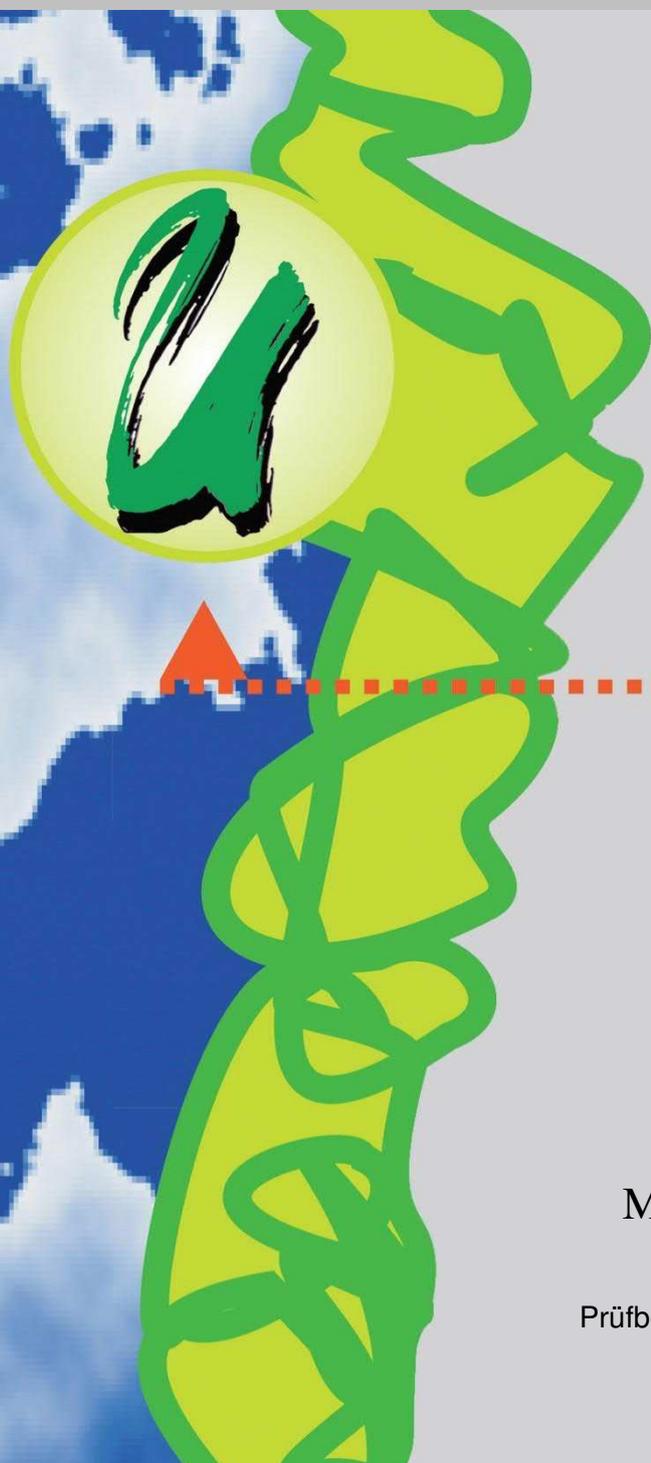




LAND

OBERÖSTERREICH

Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oberösterreich



Prüfbericht

Staubniederschlag
und Schwermetalle
in Vöcklamarkt

Messprogramm 2018

Prüfbereich: Chem.-analyt. Labor





Prüfbericht
Staubniederschlag und Schwermetalle in Vöcklamarkt
Messprogramm 2018

PRÜFSTELLE: Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle
des Landes Oberösterreich
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung Umweltschutz
Prüfbereich:
Chem.- analyt. Labor
Goethestraße 86
4021 Linz
Tel.: (+43 732) 7720 - 136 43

AUFTRAGGEBER/IN: Oö. Umweltschutz
Kärntnerstraße 10-12
4020 Linz

AUSSTELLUNGSDATUM: 12. März 2019

FÜR DIE PRÜFSTELLE
ALS ZEICHNUNGSBERECHTIGTER:

Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Mayrhofer

Hinweise:

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

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber:

Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oberösterreich

Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft

Kärntnerstraße 10-12

4021 Linz

Tel.: (+43 732)7720-14550, Fax.: (+43 732)7720-214549, E-Mail: uwd.post@ooe.gv.at

www.land-oberoesterreich.gv.at

Redaktion: Minniberger G.

Mitarbeit: Kernecker T., Friedl C., Zöbl N., Hackl J.

Fotos, Grafik und Druck: Abteilung Umweltschutz

1. Auflage; März 2019

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

Inhaltsverzeichnis

Aufgabenstellung	4
Rechtliche Grundlagen.....	4
Messstellen.....	5
Messmethodik.....	9
Ergebnisse.....	10
Literatur	19

Abkürzungen:

IG-L.....	Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) [1]
TA Luft.....	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft [4]
JMW	Jahresmittelwert
mg/(m ² *d).....	Milligramm pro Quadratmeter und Tag
µg/(m ² *d).....	Mikrogramm pro Quadratmeter und Tag
As	Arsen
Cd.....	Cadmium
Cu.....	Kupfer
Cr.....	Chrom
Hg.....	Quecksilber
Ni	Nickel
V	Vanadium
Sb	Antimon
Tl	Thallium
MP-Nr.	Messstellenummer (Kurzbezeichnung)
NS	Staubniederschlag
a.....	Jahr

Aufgabenstellung

Im Auftrag der Oberösterreichischen Umweltschutzbehörde (Schreiben UAnw-750219/140-2011-Nö vom 24.11.2011) werden seit 2011 von der Abt. Umweltschutz Staubniederschlagsmessungen mittels Bergerhoff-Probennehmer in der Umgebung einer gewerblichen Anlage (Sägewerk, Heizkraftwerk und Pellets Erzeugung) im Raum Vöcklamarkt durchgeführt.

Entsprechend den Vorgaben des Immissionsschutzgesetz-Luft wurden die Komponenten Staubniederschlag, Blei und Cadmium bestimmt. [1] Zusätzlich wurden die Parameter Arsen, Antimon, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Thallium und Vanadium gemessen.

Rechtliche Grundlagen

Im Immissionsschutzgesetz Luft sind für die Parameter Staubniederschlag, Blei und Cadmium Grenzwerte festgelegt (siehe Tabelle 1). [1]

Tabelle 1: Grenzwerte nach dem IG-L [1]

Parameter	Einheit	Staubniederschlag	Blei	Cadmium
Grenzwert (JMW)	mg/(m²*d)	210	0,100	0,002

Für die Schwermetalle Chrom, Arsen, Kupfer, Vanadium, Quecksilber, Nickel, Antimon und Thallium gibt es derzeit keine gesetzliche Regelung in Österreich. Es werden die in den technischen Regelwerken angeführten Richtwerte verwendet. [4, 5]

Tabelle 2: Vorsorge- bzw. Richtwerte [4,5]

Parameter	Einheit	Ni	Cu	Cr	Tl	Sb	V	Hg	As
Richtwert TA Luft [4]	µg/(m²*d)	15	-	-	2	-	-	1	4
Richtwert Schutzgut Boden [5]	µg/(m²*d)	6	7	9	0,1	2	7	0,05	4

Messstellen

Beschreibung der Messstellen

In Vöcklamarkt werden seit März 2011 zwei Messstellen betrieben (Tabelle 3 und Abbildung 1-3).

