



LAND
OBERÖSTERREICH

Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oberösterreich



Inspektionsbericht

Staubniederschlag
und Schwermetalle
in Vöcklamarkt

Messprogramm 2015

Inspektionsbereich: Chem.-analyt. Labor



Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.



Inspektionsbericht

Staubniederschlag und Schwermetalle in Vöcklamarkt

Messprogramm 2015

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

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

AUSSTELLUNGSDATUM: 15. Jänner 2016

**FÜR DIE INSPEKTIONSSTELLE
ALS ZEICHNUNGSBERECHTIGTER:**

Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Mayrhofer

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.

DVR.0069264



Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.

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: DI Piberhofer B.

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

Fotos, Grafik und Druck: Abteilung Umweltschutz

1. Auflage; Jänner 2016

DVR: 0069264

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung und Beurteilung.....	4
2. Aufgabenstellung	5
3. Beurteilungsgrundlagen	5
4. Messstellen.....	6
5. Messmethodik	9
6. Ergebnisse und Interpretation.....	10
7. Literatur	23

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

Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.

1. Zusammenfassung und Beurteilung

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

Von 29.12.14 bis 30.12.2015 wurden in Vöcklamarkt zwei Messstellen mit den Bezeichnungen VM 1, Mösenbergstraße und VM 2, Bahnhofstraße betrieben. Entsprechend der gesetzlichen Vorgaben wurden die Komponenten Staubniederschlag, Blei und Cadmium bestimmt. [1,2]

Um einen Vergleich mit den oberösterreichischen IG-L Messstellen zu ermöglichen, wurden außerdem die Parameter Arsen, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Nickel, Vanadium, Antimon und Thallium im Staubniederschlag untersucht. [1,2,7]

Die im IG-L geregelten **Grenzwerte für Staubniederschlag, Blei und Cadmium** wurden **2015 bei** beiden Messstationen in Vöcklamarkt im Jahresmittel **unterschritten**. **Im Vergleich** zu den Oö. Messstellen ist der **Cadmium-Eintrag** im Jahresmittel 2015 **erhöht** (siehe Abbildung 4, Seite 17). [7] Die Cadmium-Deposition wurde im Jahr 2015 im Vergleich zu 2014 bei der Messstelle VM 1 um 62 % auf durchschnittlich $0,26 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ und bei der Messstelle VM 2 um 71 % auf durchschnittlich $0,31 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ reduziert.

Für die Metalle Arsen, Nickel, Chrom, Thallium, Antimon, Vanadium und Quecksilber gibt es in Österreich keine Grenzwerte. Für die Messwertbeurteilung werden die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft beziehungsweise die Luftqualitätsstandards zur Umweltvorsorge (Schutzgut Boden) herangezogen. [4, 5]

Die in der **TA Luft** genannten **Richtwerte** für die oben angeführten Metalle wurden **bei den beiden Messstellen im Jahr 2015** in Vöcklamarkt **unterschritten**. [4]

Die **Luftqualitätsstandards zur Umweltvorsorge (Schutzgut Boden)** wurden bei den Parametern Antimon, Arsen, Chrom, Nickel, Quecksilber, Thallium und Vanadium im Beobachtungszeitraum 2015 unterschritten. Der Vorsorgewert des Schutzgut Bodens für Kupfer wird im Beobachtungszeitraum 2015 bei der Messstation VM 2 geringfügig (16%) überschritten. Die Jahresmittelwerte 2015 der Kupferdeposition liegen im Bereich der Grundbelastung ländlicher Gebiete. [5]

Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.

2. Aufgabenstellung

Die Abteilung Umweltschutz wurde von der Oö. Umweltschutzbehörde durch ein Schreiben von Herrn Ing. Nöhbauer (UANw-75219/140-2011-Nö) beauftragt, Messungen bezüglich der Staubbelastung in der Umgebung einer gewerblichen Anlage (Sägewerk, Heizkraftwerk und Pelletserzeugung) im Raum Vöcklamarkt für mindestens ein Jahr durchzuführen. Die Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes (Inspektionsbereich Chem.-analyt. Labor) übernahm den Auftrag. Gemeinsam mit der Oö. Umweltschutzbehörde wurden 2011 zwei Staubbodenniederschlagsmessstellen (Bergerhoff-Methode) mit den Bezeichnungen VM 1, Mösenbergstraße und VM 2, Bahnhofstraße eingerichtet.

Entsprechend der Vorgaben des Immissionsschutzgesetz-Luft wurden die Komponenten Staubbodenniederschlag, Blei, Cadmium, Arsen und Nickel bestimmt. [1] Zusätzlich wurden noch die Parameter Chrom, Kupfer, Quecksilber, Vanadium, Antimon und Thallium im Staubbodenniederschlag untersucht, um einen Vergleich mit anderen oberösterreichischen Messstellen zu ermöglichen.

3. Beurteilungsgrundlagen

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

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

Parameter	Einheit	Staubbodenniederschlag	Blei	Cadmium
Grenzwert (JMW)	mg/(m ² *d)	210	0,1	0,002

Für die Schwermetalle Chrom, Arsen, Kupfer, Vanadium, Quecksilber, Nickel, Antimon und Thallium gibt es derzeit keine gesetzliche Regelung in Österreich. Es werden für die Interpretation 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/(m ² *d)	15	-	-	2	-	-	1	4
Richtwert Schutzgut Boden [5]	µg/(m ² *d)	6	7	9	0,1	2	7	0,05	4

Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.
4. Messstellen
4.1 Beschreibung der Messstellen

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

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 2015 in Oberösterreich betriebenen IG-L Probenahmestellen herangezogen.[7]

Tabelle 4: Probenahmeorte 2014 in Oberösterreich [7]

Mess- stelle	Standort / Adresse	Standorttyp	Koordinaten GK M31	
			Rechtswert	Hochwert
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
S412	Linz-Kleinmünchen, Dauphinestr. 68	Dicht verbautes Wohngebiet am Stadtrand, stark befahrene Straßen, Schwerindustrie in 2 km Entfernung	72646	346701
S416	Linz-Neue Welt, Wienerstr.233 (Straßenbahn-Umkehr.)	Westen: Stark befahrene Straße, Wohngebiete; Osten: Industriegelände	72906	348929
S431	Linz-Römerbergtunnel, Parkpl. Klammstr., hinter Haus Promenade 37	Stark befahrene Straße, Tunnelportal, städtisches Wohngebiet	70349	352233
S184	Linz-Stadtpark, Stadtpark Noßbergerstr., hinter 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

Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.

4.2 Lageplan der Messstellen in Vöcklamarkt



Abbildung 1: Messstellen in Vöcklamarkt

Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.

4.3 Messzeitraum

Die Messungen erfolgten im Kalenderjahr 2015 von 29.12.14 bis 30.12.2015.

Tabelle 5: Messperiode 2015

Messperioden	2015	
	VM 1	VM 2
1. Messung	29.12.14- 28.01.15	29.12.14- 28.01.15
2. Messung	28.01.15- 26.02.15	28.01.15- 26.02.15
3. Messung	26.02.15- 30.03.15	26.02.15- 30.03.15
4. Messung	30.03.15- 30.04.15	30.03.15- 30.04.15
5. Messung	30.04.15- 28.05.15	30.04.15- 28.05.15
6. Messung	28.05.15- 29.06.15	28.05.15- 29.06.15
7. Messung	29.06.15- 30.07.15	29.06.15- 30.07.15
8. Messung	30.07.15- 31.08.15	30.07.15- 31.08.15
9. Messung	31.08.15- 30.09.15	31.08.15- 30.09.15
10. Messung	30.09.15- 29.10.15	30.09.15- 29.10.15
11. Messung	29.10.15- 30.11.15	29.10.15- 30.11.15
12. Messung	30.11.15- 30.12.15	30.11.15- 30.12.15

Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.

