ozonmesskonzeptverordnung, die im § 9 Abs. 4 auf den Anhang VIII der Luftqualitäts-RL verweist, Berggipfel ausnimmt.

Messungen in 1500 m Höhe sind auch interessant zur Detektion von Ferntransportphänomenen wie Saharand, Vulkanasche oder auch aus dem Tal aufgestiegenen Abgasen. Daher wurde die Station ab 2016 mit Messgeräten für PM₁₀ bzw. PM_{2,5} ausgerüstet.

PM₁₀-Messung

Im Jahr 2019 erfolgte die Überwachung des PM₁₀-Grenzwerts an 10 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. Zur Beurteilung der Überschreitungen wird bei allen Parallelmessungen nur der gravimetrische Wert verwendet.

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 seit 2016 mit den optischen Grimm-Geräten ausgerüstet, sodass die feinere Staubfraktion überall gemessen werden kann.

Evaluierung der Partikelmessung

Das Referenzverfahren für die Messung von PM₁₀ und PM_{2,5} ist die Gravimetrie. Kontinuierliche Messverfahren müssen mit einer Korrekturfunktion an die Gravimetrie angepasst werden. Da die Korrekturfaktoren von der Staubzusammensetzung abhängen, müssen sie regelmäßig (ca. alle 5 Jahre) durch eine Parallelmessung überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

2019 wurden Parallelmessungen von PM₁₀ in Linz-Neue Welt, Linz-Römerberg, Linz-Stadtpark, Steyregg-Au, Enns-Kristein, Grünbach, Wels, Lenzing und Lenzing 3 und von PM_{2,5} in Linz-Stadtpark und Wels durchgeführt. Aufgrund der Parallelmessungen wurden die Korrekturfaktoren der Stationen angepasst.

CLAIRISA (Climate and Air Information System for Upper Austria)

[DORIS interMAP - CLAIRISA](#)

Die interaktive Webanwendung CLAIRISA erlaubt die Abfrage von Klima- und Luftgütedaten sowie Klimaszenarien für jeden Ort in Oberösterreich. Damit stehen wichtige Basisdaten – nicht nur für die Planung von Maßnahmen zur Klimawandelanpassung – zur Verfügung.

Grundlage sind meteorologische Daten von mehr als 200 Wetter- und Luftmessstationen in ganz Oberösterreich im Zeitraum 1981 bis 2010. Weitere wertvolle Informationen über die Klimaentwicklung liefert der Dachsteingletscher. Darauf aufbauend hat die Universität für Bodenkultur in Wien Klimaszenarien bis zum Jahr 2100 berechnet.

Die Daten sind in digitalen Karten und Informationsblättern mit Tabellen, Grafiken und textlicher Analyse dargestellt.

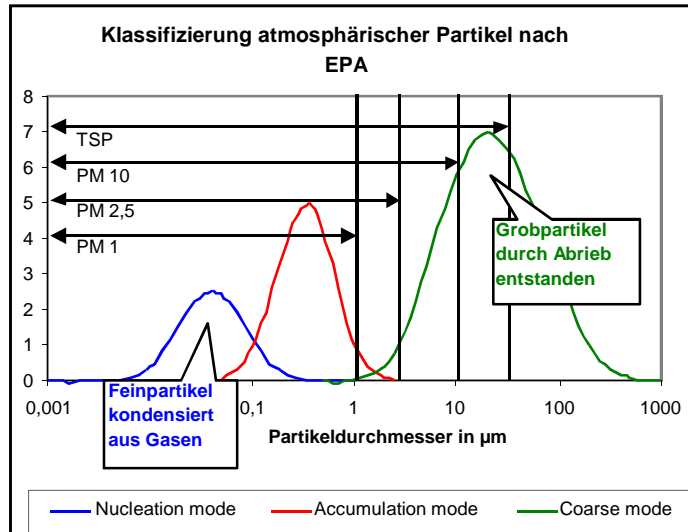
11.10 Messung und Bewertung von partikelförmigen Schadstoffen

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.

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.



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 (lungengängige bzw. 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).