Tabelle 3: Probenahmeorte in Vöcklamarkt

Mess- stelle	Adresse	Standorttyp	Koordinaten GK M31	
			Rechts- wert	Hoch- wert
VM1	Mösenbergstraße 4	Ortsgebiet	11210	317929
VM2	Bahnhofstraße 12a	Ortsgebiet	11284	317914

Zum Datenvergleich werden die 2018 in Oberösterreich betriebenen IG-L Probenahmestellen herangezogen. [6]

Tabelle 4: Probenahmeorte 2018 in Oberösterreich [6]

Mess- stelle	Standort / Adresse	Standorttyp	Koordinaten GK M31	
			Rechts- wert	Hoch- wert
MP1	Braunau, Kolpingplatz	verbautes Wohngebiet, Nähe Straße bzw. Busterminal	21784	346593
MP3	Braunau, St. Peter	Gewerbegebiet, stark befahrene Straße	19477	345627
KRM	Kremsmünster, im Stift	verbautes Gebiet, direkt im Hof	59509	324340
KM	Linz-Kleinmünchen, Dauphinestr. 68	Dicht verbautes Wohngebiet am Stadtrand, stark befahrene Straßen, Schwerindustrie in 2 km Entfernung	72646	346701
NEW	Linz-Neue Welt, Wienerstr.233 (Straßenbahn-Umkehr.)	Westen: Stark befahrene Straße, Wohngebiete; Osten: Industriegelände	72906	348929
ROE	Linz-Römerbergtunnel, Parkpl. Klammerstr., hinter Haus Promenade 37	Stark befahrene Straße, Tunnelportal, städtisches Wohngebiet	70349	352233
SPA	Linz-Stadtpark, Stadtpark hinter Noßbergerstr., Museumsstraße 34a	städtisches Wohngebiet	71563	352434
MP100	Steyregg, Holzwindenerstr. 22	landwirtschaftliche Nutzfläche, Hügelland	77549	350226
MP101	Steyregg, Freizeitzentrum, Dammkrone	locker verbautes Mischgebiet am Stadtrand, stark befahrene Straße	76752	349721
MP130	Steyregg, Radweg an der Donau, Höhe Skoda	Augebiet, Wald, am gegenüberliegenden Donauufer hoch belastetes Industriegebiet	75305	350010
MP132	Steyregg Weih-Leite 27, Container Meßnetz	locker verbautes Wohngebiet; hoch belastetes Industrie-gebiet 1 km entfernt, landwirtschaftliche Nutzfläche	75772	350511
MP136	Steyregg, Parkplatz Bahnhofsiedlung	dicht verbautes Mischgebiet am Stadtrand, Bahnhof	76293	350116
BSW	Wels, Linzerstr. Container Messnetz	Gewerbegebiet, stark befahrene Straße	52406	336513

Lageplan der Messstellen in Vöcklamarkt

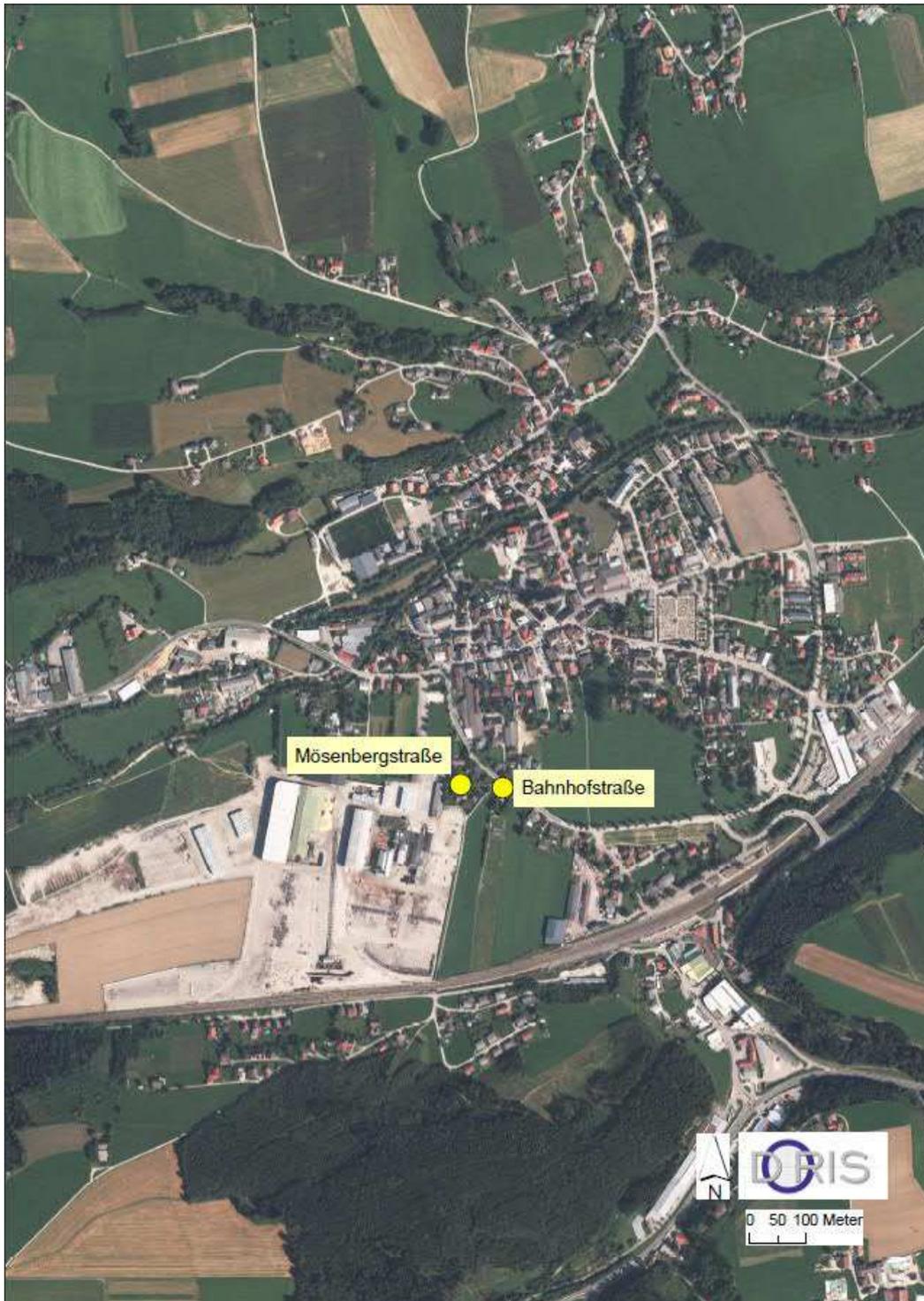


Abbildung 1: Messstellen in Vöcklamarkt

Fotodokumentation der Messstelle:

Aufstellort der Auffanggefäße in Vöcklamarkt:



Abbildung 2: Bergerhoff-Messstelle in Vöcklamarkt (VM1).



Abbildung 3: Bergerhoff-Messstelle in Vöcklamarkt (VM2).

Messzeitraum

Die Messungen erfolgten im Kalenderjahr 2018 von 02.01.2018 bis 27.12.2018.