5. Messmethodik

Entsprechend den Vorgaben des Immissionsschutzgesetz-Luft bzw. der zugehörigen Verordnung wurden die Komponenten Staubniederschlag, Blei, Cadmium sowie Arsen und Nickel bestimmt. [1,2]

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

5.1 Probenahme und Probenvorbereitung

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

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

5.2 Schwermetallanalytik

Der Aufschluss erfolgte mittels Salpetersäure und anschließend wurden die Elemente mittels induktiv gekoppelten Plasma - Massenspektrometer (ICP-MS) bestimmt.

5.3 Prüfspezifikation

Akkreditierte Verfahren:

- QS-LE-SOP-5-001/ÜA **Immissionsüberwachung der Luftschadstoffe Partikel (gravimetrisch), nasse und trockene Deposition, Staubniederschlag und Benzol**
- QMSOP-PR-054/LAB **Probenahme und Bestimmung des Staubniederschlags mit Auffanggefäßen aus Kunststoff und Aufschluss zur Stoffbestimmung an Partikeln in der Außenluft (Bergerhoff-Verfahren)** (Basisnorm: VDI 4320 Blatt 2)
- QS-LE-SOP-5-039/PR **Quantitative Bestimmung von 62 Elementen mittels induktiv gekoppeltem Plasma-Massenspektrometer (ICP-MS) mit NexION 300D** (Basisnorm: DIN EN ISO 17294-2)

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

6. Ergebnisse und Interpretation

6.1 Messwerte und Auswertung

Die im Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe (IG-L) festgelegten, im Jahresmittel geltenden Grenzwerte für Staubbiederschlag, Blei und Cadmium sind unter Punkt 3 angeführt. Zur Bildung des Jahresmittelwertes sind 12 Messperioden heranzuziehen bzw. müssen mindestens 75 % der Tage eines Kalenderjahres vorliegen. [1] Unter Pkt. 4.3 (Tabelle 5) sind die zwölf Messperioden von 29.12.14 bis 30.12.2015 angegeben. Aus den erhaltenen Analysenergebnissen wurden je Messstation und je Komponente die jeweiligen Jahresmittelwerte gebildet. In der Tabelle 6 sind die berechneten Jahresmittelwerte dargestellt. Zum Datenvergleich sind auch die Jahresmittelwerte der oberösterreichischen IG-L – Messstationen angeführt. [7]

Tabelle 6: Jahresmittelwerte der Messstationen im Kalenderjahr 2013 [7]

Parameter	Deposition	Staub	Pb	Cd	Ni	Cu	Cr	Tl	Sb	V	Hg	As
Messstation	Monate	mg/(m ² *d)	µg/(m ² *d)									
Vöcklamarkt VM 1	12/12	115	3,7	0,26	1,0	6,7	1,6	0,04	0,24	0,81	0,010	0,40
Vöcklamarkt VM 2	12/12	148	3,9	0,31	1,3	8,1	2,8	0,05	0,40	1,31	0,009	0,48
Braunau MP 1	12/12	81	3,5	0,06	0,9	7,8	1,3	0,01	0,21	0,74	0,004	0,24
Braunau MP 3	12/12	77	3,3	0,06	0,7	4,7	0,9	0,01	0,16	0,58	0,003	0,24
Kremsmünster	12/12	89	5,0	0,12	1,5	6,1	1,3	0,07	0,14	0,58	0,007	0,51
Linz-Kleinmünchen	12/12	96	3,3	0,08	1,9	8,9	3,9	0,01	0,43	1,32	0,007	0,34
Linz-Neue Welt	11/12	133	9,7	0,18	6,6	18,0	18,5	0,02	0,39	5,23	0,024	0,67
Linz-Römerberg	12/12	150	7,6	0,09	3,1	36,7	20,1	0,02	1,05	5,54	0,024	0,60
Linz-Stadtpark	10/12	115	2,6	0,06	1,4	7,7	3,6	0,01	0,26	1,45	0,014	0,27
Steyregg MP100	12/12	142	7,4	0,17	2,6	9,1	7,2	0,03	0,22	3,75	0,042	0,63
Steyregg MP101	10/12	149	9,0	0,19	3,5	9,9	11,8	0,04	0,24	3,70	0,093	1,12
Steyregg MP130	9/12	125	10,0	0,16	3,0	12,3	7,9	0,04	0,19	3,54	0,036	1,03
Steyregg MP132	10/12	149	6,8	0,22	3,1	6,2	7,2	0,04	0,17	4,34	0,032	0,76
Steyregg MP136	11/12	139	8,3	0,19	3,0	9,9	8,7	0,03	0,28	4,36	0,055	1,23
Wels	12/12	66	4,7	0,06	1,2	11,2	2,4	0,01	0,26	1,01	0,005	0,30
Mindestdeposition nach IG-L	9/12											
Grenzwert IG-L		210	100	2								

6.2 Interpretation der Parameter Staubbiederschlag, Blei und Cadmium

Tabelle 7 und die Abbildungen 2 bis 6 geben einen Überblick über die Messergebnisse der im IG-L geregelten Parameter Staubbiederschlag, Blei und Cadmium für das Kalenderjahr 2015.

Tabelle 7: Jahresmittelwerte der beiden Messstationen für den Zeitraum 2015

Messstationen	Zeit- raum	Exposition	Staubbiederschlag	Pb	Cd
		[Monat]	[mg/(m ² *d)]	[µg/(m ² *d)]	
Vöcklamarkt VM 1	2015	12/12	115	3,68	0,26
Vöcklamarkt VM 2	2015	12/12	148	3,92	0,31
Mindestexposition nach IG-L		9/12			
Grenzwert nach IG-L			210	100	2