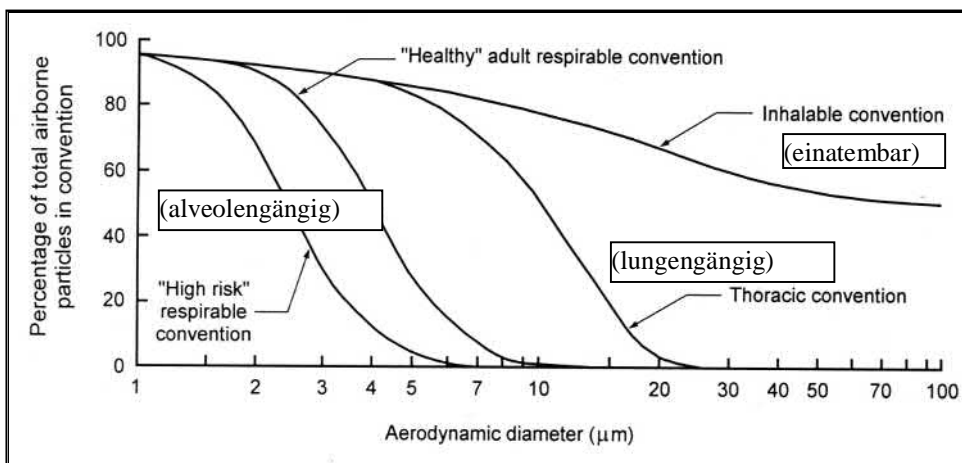


Abbildung 47: Verhalten der Partikel in der Lunge

PM₁₀, PM_{2,5} und Gesamtstaub (TSP)

Vom gesundheitlichen Standpunkt sind vor allem die Staubeilchen kleiner als $10 \mu\text{m}$ von Bedeutung (PM₁₀-Fraktion). Diese sind daher von jeher Gegenstand von Immissionsgrenzwerten. Unter anderem definierten auch das Smogalarmgesetz von 1989 und die Immissionsschutzvereinbarung von 1987 ihre Grenzwerte für Staub kleiner $10 \mu\text{m}$. 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. $30 \mu\text{m}$ 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-Schwebstaub 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 Prozent. 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.

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.

Praktische Durchführung der PM - Messungen

Gravimetrisches Verfahren für PM₁₀ und PM_{2,5}:

Die Probenahme des PM₁₀ erfolgt mittels eines High-Volume Staubsammelgerätes des Typs „Digital DHA-80“ mit PM₁₀-Probenahmeaufsatz. Die Abscheidung erfolgt auf Quarzfaserfilter, 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 Schwebstaub-Konzentration errechnet.

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

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 PM₁₀, PM_{2,5} usw. geschieht nicht wie bei anderen Geräten oben im Ansaugkopf, sondern es wird durch ein einfaches Rohr der gesamte Schwebstaub (TSP) angesaugt und die Partikel erst bei der Messung in Größenklassen aufgeteilt. Ob man PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁ oder Partikelzahl misst, entscheidet also die Software. Die Messeinrichtung wird nicht beheizt, daher kann man von einer einigermaßen vollständigen Erfassung der halbflüchtigen Bestandteile ausgehen.

12. Übersicht über österreichische und internationale Grenzwerte

12.1 Österreichische Immissionsgrenzwerte

12.1.1 Grenzwerte des Immissionsschutzgesetz - Luft

BGBI. I Nr. 115/1997 idgF

Anlage 1: Konzentration zu § 3 Abs. 1

Anlage 1a: Immissionsgrenzwerte

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 ; Arsen, Kadmium, Nickel, Benzo(a)pyren: angegeben in ng/m^3)

Luftschadstoff	HMW	MW8	TMW	JMW
Schwefeldioxid	200 *)		120	
Kohlenstoffmonoxid		10		
Stickstoffdioxid	200			30 **)
PM ₁₀			50 ***)	40
Blei in PM ₁₀				0,5
Benzol				5
Arsen				6 ****)
Kadmium				5 ****)
Nickel				20 ****)
Benzo(a)pyren				1 ****)

*) 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. Jänner 2012 einzuhalten. Die Toleranzmarge beträgt $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes und wird am 1. Jänner jedes Jahres bis 1. Jänner 2005 um $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ verringert. Die Toleranzmarge von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gilt gleich bleibend ab 1. Jänner 2005 bis 31. Dezember 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.

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

****) Gesamtgehalt in der PM₁₀-Fraktion als Durchschnitt eines Kalenderjahres.

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.