Tabelle 5: Messperiode 2018

Messperioden	2018	
	Von	Bis
1.Messung	02.01.2018	01.02.2018
2.Messung	01.02.2018	01.03.2018
3.Messung	01.03.2018	30.03.2018
4.Messung	30.03.2018	30.04.2018
5.Messung	30.04.2018	30.05.2018
6.Messung	30.05.2018	28.06.2018
7.Messung	28.06.2018	30.07.2018
8.Messung	30.07.2018	30.08.2018
9.Messung	30.08.2018	01.10.2018
10.Messung	01.10.2018	29.10.2018
11.Messung	29.10.2018	29.11.2018
12.Messung	29.11.2018	27.12.2018

Messmethodik

Entsprechend den Vorgaben des Immissionsschutzgesetz-Luft bzw. der zugehörigen Verordnung wurden die Komponenten Staubbiederschlag, Blei, Cadmium bestimmt. [1,2]

Zusätzlich wurden noch die Parameter Arsen, Nickel, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Vanadium, Antimon und Thallium im Staubbiederschlag untersucht.

Probenahme und Probenvorbereitung

Die Probenahme und die Bestimmung des Staubbiederschlags erfolgten nach den Vorgaben der VDI-Richtlinie 4320 Blatt 2 – Bestimmung des Staubbiederschlags nach der Bergerhoff-Methode. [3]

Für die Probenahme wurden Auffanggefäße aus Kunststoff (Polyethylen) verwendet.

Die Probenahmestellen wurden je mit zwei Auffanggefäßen parallel betrieben um eventuelle Ausfälle der Messperioden durch Verunreinigungen (z.B. Insekten) zu verringern. Bei zwei vorhandenen Messwerten wurde für die Auswertung der Mittelwert herangezogen.

Schwermetallanalytik

Der Aufschluss erfolgte mit 10 ml Salpetersäure und 1 ml Salzsäure, anschließend wurden die Elemente mittels induktiv gekoppeltem Plasma - Massenspektrometer (ICP-MS) bestimmt.

Prüfspezifikation

VDI 4320 Blatt 2: Messung atomosphärischer Depositionen – Bestimmung des Staubbiederschlages nach der Bergerhoff-Methode

EN ISO 17294-2:2016: Wasserbeschaffenheit – Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) – Teil 2: Bestimmung von ausgewiesenen Elementen einschließlich Uranisotope.

Messunsicherheit: Es ist bei den angeführten Verfahren mit einer geschätzten Messunsicherheit von +/- 20 % zu rechnen.

Ergebnisse

Messwerte und Auswertung

Tabelle 6: Jahresmittelwerte der Messstationen im Kalenderjahr 2018 [1, 2, 4, 5]

Parameter	Deposition	Staub	Pb	Cd	Ni	Cu	Cr	Tl	Sb	V	Hg	As
Messstation	[Monat]	[mg/(m ² *d)]	[µg/(m ² *d)]									
Vöcklamarkt VM1	12/12	136	2,6	0,223	1,1	6,7	2,3	0,039	0,27	1,1	0,011	0,29
Vöcklamarkt VM2	12/12	190	3,1	0,249	1,6	11,2	4,0	0,047	0,39	1,8	0,016	0,39
Braunau MP1	12/12	90	1,8	0,040	1,4	6,1	2,2	0,009	0,16	1,0	0,007	0,25
Braunau MP3	12/12	86	1,8	0,069	0,9	4,1	1,5	0,01	0,10	0,8	0,006	0,25
Kremsmünster	12/12	96	6,0	0,114	0,9	6,5	2,2	0,102	0,20	0,7	0,011	0,49
Linz-Kleinmünchen	12/12	124	3,1	0,053	6,3	8,0	4,4	0,013	0,19	1,3	0,019	0,23
Linz-Neue Welt	12/12	143	7,0	0,107	6,7	21,1	20,5	0,028	0,19	5,9	0,035	0,68
Linz-Römerberg	12/12	144	5,5	0,075	2,8	36,2	18,5	0,02	0,44	5,0	0,025	0,54
Linz-Stadtpark	12/12	114	3,6	0,063	1,6	9,7	4,3	0,018	0,17	1,8	0,022	0,34
Steyregg MP100	12/12	148	5,4	0,073	1,8	6,7	7,4	0,021	0,13	2,0	0,039	0,39
Steyregg MP101*	8/12	111	4,3	0,077	2,2	6,8	8,0	0,024	0,12	2,7	0,068	0,62
Steyregg MP130	12/12	136	8,0	0,093	2,6	6,1	7,7	0,042	0,15	2,9	0,085	0,93
Steyregg MP132	12/12	117	4,8	0,080	2,1	5,3	6,0	0,026	0,12	2,0	0,037	0,51
Steyregg MP136	12/12	131	6,0	0,080	2,5	8,6	8,6	0,027	0,16	3,4	0,048	0,85
Wels	12/12	74	2,7	0,050	1,2	9,6	2,4	0,008	0,22	0,9	0,004	0,2
Minimum lt. IG-L	9/12											
Grenzwert n. IG-L		210	100	2								
Richtwert TA Luft					15						1	4
Richtwert Schutzgut Boden					6	7	9	0,1	2	7	0,05	4

Graphische Darstellung der Parameter Staubniederschlag, Blei und Cadmium

Tabelle 7 und die Abbildungen 4 bis 8 geben einen Überblick über die Messergebnisse der im IG-L geregelten Parameter Staubniederschlag, Blei und Cadmium für das Kalenderjahr 2018 [2].

Tabelle 7: Jahresmittelwerte der beiden Messstationen für den Zeitraum 2018 [2].

Parameter	Deposition	Staub	Pb	Cd
Messstation	[Monat]	[mg/(m ² *d)]	[µg/(m ² *d)]	
Vöcklamarkt VM1	12/12	136	2,6	0,22
Vöcklamarkt VM2	12/12	190	3,1	0,25
Minimum lt. IG-L	9/12			
Grenzwert nach IG-L		210	100	2

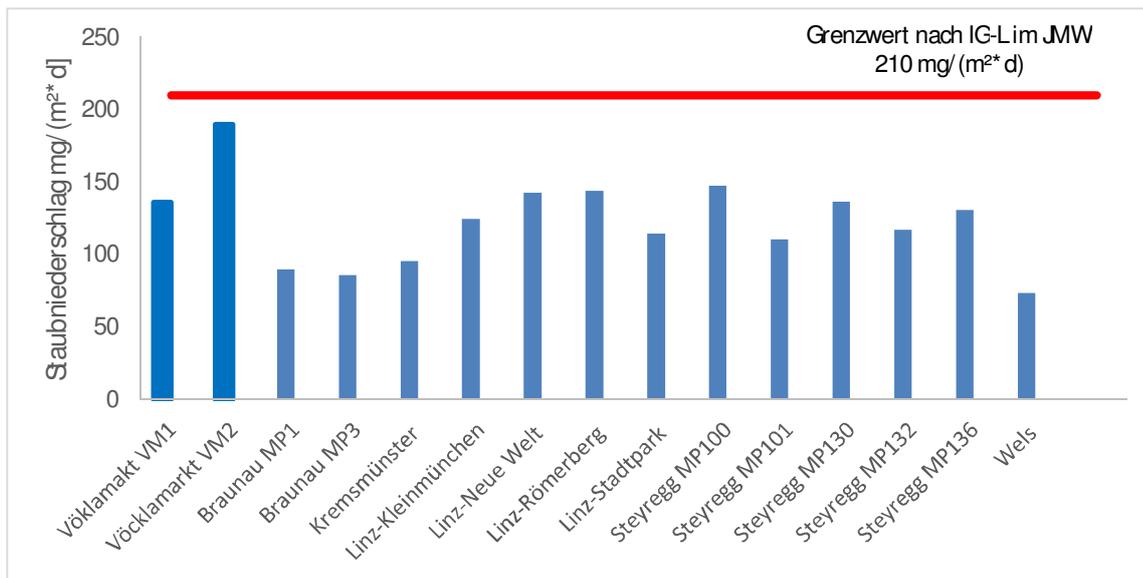


Abbildung 4: Staubniederschlag – JMW 2018 in Vöcklamarkt im Vergleich zu den Oö. Messstellen