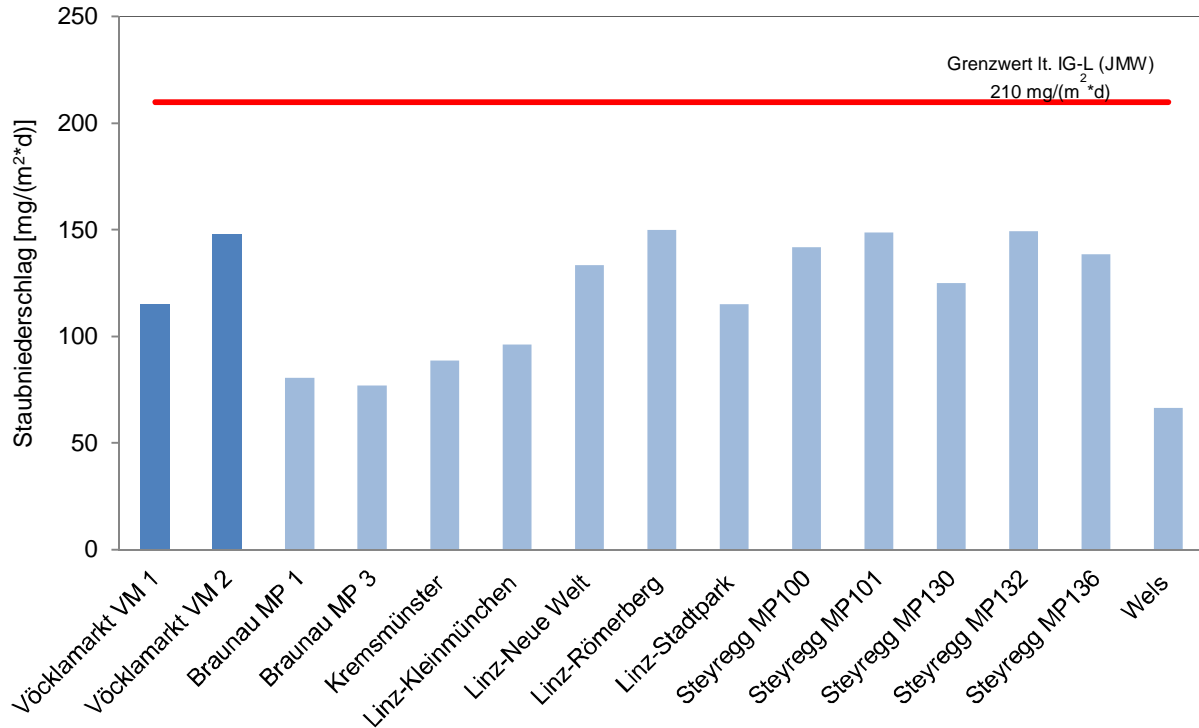
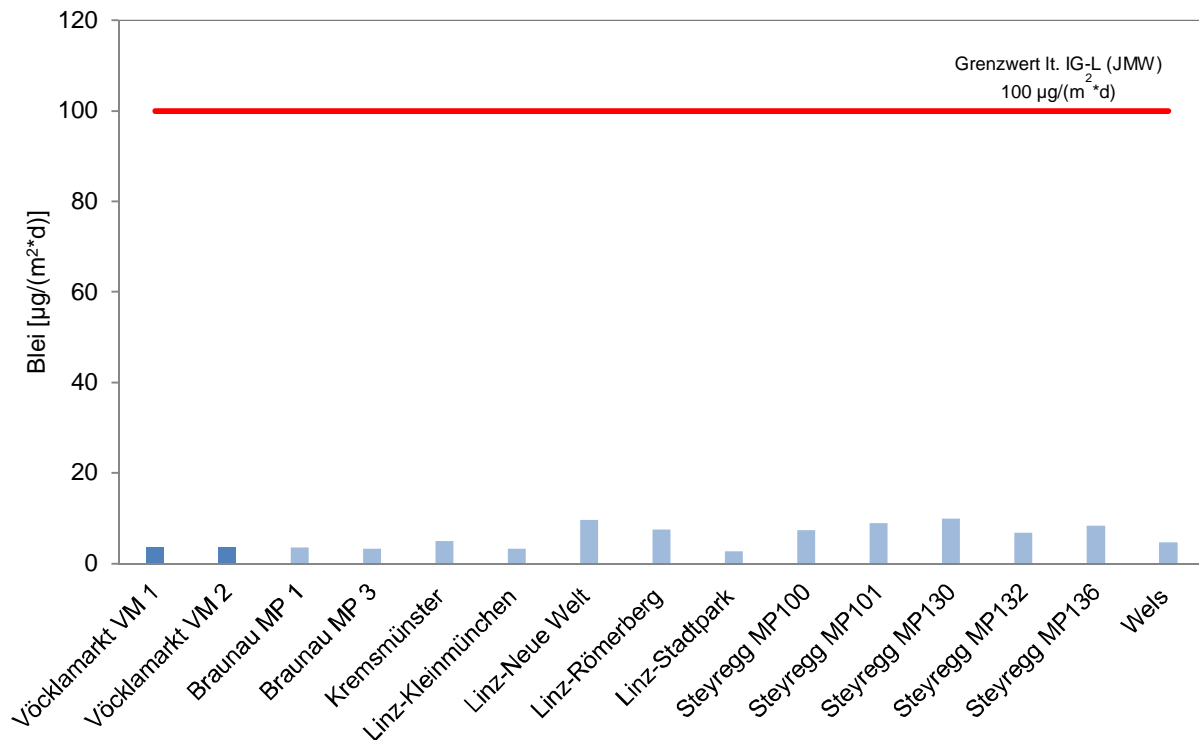
Die Messwerte für **Staubbiederschlag, Blei und Cadmium** lagen **2015 bei** beiden Messstationen im Jahresmittel **unterhalb der im IG-L festgelegten Grenzwerte**.

Im **Vergleich mit den Oö. Messstellen** zeigt sich beim Parameter Staubbiederschlag eine **Belastung in Vöcklamarkt**, die im bzw. über dem Bereich von stark belasteten städtischen Regionen liegt. [7]

Die Bleideposition bei den beiden Messstationen in Vöcklamarkt entspricht im Beobachtungszeitraum 2015 den durchschnittlichen oberösterreichischen Einträgen (Abbildung 3).

Bei beiden in Vöcklamarkt betriebenen **Messstationen** ist im Jahr 2015 im Vergleich zu den oö. Messstellen der **Cadmium-Eintrag im Jahresmittel erhöht** (Abbildung 4). Gemessen wurden bei der Station VM 1 im Jahr 2015 0,26 µg/(m²*d). Der höchste Wert wurde mit 0,31 µg/(m²*d) im Jahr 2015 bei der Station VM 2 festgestellt. [7]

Zur Übersicht wurden auch noch die Periodenmittelwerte zwischen 2013 und 2015 ausgewertet. Im Vergleich zu den Vorjahren wird bei beiden Messstationen seit Oktober 2014 eine Abnahme der Staubbiederschlags- und Cadmium-Deposition festgestellt (siehe Abbildung 5 und 6).

Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.

Abbildung 2: Staubniederschlag – JMW 2015 in Vöcklamarkt im Vergleich zu den ö. Messstellen

Abbildung 3: Blei – JMW 2015 in Vöcklamarkt im Vergleich zu den ö. Messstellen


Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Öö.

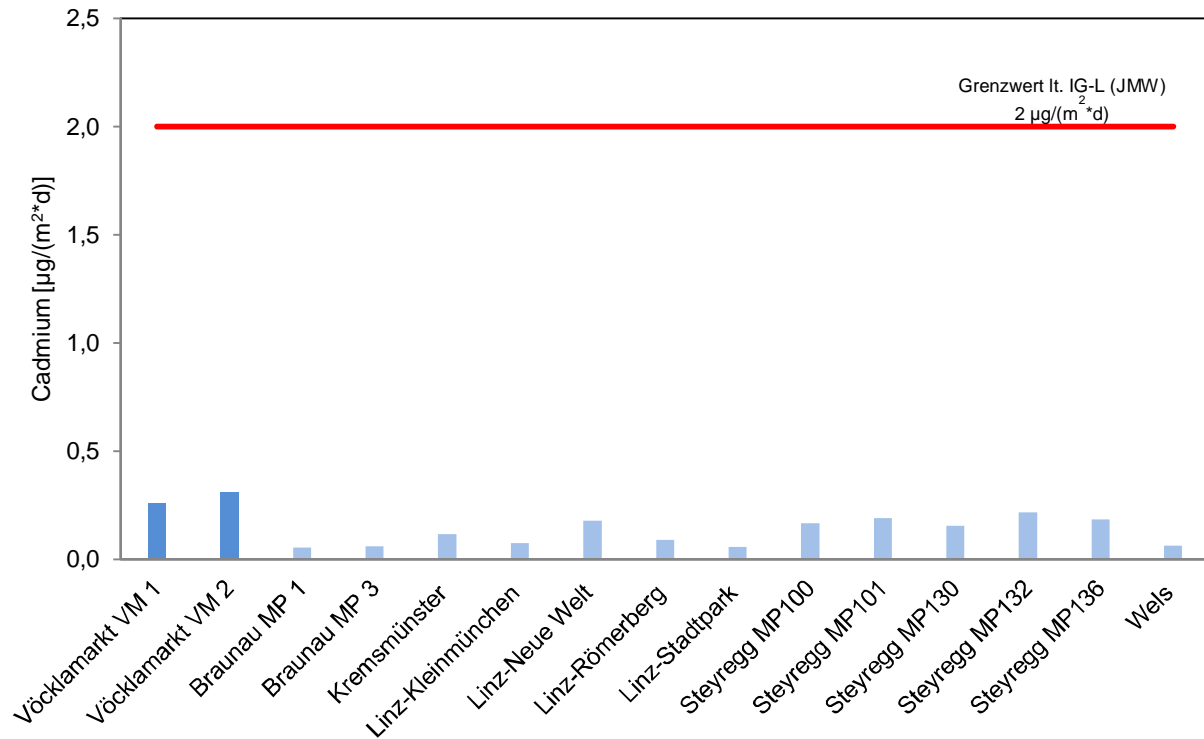


Abbildung 4: Cadmium – JMW 2015 in Vöcklamarkt im Vergleich zu den öö. Messstellen