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

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.

Anlage 5: Zielwerte zu § 3 Abs

Anlage 5a Zielwert für Stickstoffdioxid

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

(Anm.: Anlagen 5b und 5c aufgehoben durch Art. 3 Z 37, BGBl. I Nr. 58/2017)

Anlage 6: Allgemeine Bestimmungen

- Eine Überschreitung eines Immissionsgrenzwertes 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 Immissionsgrenzwertes 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.
- Die Konzentrationswerte für gasförmige Luftschadstoffe sind auf 20 °C und 1 013 hPa zu beziehen.
- Die Berechnung der zur Beurteilung erforderlichen Mittelwerte hat gemäß folgender Tabelle zu erfolgen:

Mindestanzahl der gültigen Halbstundenmittelwerte (HMW) bzw. Tagesmittelwerte (TMW) zur Berechnung von Kennwerten:

Kennwert	Mindestanzahl der HMW
Dreistundenmittelwert (MW3)	4
Achtstundenmittelwert (MW8)	12
Tagesmittelwert (TMW)	40 ¹⁾
Wintermittelwert	75 Prozent in jeder Hälfte der Beurteilungsperiode
Perzentile oder Summenhäufigkeitswerte	75 Prozent in jeder Hälfte der Beurteilungsperiode
Kennwert	Mindestanzahl der TMW
Jahresmittelwert (JMW)	90 Prozent ²⁾ während des Jahres

- Im Sinne der Anlagen 1 und 2 dieses Gesetzes steht die Bezeichnung
 - „HMW“ für Halbstundenmittelwert,
 - „MW8“ für Achtstundenmittelwert (gleitende Auswertung, Schrittfolge eine halbe Stunde),
 - „TMW“ für Tagesmittelwert,
 - „JMW“ für Jahresmittelwert.

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

²⁾ Datenverluste aufgrund regelmäßiger Kalibrierung oder üblicher Geräterwartung sind in der Anforderung für die Berechnung des Jahresmittelwerts nicht berücksichtigt.

Anlage 8: Verpflichtung in Bezug auf den AEI 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):

- 2009, 2010
- 2009, 2010, 2011
- 2010, 2011, 2012
- 2011, 2012, 2013
- 2012, 2013, 2014
- 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 Durchschnittsmesswert 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 $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ um den gleichen Prozentsatz derart verringert werden, dass der Durchschnitt 2013, 2014 und 2015 über alle Messstationen $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 Prozent 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 $100 X_j$ Prozent 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 $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und die Berechnung wird für die nächste Messstelle (j+1) nochmals durchgeführt.

12.1.2 Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

Verordnung BGBl. II Nr. 298/2001

Luftschadstoff	Grenzwerte	Zielwerte
Schwefeldioxid	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als JMW und für das Winterhalbjahr	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als TMW
Stickoxide (NO+NO ₂ als NO ₂)	$30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als JMW	
Stickstoffdioxid		$80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als TMW

IG-L-Messkonzeptverordnung 2012 – IG-L-MKV 2012, Anlage 2 Standortkriterien, II. Großräumige Standortkriterien, b) Schutz von Ökosystemen und der Vegetation:

Die Probenahmestellen, an denen Messungen zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation vorgenommen werden, sollen so gelegt werden, dass sie nicht im unmittelbaren Einflussbereich von NOx- bzw. SO₂-Emittern liegen. In Ballungsräumen sind keine Messungen vorzunehmen. Die Luftqualität soll für einen Bereich von einigen zehn Quadratkilometern repräsentativ sein.

12.1.3 Grenzwerte des Ozongesetzes

(Ozongesetz BGBl. Nr. 210/1992 idgF)

Ozon-Warnwerte - Anlage 1 zu § 6

§ 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.

Informationsschwelle und Alarmschwelle für Ozon		
Informationsschwelle	1-Stundenmittelwert (stündlich gleitend)	180 µg/m ³
Alarmschwelle	1-Stundenmittelwert (stündlich gleitend)	240 µg/m ³

Bei den Konzentrationsangaben in µg/m³ ist das Volumen auf eine Temperatur von 293 K und einen Druck von 101,3 kPa zu normieren.