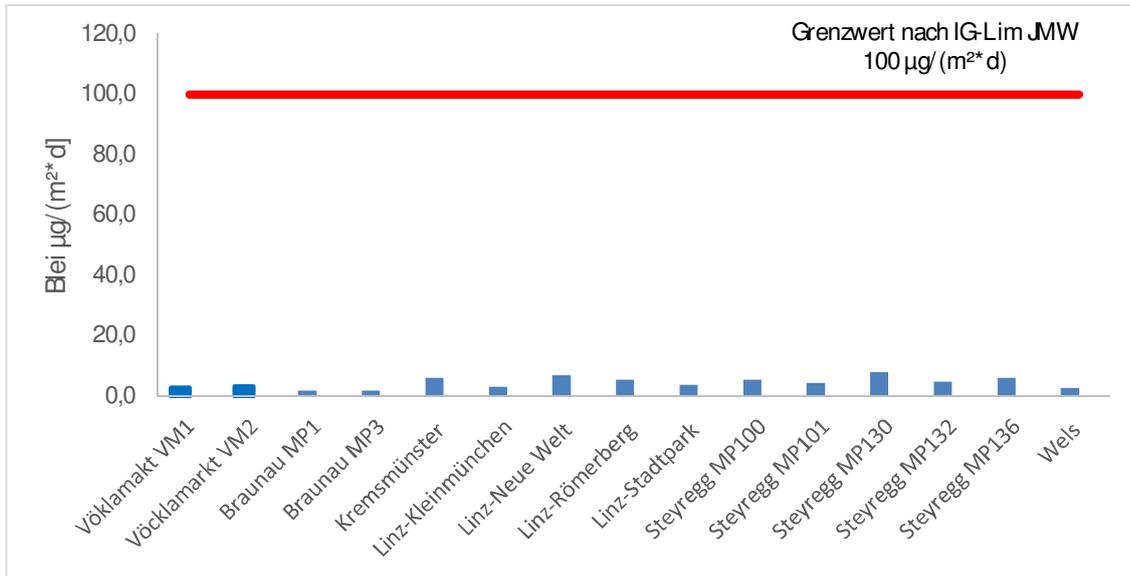


Abbildung 5: Blei – JMW 2018 in Vöcklamarkt im Vergleich zu den Oö. Messstellen

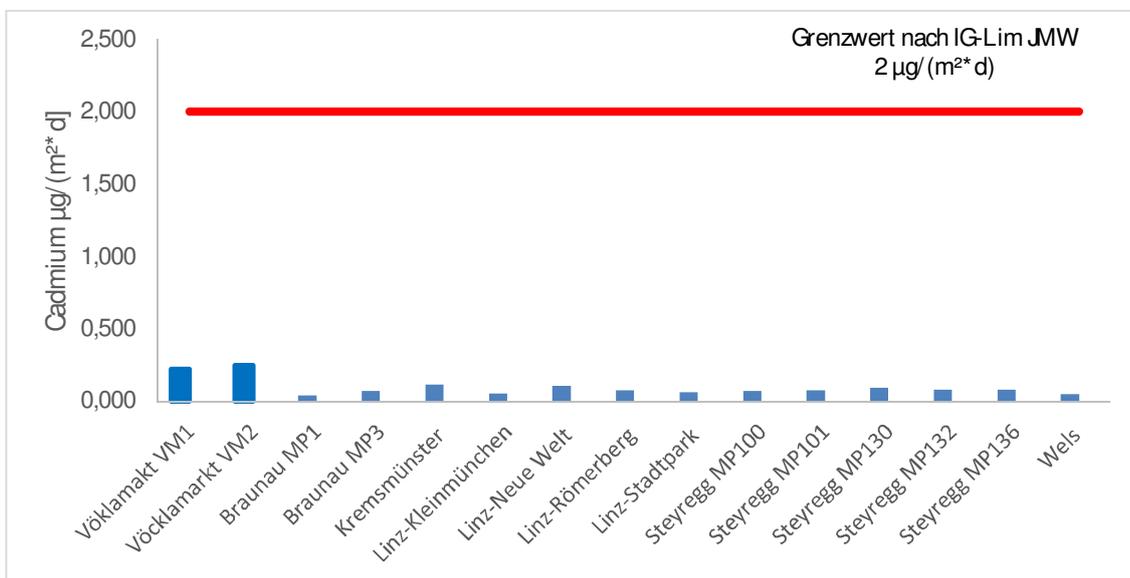


Abbildung 6: Cadmium – JMW 2018 in Vöcklamarkt im Vergleich zu den Oö. Messstellen