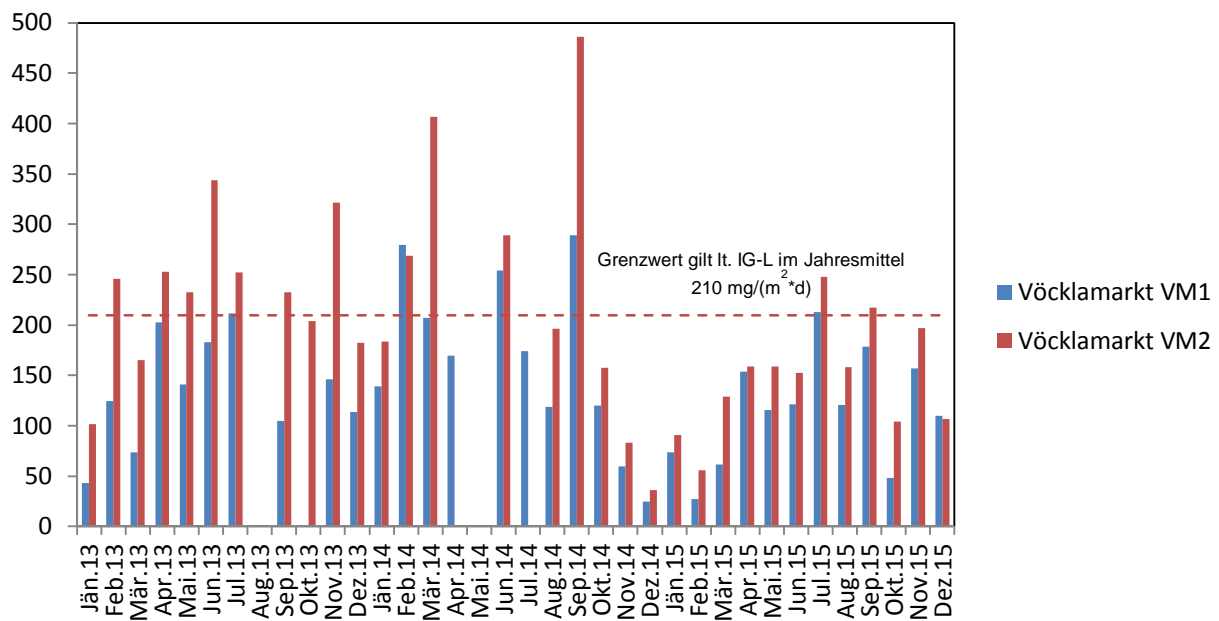
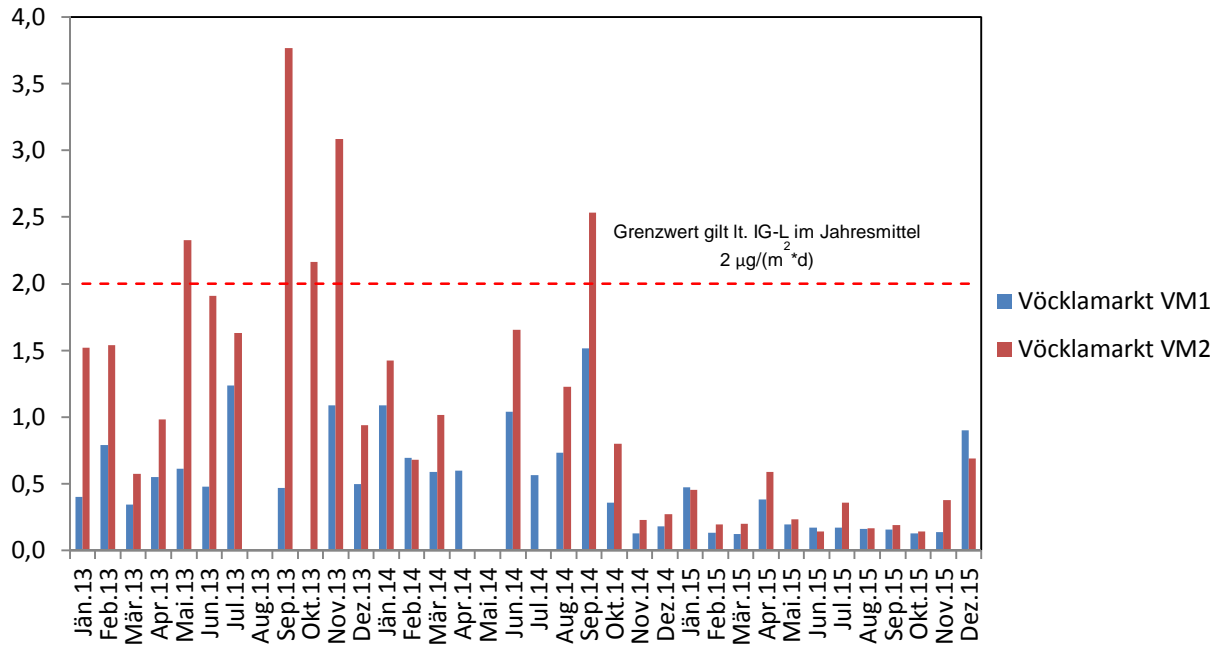


Abbildung 5: Periodenmittelwerte Staubniederschlag 2013 – 2015



Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.

Abbildung 6: Periodenmittelwerte Cadmium 2013 – 2015
6.3 Detailauswertung zusätzlicher Parameter

Für die zusätzlich untersuchten Parameter Nickel, Kupfer, Chrom, Thallium, Antimon, Vanadium, Quecksilber und Arsen, für die in Österreich keine Grenzwerte vorgesehen sind, wurden für die Messwertbeurteilung die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft beziehungsweise die Luftqualitätsstandards zur Umweltvorsorge (Schutzgut Boden) herangezogen. [4, 5] Die Jahresmittelwerte für den Beobachtungszeitraum 2015 (berechnet aus den Analysenergebnissen der Messperioden 29.12.14 bis 30.12.15) sind in der Tabelle 8 den Vorsorge- bzw. Richtwerten gegenübergestellt. [4,5]