Anmerkung: Die Informationsschwelle ist ein Wert, bei dessen Überschreitung bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die menschliche Gesundheit für besonders empfindliche Bevölkerungsgruppen besteht. Die Alarmschwelle ist ein Wert, bei dessen Überschreitung bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die menschliche Gesundheit für die Gesamtbevölkerung besteht.

Zielwerte und langfristige Ziele für die Immissionskonzentration von Ozon - Anlage 2 und Anlage 3 zu § 10a

§ 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.

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

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 als Einstundenmittelwerte und 80 µg/m³ unter ausschließlicher Verwendung der Einstundenmittelwerte zwischen 8 und 20 Uhr MEZ.

12.1.4 SO₂-Grenzwerte der zweiten Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen

BGBl. Nr. 199/1984

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)

12.1.5 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 12.3). 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 Prozent 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	25 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 Prozent 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/(m²d) zu begrenzen.

12.2 Europäische Immissionsgrenzwerte

12.2.1 Immissionsgrenzwerte der EU-Luftqualitätsrichtlinie

Anhang VII, XI, XII, XIII und Anhang XIV der Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa

Grenzwerte für Schwefeldioxid

	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
1-Stundengrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit	Stunde	350 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 24-mal im Kalenderjahr überschritten werden	150 µg/m ³ (43 %)	1.1.2005
1-Tages-Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit	Tag	125 µg/m ³ dürfen nicht öfter als dreimal im Kalenderjahr überschritten werden	keine	1.1.2005
Kritische Werte für den Schutz der Vegetation	Kalenderjahr und Winter (1.10. bis 31.3.)	20 µg/m ³	keine	19. Juli 2001
Alarmschwelle für Schwefeldioxid: 500 µg/m ³ - Die Werte sind drei aufeinander folgende Stunden lang an Orten zu messen, die für die Luftqualität in einem Bereich von mindestens 100 km ² oder im gesamten Gebiet oder Ballungsraum, je nachdem welche Fläche kleiner ist, repräsentativ sind.				

Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide

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

Grenzwerte für PM₁₀

	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
24-Stundengrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit	Tag	50 µg/m ³ PM ₁₀ dürfen nicht öfter als 35-mal im Kalenderjahr überschritten werden	50 %	1.1.2005
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m ³ PM ₁₀	20 %	1.1.2005

Grenzwerte für Blei im PM₁₀

	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
Jahresgrenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	0,5 µg/m ³	100 %	1.1.2005, in unmittelbarer Nähe bestimmter Quellen 1.1.2010

Grenzwerte für Benzol

	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	5 µg/m ³	5 µg/m ³ (100 %) am 13. Dezember 2000, Reduzierung am 1. Januar 2006 und danach alle 12 Monate um 1 µg/m ³ bis auf 0 % am 1. Januar 2010	1.1.2010

Grenzwerte für Kohlenmonoxid

	Mittelungszeitraum	Grenzwert	Toleranzmarge	Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist
Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag	10 mg/m ³	60 %	1.1.2005

Nationales Ziel für die Reduzierung der Exposition, Zielwert und Grenzwert für PM_{2,5}

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

Verpflichtung in Bezug auf die Expositionskonzentration	Jahr, in dem die Verpflichtung zu erfüllen ist
$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	2015

D. Zielwert

Mittelungszeitraum	Zielwert	Zeitpunkt, zu dem der Zielwert erreicht werden sollte
Kalenderjahr	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	1. Januar 2010

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.

Zielwerte und Langfristziele für Ozon

Zielwerte	Parameter	Zielwert für 2010 ⁽¹⁾
1. Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag ⁽²⁾	120 µg/m ³ dürfen an höchstens 25 Tagen im Kalenderjahr überschritten werden, gemittelt über 3 Jahre
2. Zielwert zum Schutz der Vegetation	AOT40 (berechnet anhand von 1-Stunden-Mittelwerten) von Mai bis Juli	18 000 µg/m ³ .h gemittelt über 5 Jahre ⁽³⁾
Langfristige Ziele für Ozon (Richtlinie 2002/3/EG und 2008/50/EG)		
	Parameter	Langfristiges Ziel (e)
1. Langfristiges Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stunden-Mittelwert pro Tag innerhalb eines Kalenderjahres	120 µg/m ³
2. Langfristiges Ziel zum Schutz der Vegetation	AOT40 (berechnet anhand von 1-Stunden-Mittelwerten) von Mai bis Juli	6 000 µg/m ³ .h

(1) Die Einhaltung der Zielwerte wird zu diesem Termin beurteilt. Dies bedeutet, dass das Jahr 2010 das erste Jahr sein wird, das zur Berechnung der Einhaltung im betreffenden Drei- bzw. Fünfjahreszeitraum herangezogen wird.