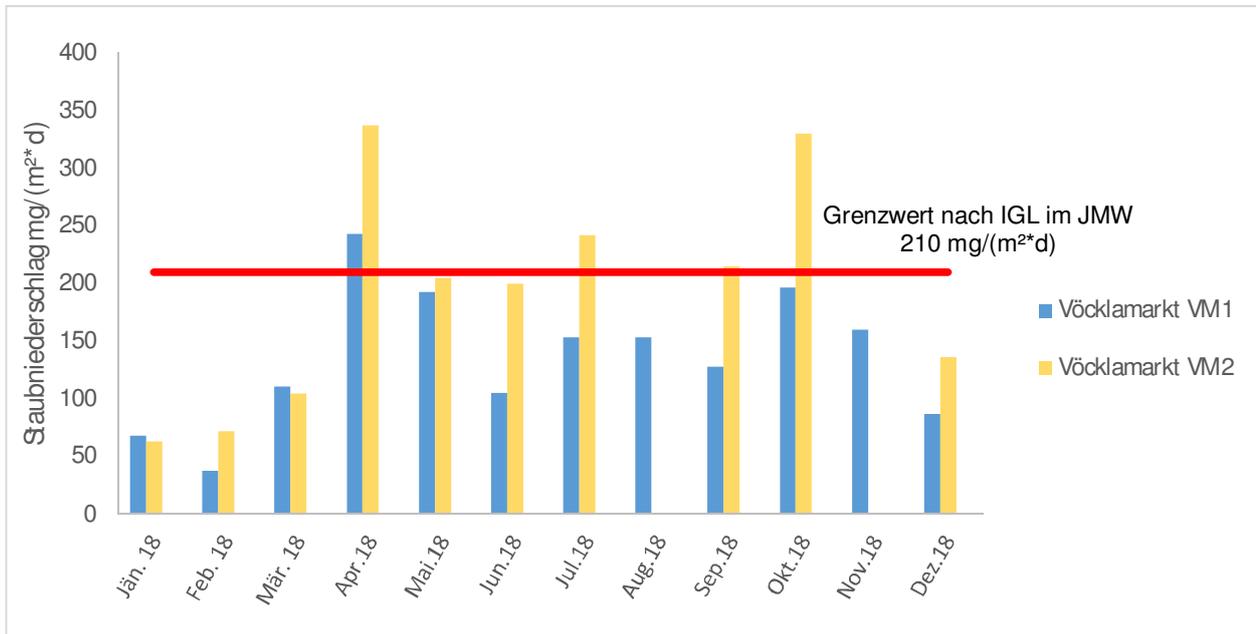


Abbildung 7: Monatsmittelwerte Staubniederschlag 2018

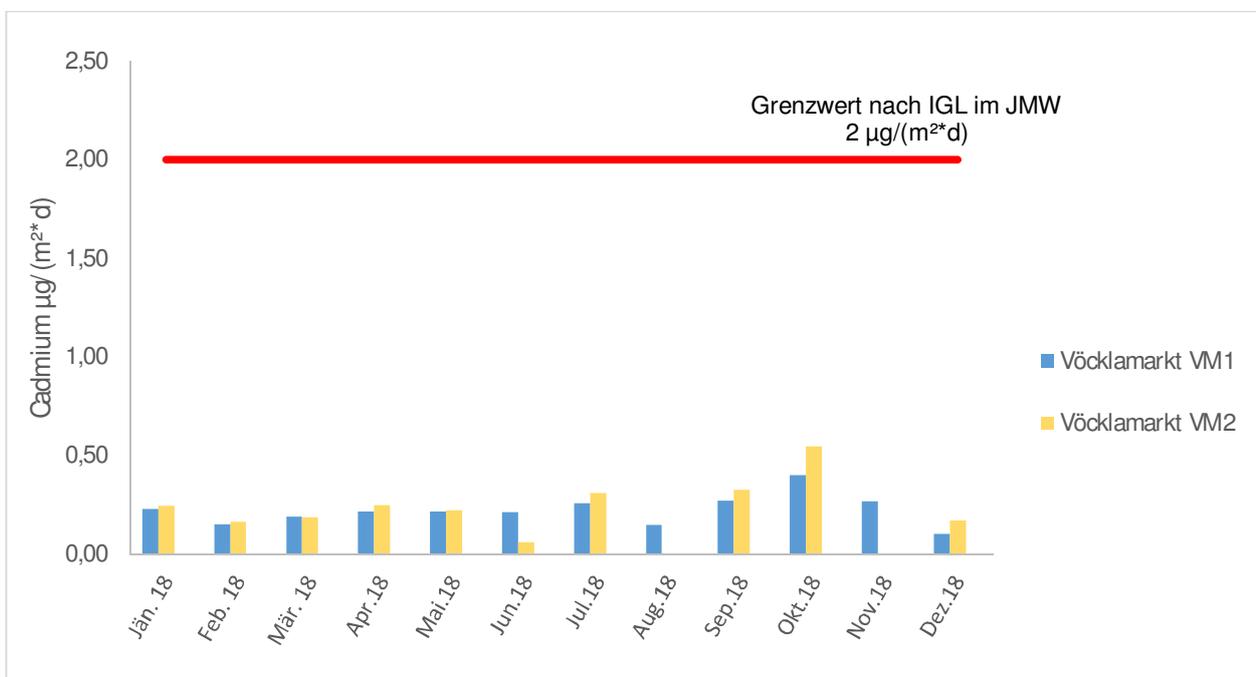


Abbildung 8: Monatsmittelwerte Cadmium 2018

Detailauswertung zusätzlicher Parameter

Tabelle 8: Jahresmittelwerte der Messstationen, Zeitraum 01.02.2018 – 27.12.2018 [4, 5]

Messstationen	Zeitraum	Exposition	Ni	Cu	Cr	Tl	Sb	V	Hg	As
		[Monat]	[$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$]							
Vöcklamarkt VM1	2018	12/12	1,1	6,7	2,3	0,039	0,27	1,1	0,011	0,29
Vöcklamarkt VM2	2018	10/12	1,6	11,2	4,0	0,047	0,39	1,8	0,016	0,39
Mindestexposition nach IG-L		9/12								
Fichtwert TA Luft			15						1	4
Fichtwert Schutzgut Boden			6	7	9	0,1	2	7	0,05	4