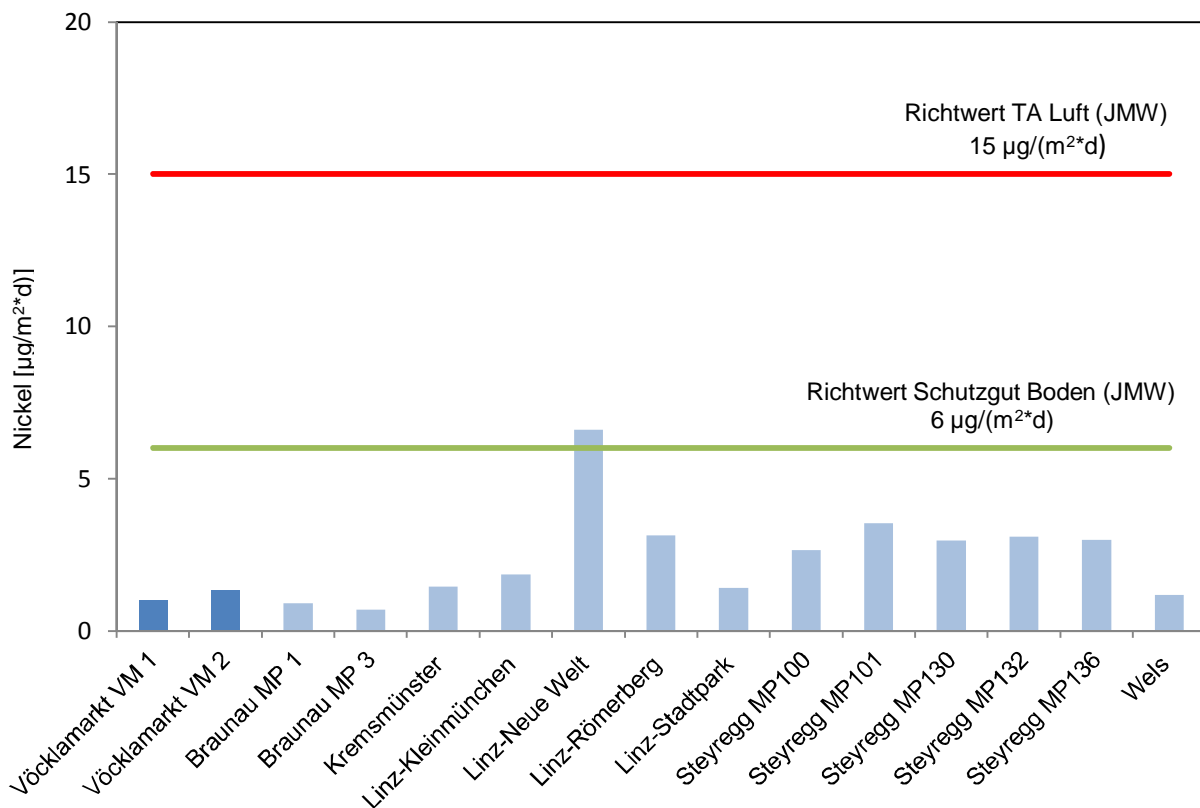
Tabelle 8: Jahresmittelwerte der Messstationen, Zeitraum 29.12.14-30.12.15

Messstationen	Zeitraum	Exposition	Ni	Cu	Cr	Tl	Sb	V	Hg	As
		[Monat]	[µg/(m²*d)]							
VM 1	2015	12/12	1,0	6,7	1,6	0,04	0,24	0,81	0,010	0,40
VM 2	2015	12/12	1,3	8,1	2,8	0,05	0,40	1,31	0,009	0,48
Mindestexposition nach IG-L		9/12								
Richtwert TA Luft			15			2			1	4
Richtwert Schutzgut Boden			6	7	9	0,1	2	7	0,05	4



Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.
6.3.1 Nickel

2015 wurde bei beiden Stationen in Vöcklamarkt der Richtwert der TA Luft und auch der Richtwert der Luftqualitätsstandards zur Umweltvorsorge wesentlich unterschritten. [4,5] Durchschnittlich erfolgte bei der Messstelle VM 1 im Jahr 2015 ein Eintrag von $1,0 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, bei der Messstelle VM 2 eine Deposition von $1,3 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$. [4,5] Die grafische Auswertung ist in Abbildung 7 dargestellt.


Abbildung 7: Nickel - JMW 2015 im Vergleich zu den öö. Messstellen


Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.
6.3.2 Kupfer

2015 wurden bei der Messstation VM 1 $6,7 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, bei der Messstelle VM 2 im Jahresmittel $8,1 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ eingetragen. Damit wurde die häufige Belastung in Städten von max. $50 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ wesentlich unterschritten. Bei beiden Messstationen liegt der Eintrag lt. Bewertung der Luftqualität bei Umweltverträglichkeitsprüfungen im Bereich der Grundbelastung ländlicher Gebiete (3 bis $15 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$). Der Vorsorgewert der Luftqualitätsstandards zur Umweltvorsorge (Schutzgut Boden) von $7 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ wurde bei der Messstation VM 1 geringfügig unter-, bei der Messstelle VM 2 geringfügig überschritten. [5]

Wie in Abbildung 8 dargestellt liegt die Kupferdeposition im oberösterreichischen Durchschnitt.

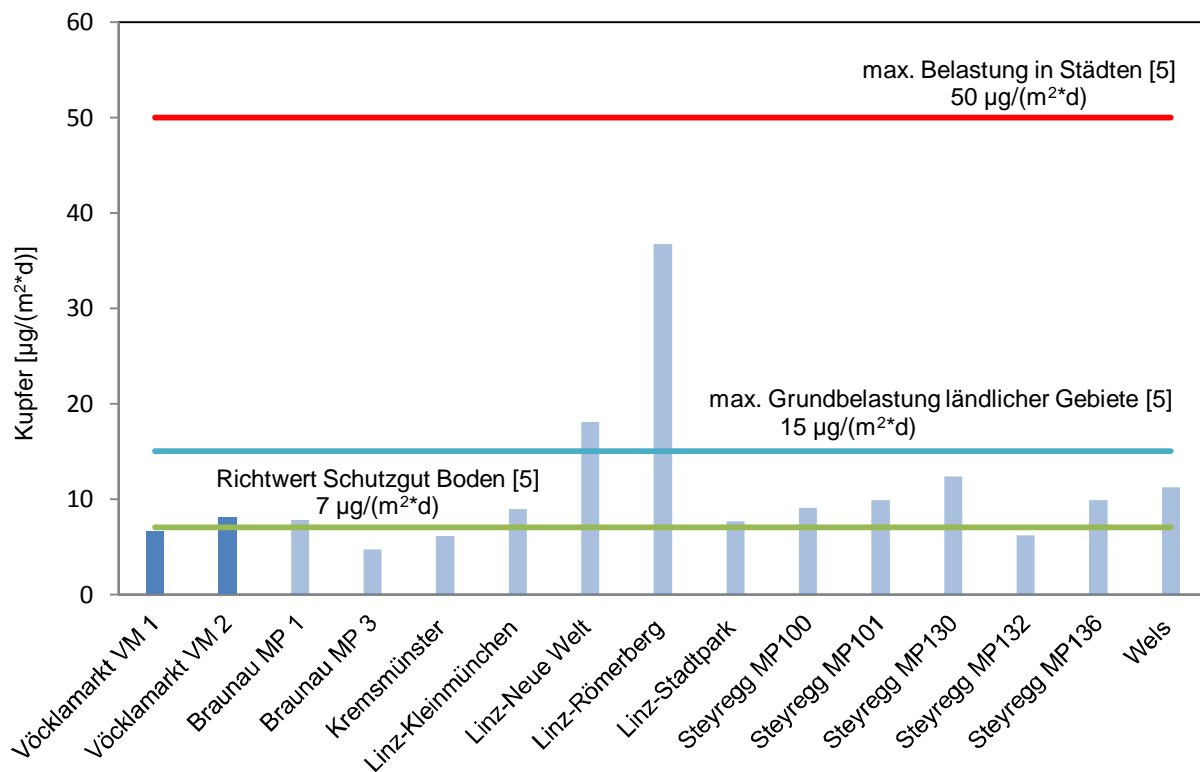


Abbildung 8: Kupfer - JMW 2015 im Vergleich zu den der ö. Messstellen



Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.
6.3.3 Chrom

Die Jahresmittelwerte für Chrom unterschreiten den Richtwert von $9 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ der Luftqualitätsstandards zur Umweltvorsorge (Schutzgut Boden) in Vöcklamarkt bei beiden Messstationen. Die maximale Deposition wurde 2015 in Vöcklamarkt bei der Station VM 2 mit $2,8 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, die geringste bei der Station VM 1 mit $1,6 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ festgestellt. [5]

Die Chromdeposition in Vöcklamarkt liegt im Durchschnittsbereich der übrigen oberösterreichischen Messwerte (siehe Abbildung 9).