(2) Der höchste 8-Stunden-Mittelwert der Konzentration eines Tages wird ermittelt, indem die gleitenden 8-Stunden-Mittelwerte untersucht 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 endet, 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.

(3) Können die drei- bzw. fünfjährigen Durchschnittswerte nicht anhand vollständiger und aufeinander folgender Jahresdaten ermittelt werden, sind mindestens die folgenden jährlichen Daten zur Überprüfung der Einhaltung der Zielwerte vorgeschrieben

- Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit: gültige Daten für ein Jahr,
- Zielwert zum Schutz der Vegetation: gültige Daten für drei Jahre.

Schwellenwerte für Ozon

Informationsschwelle	1-Stundenmittelwert	180 µg/m ³
Alarmwert	1-Stundenmittelwert ⁽¹⁾	240 µg/m ³

(1) Im Zusammenhang mit der Durchführung von Artikel 24 muss die Überschreitung des Schwellenwerts drei aufeinander folgende Stunden lang gemessen bzw. vorhergesagt werden.

12.2.2 Beurteilungsschwellen

(Anhang II der Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa und Anhang II der Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft)

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
NO _x (Vegetationsschutz)	24 µg/m ³ als JMW (NO _x als NO ₂)	19,5 µg/m ³ als JMW (NO _x als NO ₂)
Partikel (PM ₁₀)	35 µg/m ³ als TMW max. 35x/Jahr	25 µg/m ³ als TMW max. 35x/Jahr
	28 µg/m ³ als JMW	20 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

12.2.3 Zielwerte für Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo[a]pyren

Anhang I der Richtlinie 2004/107/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 über Arsen, Kadmium, Quecksilber, Nickel und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in der Luft)

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 Nr. 34/2006 vom 16. März 2006 in österreichisches Recht umgesetzt.

Die Zielwerte der Richtlinie mussten 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.

12.3 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.

13. Übersicht über bisher erschienene Luftmessberichte

13.1 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)

13.2 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 Puchenuau 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-Bindermichl 10/92 – 06/94

S132 Burghkirchen 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-Glögglweg 02/99 – 06/99

S154 Puchenuau 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/Anselden (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 Puchenuau 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 Überacker (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)

S242 Eferding (06/16 – 06/17)

S243 Marchtrenk (08/16 – 08/17)

S245 Lenzing 2 (3/17 – 4/18)

S248 Schwand (10/17 – 4/18)

S405 Asten (7/17 – 7/18)

S180 Ranshofen (8/17 – 10/18)

S244 Haid II (01/17 – 02/19)

S251 Plesching II (4/18 – 5/19)

S252 Steyr-Tomitzstraße (7/18 – 6/19)

S259_S260 Steyrermühl (6/19 – 10/19)

S254 Hallstatt (10/18 – 11/19)

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

13.3 Abgeschlossene Meteorologiemessprogramme

S123 Bachmanning 10/98-4/91	S216 Riedegg-Alberndorf 11/11-5/12
S131 Linz-Tankhafen 10/92-6/96	S221 Veitsdorf-Alberndorf 5/12-5/13
S134 Perg-Weinzierl 05/94 – 5/95	S222 Met. Kremsmünster 10/12-3/13
S138 Hinzenbach 06/95 – 10/95	S225 Met. Pettenbach 3/13-3/14
S140 Neumarkt / Mühlkreis 01/96 – 11/96	S229_Met.Thalheim
S143 Losenstein 10/96 – 07/97	S230_Met.Bachmanning
S144/S145/S146 Grünburg 10/96 – 09/97	S233 Met. Vorchdorf (11/14 – 12/15)
S157 Grein-Straßenmeisterei 4/2000 – 10/2000	S234 Met. Sirfling (1./15-4/15)
S159 Kronstorf 6/01-8/02	S238 Met. Trimmelkam (10/15 – 11/16)
S167 Unterweikersdorf 02/04 - 04/05	S240 Met. Klendorf (2/16 – 6/16)
S168 Neumarkt/Götschka 02/04 – 04/05	S241 Met. Walchen (2/16-3/17)
S194 Seewalchen/Kraims 08/09-12/09	S246 Met. Meggenhofen (7/17-7/18)
S200 Alkoven/Winkeln 02/10-05/10	S247 Met. Ratzling (9/17–4/18)
S205 Krenglbach 08/10-08/11	S250 Met. Vordersteining (4/18–10/18)
S207 Pinsdorf/Wiesen 12/10-01/12	S253 Met. Pössing (9/18 – 9/19)
S214 Wartberg/Strienzing 10/11-11/12	