Nickel

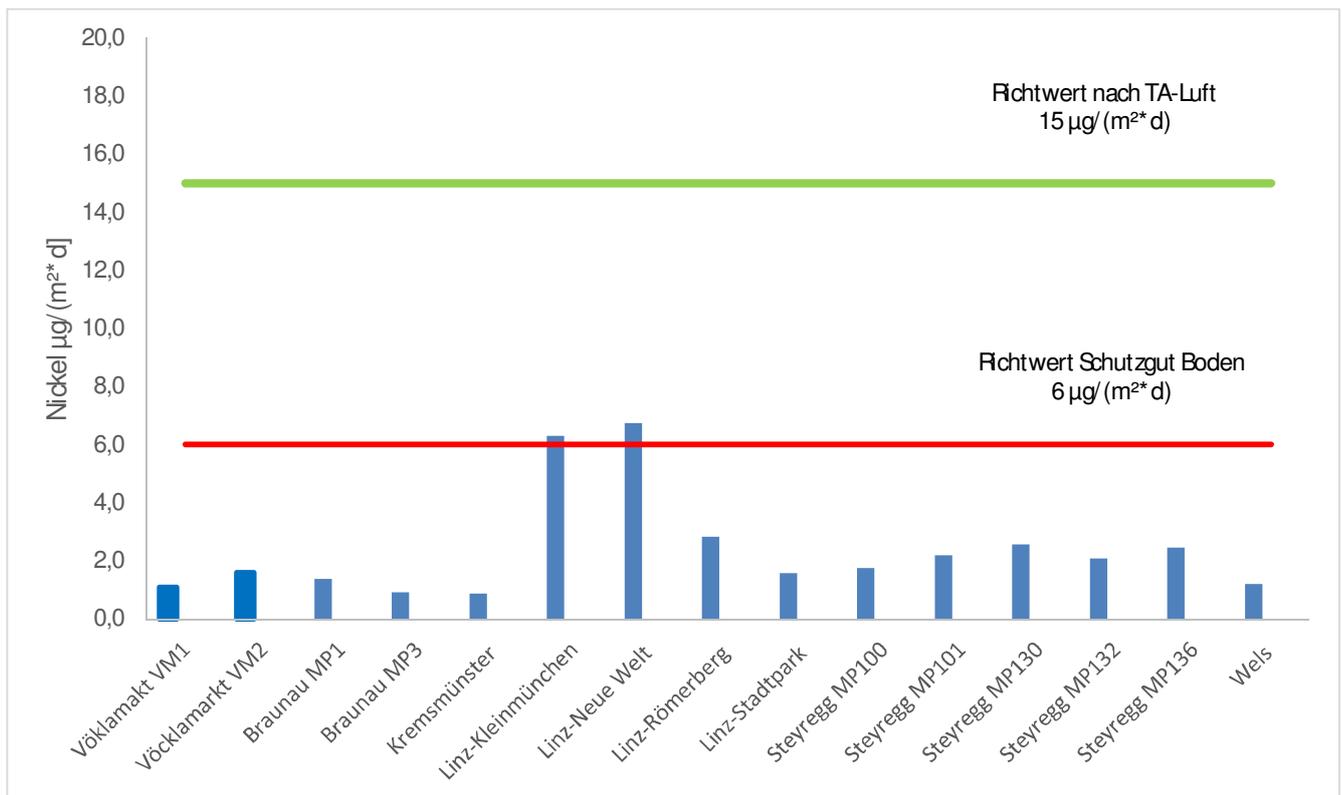


Abbildung 9: Nickel - JMW 2018 im Vergleich zu den Oö. Messstellen

Kupfer

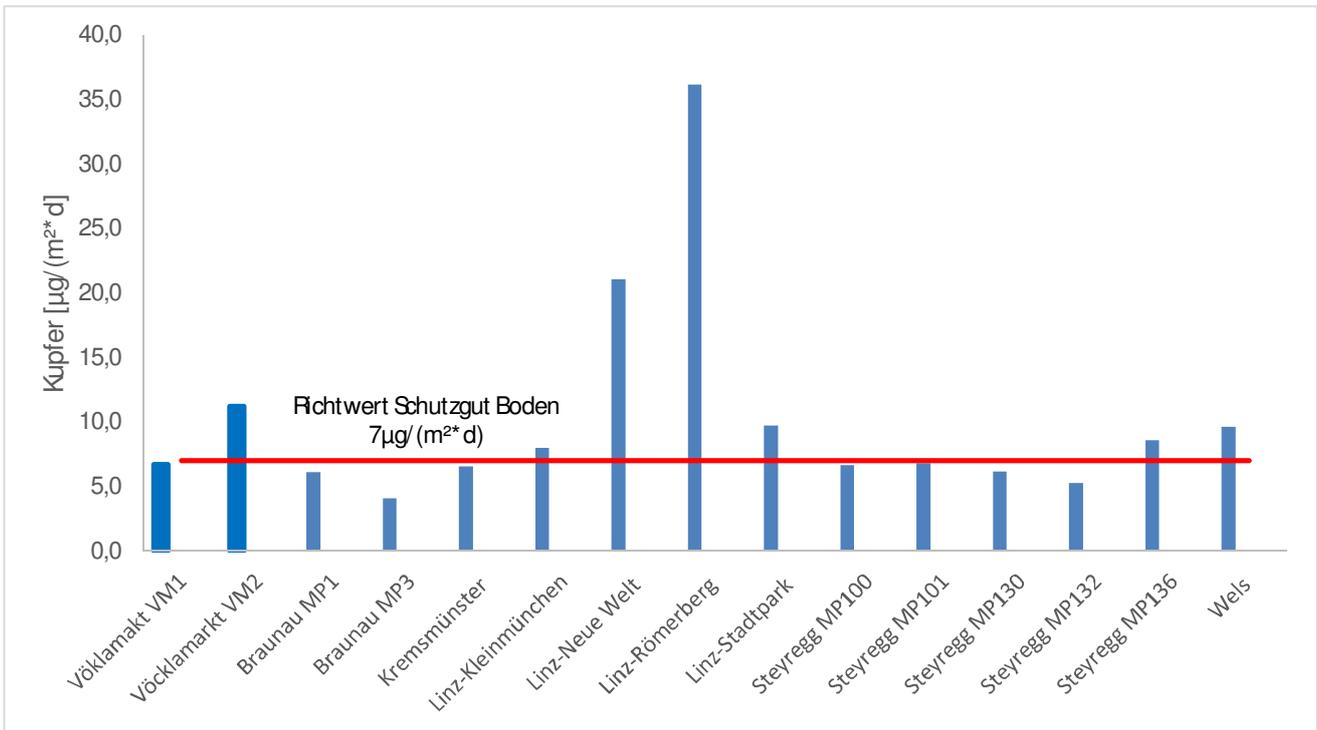


Abbildung 10: Kupfer - JMW 2018 im Vergleich zu den der Oö. Messstellen

Chrom

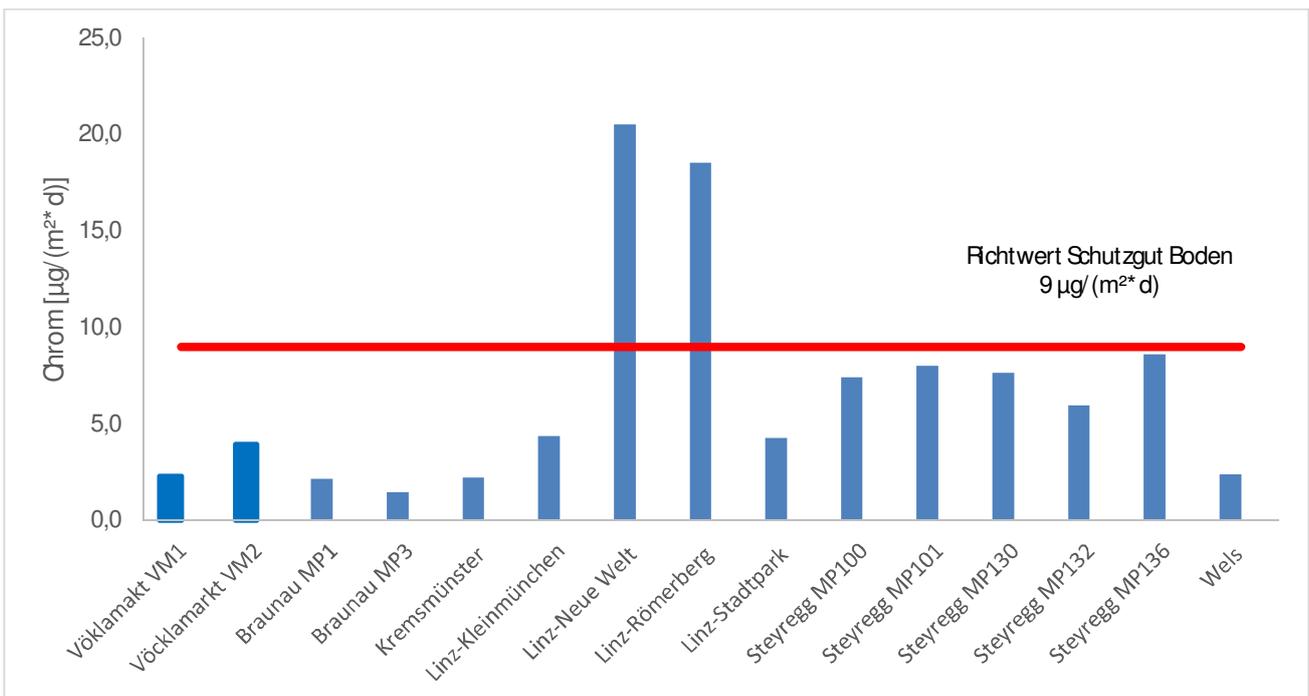


Abbildung 11: Chrom - JMW 2018 im Vergleich zu den der Oö. Messstellen

Thallium

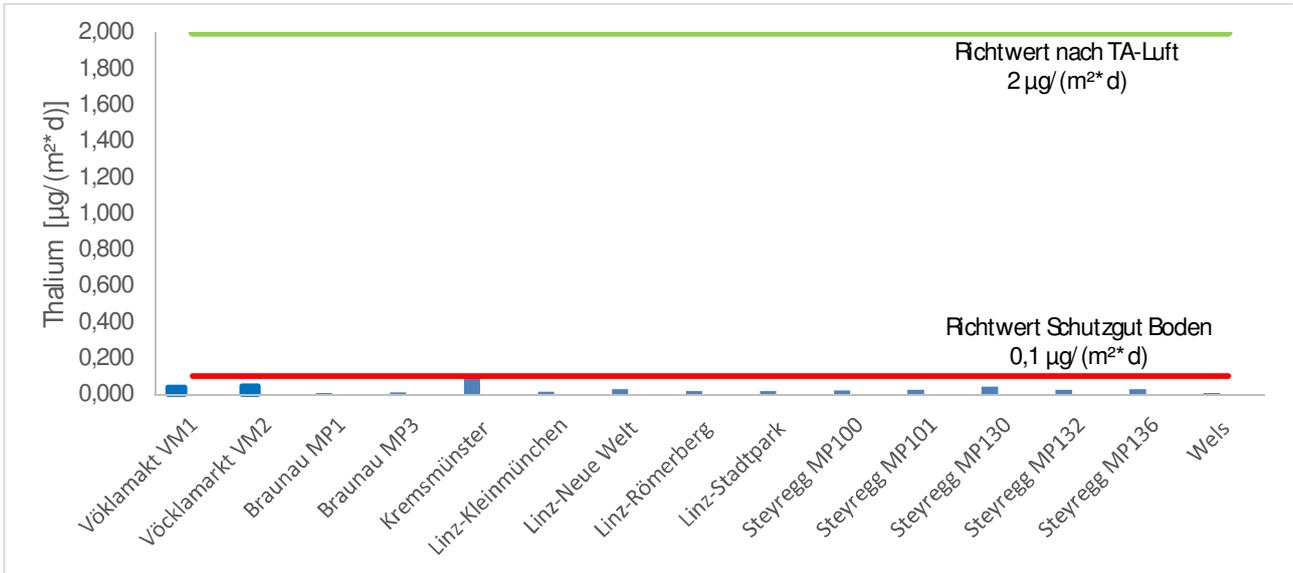


Abbildung 12: Thallium - JMW 2018 im Vergleich zu den der Oö. Messstellen

Antimon

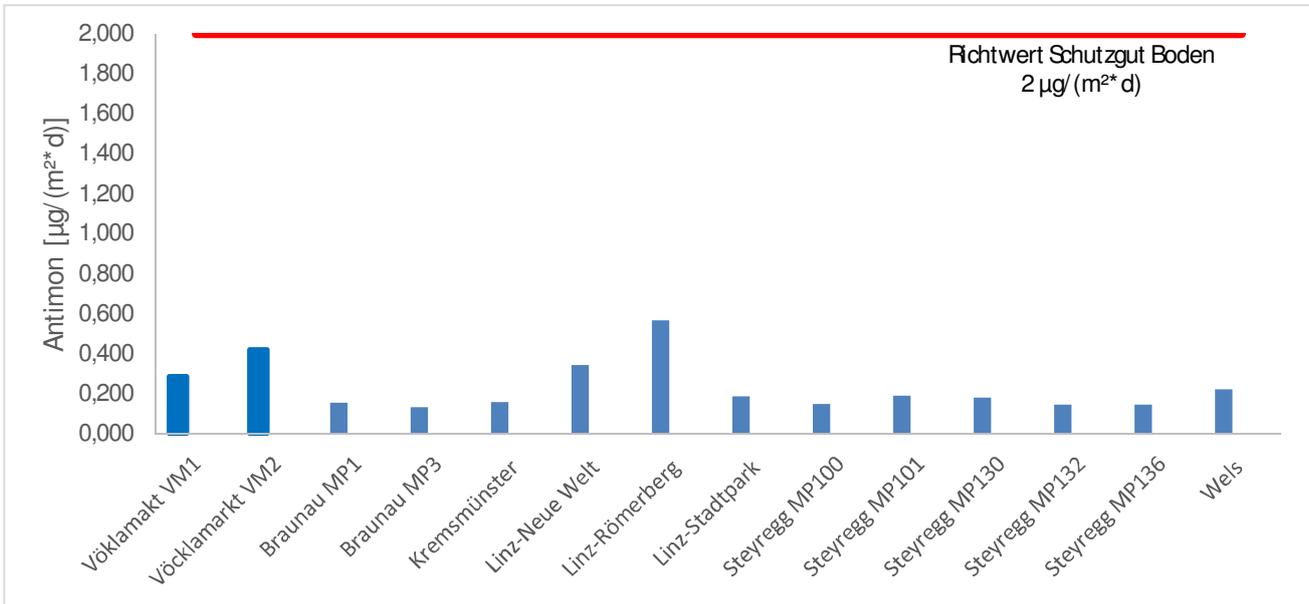


Abbildung 13: Antimon - JMW 2018 im Vergleich zu den der Oö. Messstellen

Vanadium