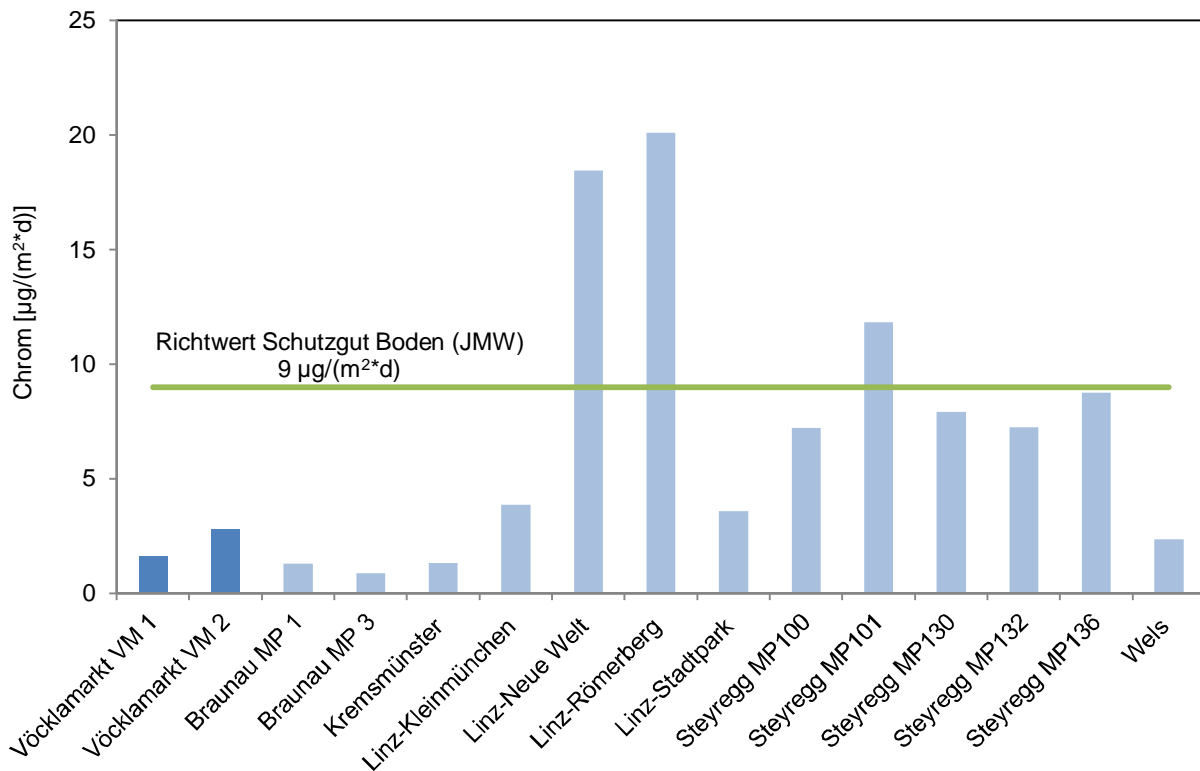


Abbildung 9: Chrom - JMW 2015 im Vergleich zu den der ö. Messstellen



Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.
6.3.4 Thallium

Als Richtwert sind im Jahresmittel in der TA Luft $2 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, in den Luftqualitätsstandards zur Umweltvorsorge (Schutzgut Boden) $0,1 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ festgelegt. [4,5] Der Richtwert der TA Luft konnte bei beiden Stationen in beiden Jahren leicht eingehalten werden.

Die höchsten Konzentrationen an Thallium wurden im Staubbiederschlag 2015 bei der Messstelle Vöcklamarkt VM 2 mit $0,05 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ festgestellt. Bei der Station Vöcklamarkt VM 1 wurden im Jahresmittel 2015 $0,04 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ermittelt.

Im Vergleich zu den oberösterreichischen Messstellen liegt die Thalliumdeposition in Vöcklamarkt im oberösterreichischen Durchschnitt (siehe Abbildung 10).

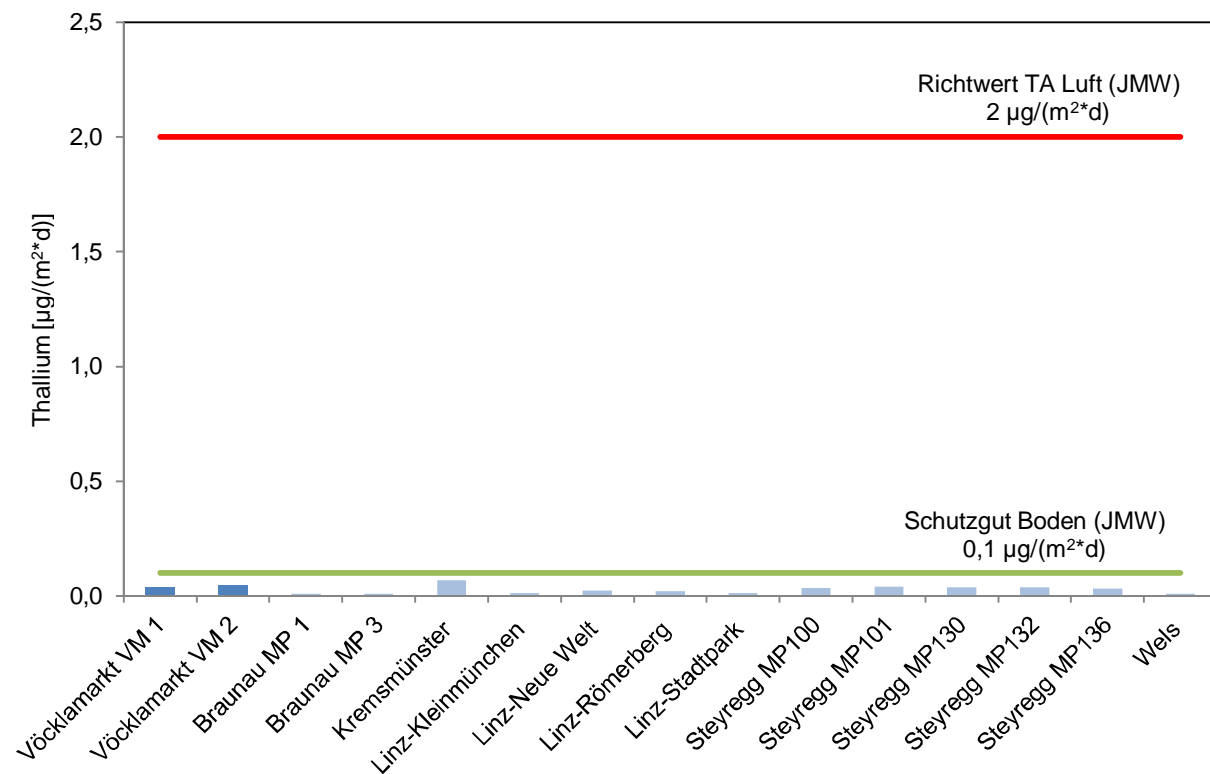


Abbildung 10: Thallium - JMW 2015 im Vergleich zu den der öö. Messstellen



Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.
6.3.5 Antimon

Der in den Luftqualitätsstandards zur Umweltvorsorge (Schutzgut Boden) genannte Jahresmittelwert von $2 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ wurde bei beiden Messstationen in Vöcklamarkt wesentlich unterschritten. [5]

Bei der Station VM 1 wurden im Jahr 2015 $0,24 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ermittelt. Gemessen wurden bei der Station VM 2 im Jahr 2015 $0,40 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$.