13.4 Sonstige Veröffentlichungen

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)

Maßnahmenprogramme

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

- Programm nach § 9a Abs. 6 IG-L zur Verringerung der Belastung von Stickstoffdioxid in Linz (aufbauend auf dem Programm des Jahres 2011)
- Programm nach § 9a IG-L zur Verringerung der Belastung mit den Schadstoffen Feinstaub und Stickstoffdioxid für den oberösterreichischen Zentralraum, insbesondere die Städte Linz und Wels
- Programm nach § 9a IG-L für die vorsorgliche Verringerung von Luftschadstoffen an der A1
- Feinstaub-Maßnahmenpaket des Landes Oberösterreich 2005

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
- Dokumentation der Entwicklung der Luftgüte für NO₂ an der A1 2011 - 2014
- Evaluierungsbericht PM₁₀ 2012 – 2014

(siehe unter www.land-oberoesterreich.gv.at > Themen > Umwelt > Luft > Luftschadstoffe, Emissionen

- Modellberechnungen der Emissionen bzw. Immissionen der Schifffahrt 2019

14. Anhang

14.1 Vergleich mit der Situation in Österreich

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

PM₁₀: Die Feinstaubbelastung des Jahres 2019 lag unter dem Niveau des bisher staubärmsten Jahres 2016 und zeigt erstmals österreichweit weder eine Überschreitung des EU Grenzwertes von maximal 35 Überschreitungstagen (TMW > 50 µg/m³) als auch des Grenzwertes nach dem IG-L mit 25 Überschreitungstagen. PM₁₀ wurde im Jahr 2019 an 127 Stellen in Österreich gemessen.