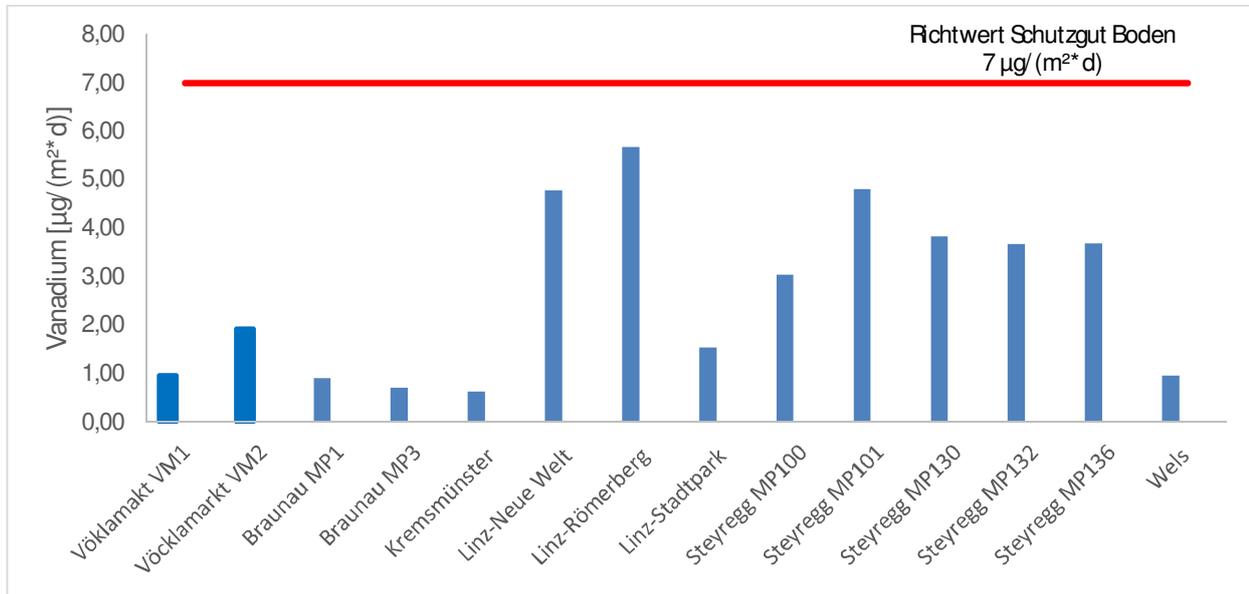


Abbildung 14: Vanadium - JMW 2018 im Vergleich zu den der Oö. Messstellen

Quecksilber

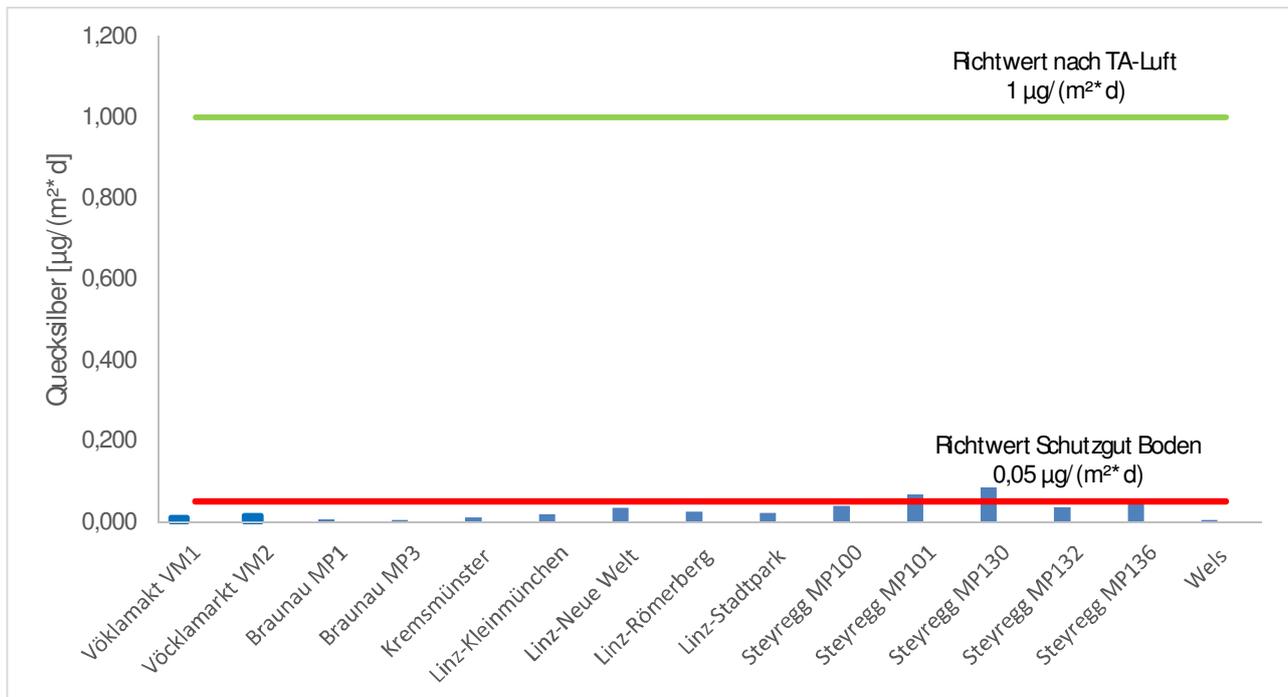


Abbildung 15: Quecksilber - JMW 2018 im Vergleich zu den der Oö. Messstellen

Arsen

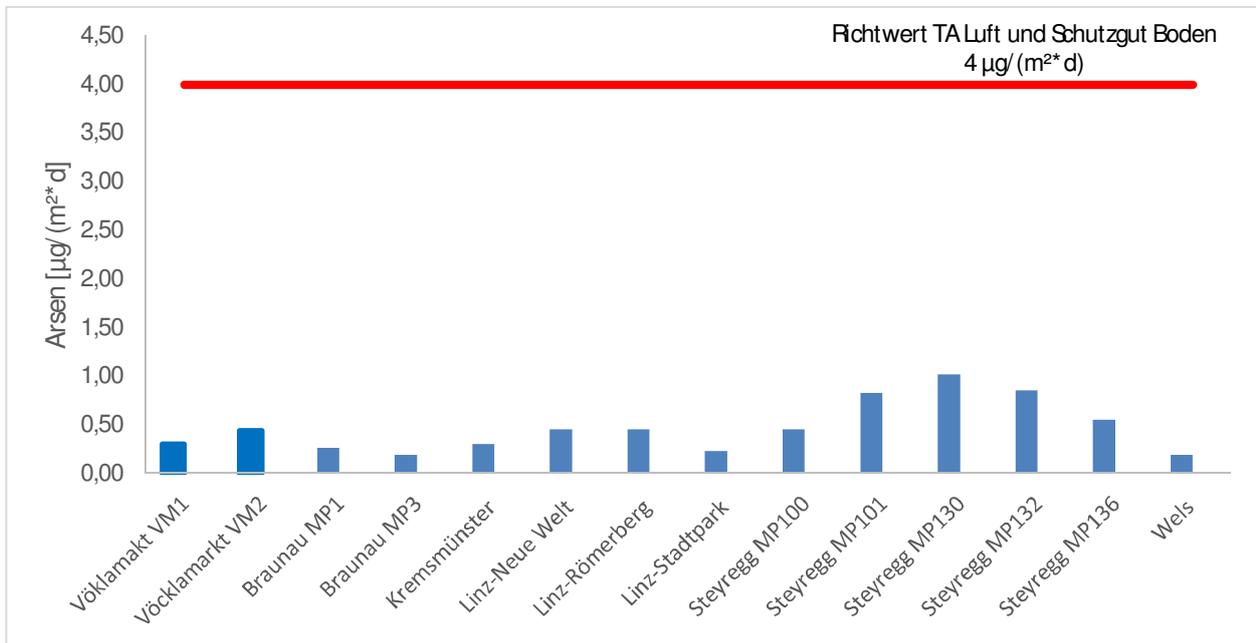


Abbildung 16: Arsen - JMW 2018 im Vergleich zu den der Oö. Messstellen

Literatur

- [1] Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe (Immissionsschutzgesetz-Luft, IG-L), BGBl. I Nr. 115/1997 i.d.g.F.
- [2] Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L-Messkonzeptverordnung 2012 – IG-L-MKV 2012) BGBl. II Nr. 127/2012 i.d.g.F.
- [3] VDI-Richtlinie VDI 4320 Blatt 2, Messungen atmosphärischer Depositionen - Bestimmung des Staubniederschlags nach der Bergerhoff-Methode, Jänner 2012
- [4] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Deutschland), (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 24. Juli 2002
- [5] Kühling W./Reters H.-J.; Die Bewertung der Luftqualität bei Umweltverträglichkeitsprüfungen. Bewertungsmaßstäbe und Standards zur Konkretisierung einer wirksamen Umweltvorsorge (Schutzgut Boden); 1994
- [6] Staubniederschlag und Schwermetalle in Oberösterreich, Jahresberichte 2010 bis 2018; Hrsg. Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.