Die Antimondeposition in Vöcklamarkt liegt im Bereich der Deposition der oberösterreichischen Messstellen (siehe Abbildung 11).

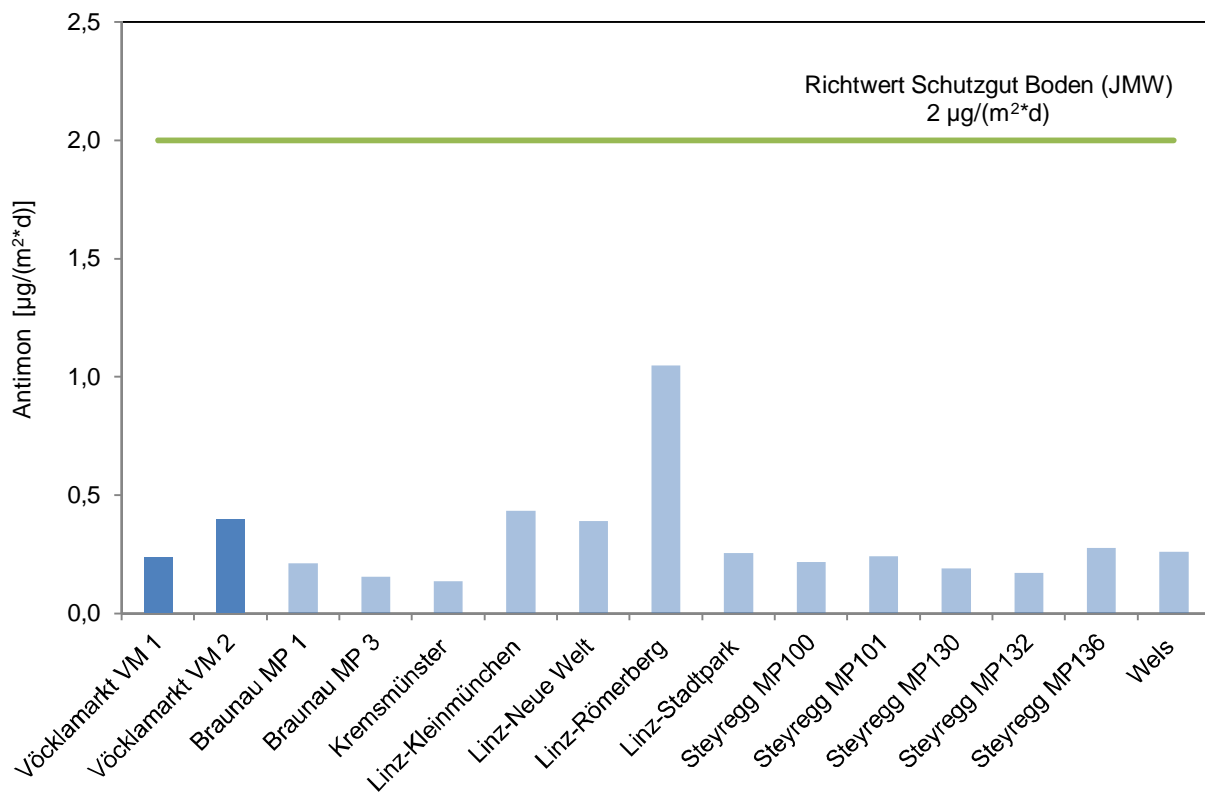


Abbildung 11: Antimon - JMW 2015 im Vergleich zu den der ö. Messstellen



Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.
6.3.6 Vanadium

In den Luftqualitätsstandards zur Umweltvorsorge (Schutzgut Boden) wird als Richtwert ein Jahresmittelwert von $7 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ angeführt [5]. Bei beiden Messstationen in Vöcklamarkt wurde der Vorsorgewert bei weitem unterschritten.

Im Jahr 2015 wurden an der Stelle VM 1 $0,81 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ und bei der Station VM 2 $1,31 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ gemessen.

Die durchschnittliche Vanadiumdeposition im Jahr 2015 in Vöcklamarkt liegt im Bereich der übrigen öö. Messstellen (siehe Abbildung 12).

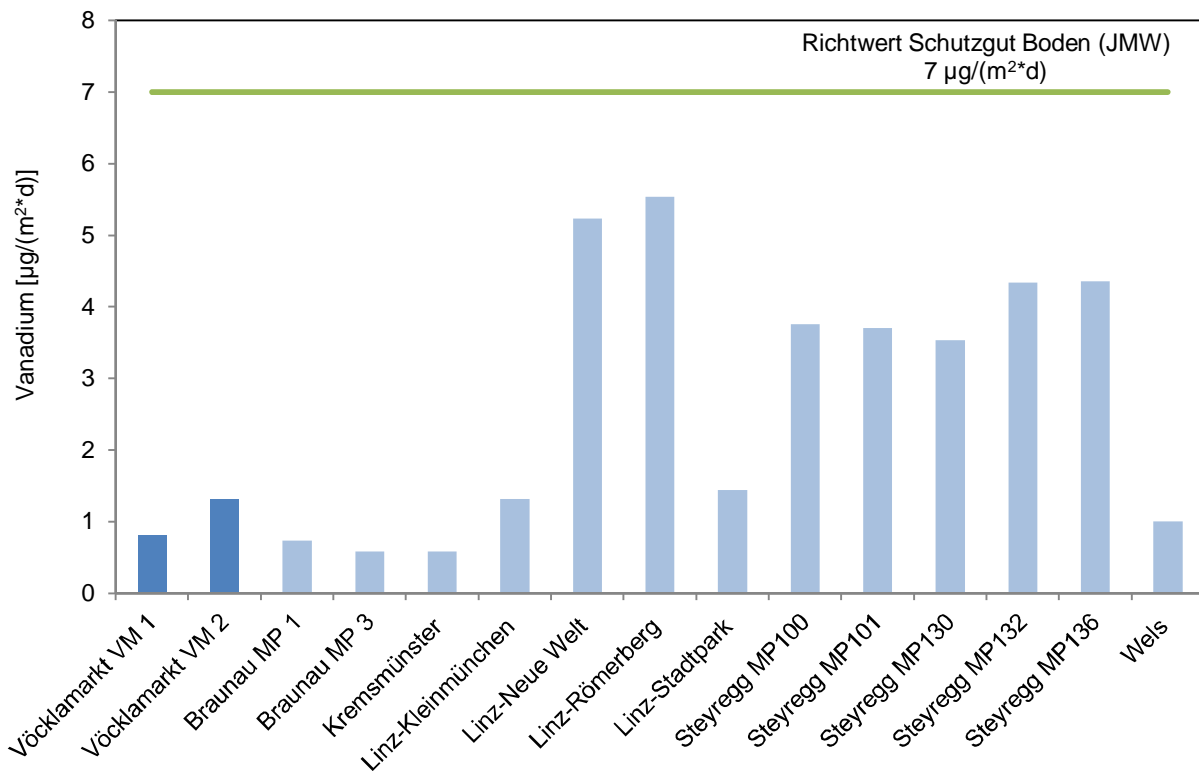


Abbildung 12: Vanadium - JMW 2015 im Vergleich zu den der öö. Messstellen



Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.
6.3.7 Quecksilber

Der in der TA Luft bzw. in den Luftqualitätsstandards zur Umweltvorsorge (Schutzgut Boden) angegebene Richtwert von $1 \mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ bzw. $0,05 \mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ wurde bei beiden Messstationen in Vöcklamarkt unterschritten. [4, 5]

Gemessen wurden bei der Station VM 1 im Jahr 2013 $0,010 \mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$, bei der Station VM 2 $0,009 \mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$.