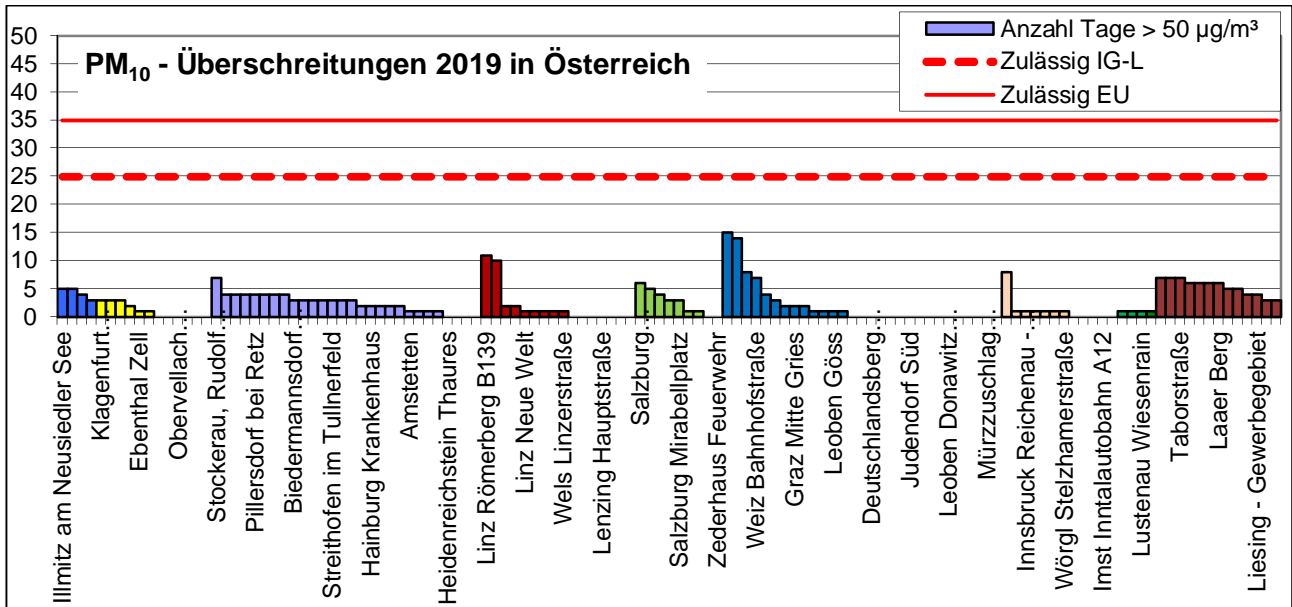


Abbildung 48: PM₁₀-TMW - Überschreitungszahlen aller Messstellen in Österreich (vorläufige Werte)

NO₂: Die NO₂ Belastung war im Jahr 2019 niedriger als 2018. Es wurde an 147 Messstellen in Österreich gemessen. Der EU-Grenzwert von 40 µg/m³ wurde an 3 Messstellen, der IG-L-Grenzwert von 35 µg/m³ an 10 Messstellen überschritten. Der HMW-Grenzwert von 200 µg/m³ wurde nur an der Messstelle Linz-Römerberg überschritten.

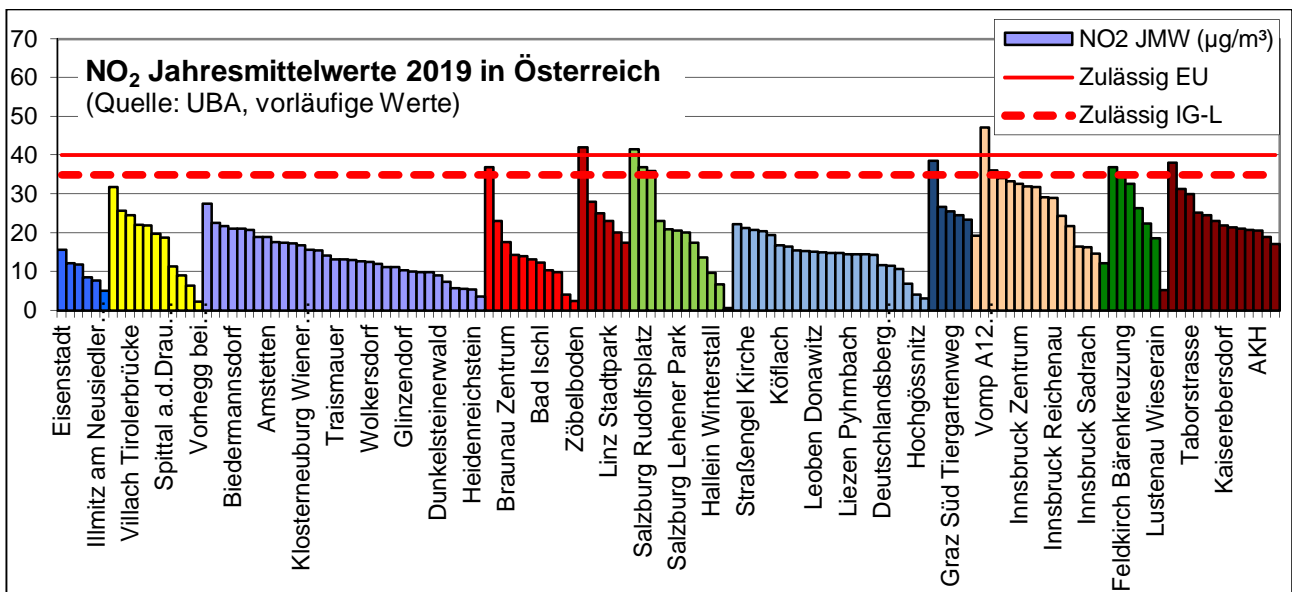


Abbildung 49: NO₂-Jahresmittelwerte aller Messstellen in Österreich (vorläufige Werte).

Ozon wurde an 114 Messstellen in Österreich gemessen. An 15 Messstellen wurde die Informationsschwelle zumindest einmal überschritten. Die Warnschwelle wurde nicht überschritten.