Wie in der Abbildung 13 dargestellt, entspricht die Quecksilberdeposition in Vöcklamarkt den ermittelten Durchschnittswerten in Oberösterreich.

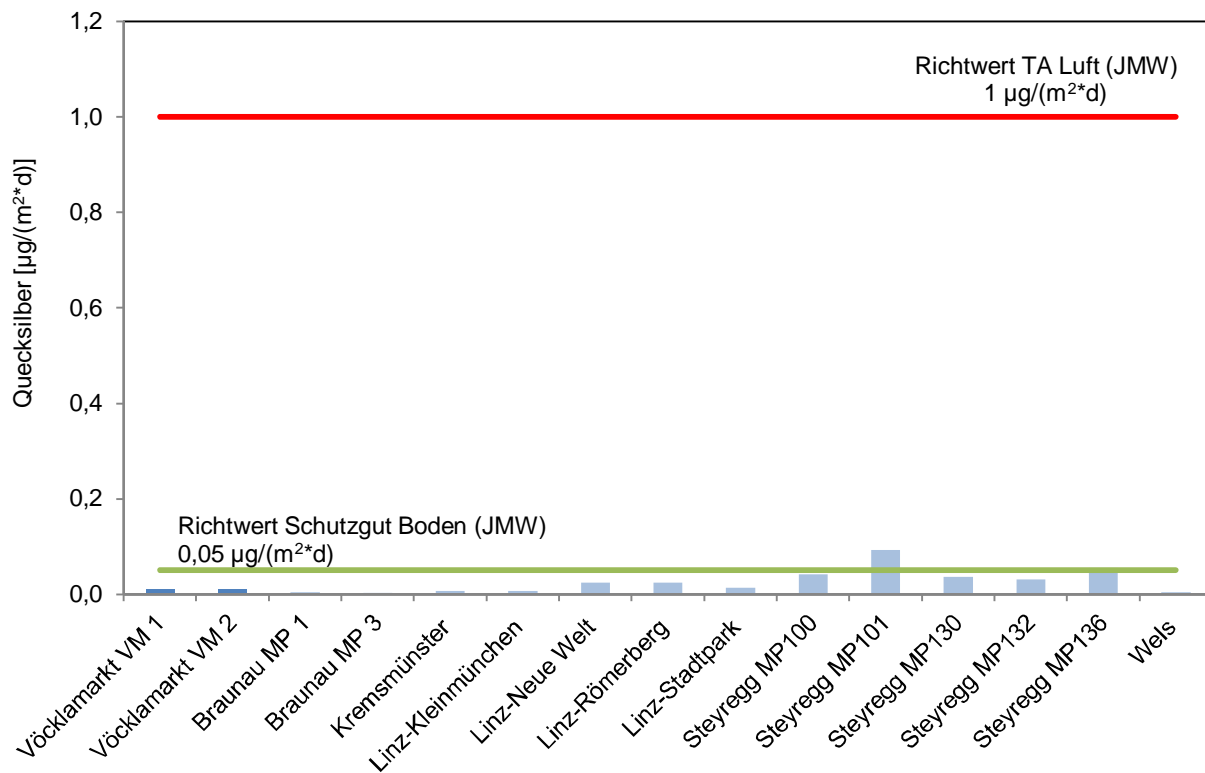


Abbildung 13: Quecksilber - JMW 2015 im Vergleich zu den der oö. Messstellen



Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.
6.3.8 Arsen

Der in der TA Luft bzw. in den Luftqualitätsstandards zur Umweltvorsorge (Schutzgut Boden) genannte Richtwert von $4 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ wird in Vöcklamarkt bei beiden Messstationen unterschritten. [4,5]

Bei der Station VM 1 wurden im Jahr 2015 durchschnittlich $0,40 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ gemessen. Bei der Messstation VM 2 wurde im Jahr 2015 ein Eintrag von $0,48 \mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ festgestellt.

Der Arseneintrag in Vöcklamarkt entspricht in beiden Jahren dem ermittelten Durchschnitt der öö. Messstellen.

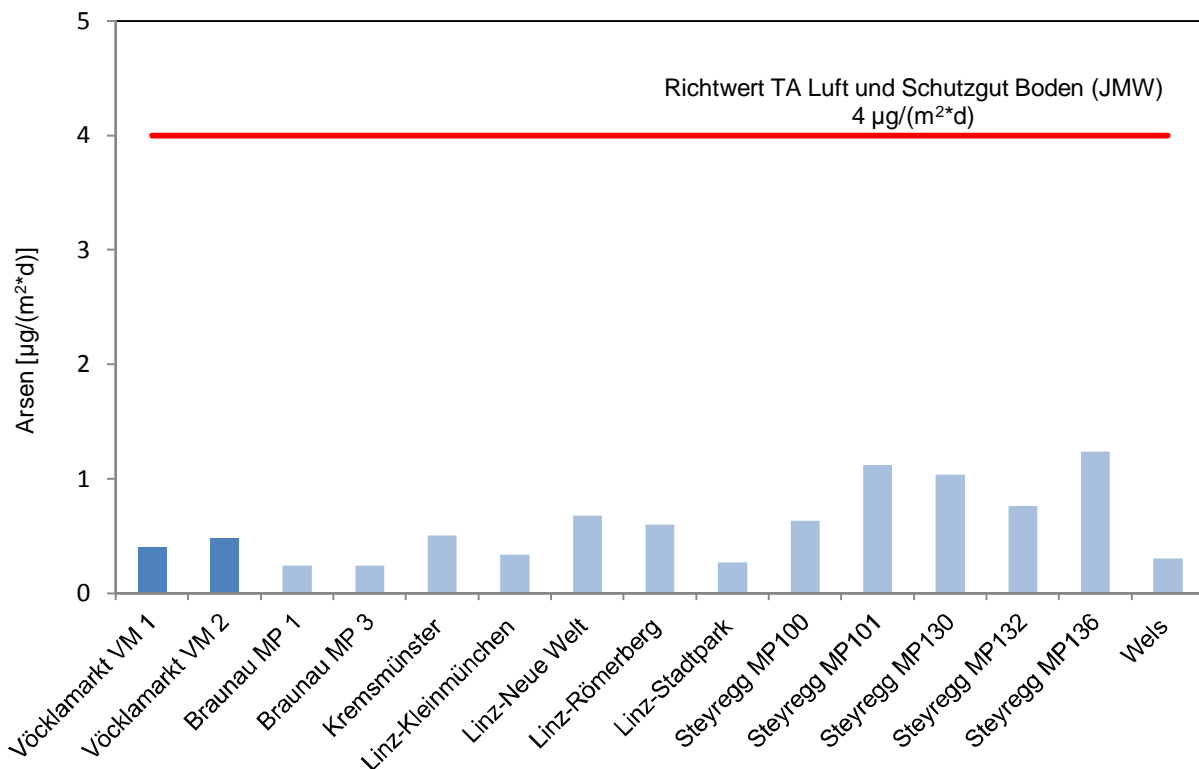


Abbildung 14: Arsen - JMW 2015 im Vergleich zu den der öö. Messstellen



7. Literatur

- [1] Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe (Immissionsschutzgesetz-Luft, IG-L), BGBl. I Nr. 115/1997.
- [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] CHEM- NEWS XXI aktuelle stoffpolitische Schwerpunkte des BMLFUW - Abteilung für stoffbezogenen Umweltschutz - Chemiepolitik (Abteilung VI/5); Oktober 2012
- [7] Staubniederschlag und Schwermetalle in Oberösterreich, Jahresberichte 2010 bis 2015; Hrsg. Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oö.

