



UMWELT PRÜF- UND ÜBERWACHUNGSSTELLE

des Landes OÖ



Prüfbericht

Feinstaub (PM10), Staubniederschlag, Benz(a)pyren,
Schwermetalle und meteorologische Messung in Gmunden

2020/2021

01. Oktober 2020 – 30. September 2021

Prüfbereiche: Luftgüteüberwachung und Chemisch-analytisches Labor





Nationales Referenzlabor
der Europäischen Union



Prüfbericht

Feinstaub (PM10), Staubbiederschlag, Benz(a)pyren, Schwermetalle und meteorologische Messung in Gmunden 2020/2021

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

AUFTRAGGEBER/IN: Bezirkshauptmannschaft Gmunden, Anlagenabteilung
Esplanade 10
4810 Gmunden

AUSSTELLUNGSDATUM: 26. November 2021

**FÜR DIE PRÜFSTELLE:
ALS ZEICHNUNGSBERECHTIGTE/R:**

Mag. Stefan Oitzl

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 verwendet werden. Bei der Wiedergabe wird um Quellenangabe gebeten.

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

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Impressum	2
Messauftrag und Messziel	3
Ergebnisse (Oktober 2020 bis September 2021)	3
Prüfspezifikationen	4
Grenzwerte des Immissionsschutzgesetzes – Luft - BGBl. I Nr. 115/1997 idgF	5
Stationsdaten	7
Lageplan der Messstellen	8
Ortho- und Stationsfotos	9
Messergebnisse Staubniederschlag und Schwermetalle, Gmunden	18
Messergebnisse Feinstaub (PM10) und Schwermetalle in PM10, Gmunden	31
Messergebnisse der meteorologischen Komponenten, S261 Met. Gmunden	36
Windabhängige Auswertungen für PM10 und Schwermetalle im PM10 (Messstelle DIG1 1)	38
Messergebnisse der Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) im Feinstaub (PM10)	41
Vergleich der Messperioden 2020/2021 und 2019/2020	44
Abkürzungen	45
Literatur	45
Infos zu den Schadstoffen	46

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:

Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oberösterreich,
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft,
4021 Linz, Goethestraße 86, Tel: (+43 732) 77 20 - 136 43

Redaktion:

Mag. Stefan Oitzl

Foto, Grafik und Druck: Abteilung Umweltschutz

Messauftrag und Messziel

Die BH Gmunden (Anlagenabteilung) beauftragte uns (Prüfbereiche: Luftgüteüberwachung und Chemisch-analytisches Labor) mit der Durchführung von Immissionsmessungen bezüglich Nachbarschaftsbeschwerden bei der Firma Hatschek, Gmunden (2019-390769). Messziel ist, allfällige Schadstoffbelastungen durch Feinstaub und Staubbiederschlag zu dokumentieren. Die Messstandorte wurden in Absprache mit dem zuständigen Amtssachverständigen positioniert (Abbildung 1).

Der Auftrag umfasst die Messung des Feinstaub (PM10), Staubbiederschlags und der im Staub enthaltenen Schwermetalle und Benz(a)pyren in Form einer Vorerkundungsmessung während eines Jahres nach Immissionsschutzgesetz – Luft [1]. Unterstützend zur Staubbmessung wurde eine mobile meteorologische Messstation mit den Messkomponenten Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur, Luftfeuchte und Strahlungsbilanz eingerichtet. Die Messkampagne begann am 25. September 2019 (Staubbiederschlag) bzw. am 8. Oktober 2019 (PM10) und wurde seitdem nicht unterbrochen. Die ersten Messergebnisse (erstes Messjahr - Oktober 2019 bis September 2020) wurden in einem Messbericht [5] im November 2020 veröffentlicht, die Veröffentlichung der Ergebnisse des zweiten Messjahres von Oktober 2020 bis September 2021 erfolgt nun in diesem Messbericht.

Ergebnisse (Oktober 2020 bis September 2021)

Die Grenzwerte des Immissionsschutzgesetzes - Luft (IG-L) für die Messkomponenten Staubbiederschlag und Feinstaub (PM10), inkl. Schwermetalle und Benz(a)pyren in PM10 wurden an den Messstellen in Gmunden zwischen Oktober 2020 bis September 2021 eingehalten (Tabelle 4 und Tabelle 14). Lediglich bei Feinstaub trat aufgrund von Fernverfrachtung von Wüstenstaub ein Überschreitungstag auf. Laut IG-L sind für ein Kalenderjahr 25 Feinstaubüberschreitungstage zulässig.

Am Messstandort „Staub 8“ (Staubbiederschlag) wurden im März 2021 erhöhte Kupferwerte festgestellt (Tabelle 11, Abbildung 25 und Abbildung 39). Die hohen Konzentrationen sind auf Pflanzenschutzmaßnahmen in der nahegelegenen Obstbauplantage zurückzuführen.

Die im IG-L festgelegten, im Jahresmittel geltenden Grenzwerte sind unten angeführt. Zur Bildung des Jahresmittelwertes sind 12 Messperioden heranzuziehen bzw. müssen mindestens 75 % der Tage eines Kalenderjahres vorliegen. [1]

Sämtliche Messstandorte hielten die Mindestverfügbarkeit an Daten ein. Fehlende Analysewerte beim Staubbiederschlag sind vorrangig auf zu viele Insekten, Algen oder auch Müll in der Probe zurückzuführen. Im Juni gab es zudem Ausfälle aufgrund von Hagelschäden. Bei folgenden Staubbiederschlagstandorten konnten die Ergebnisse in der Auswertung nicht berücksichtigt werden:

- Messstelle Staub 2, 3, 4, 6, 8, 9 - Periode: 31.5.-07.1.202; Hagelschaden
- Messstelle Staub 5 - Perioden: 31.5.-07.1.2021; 02.8-31.8.21; Algen, Insekten
- Messstelle Staub 6 - Periode: 01.4.-03.5.2021; Becher lag in der Wiese

Das Feinstaubmessgerät (PM10) vom Standort „DIGI 1“ sowie der Bergerhoff-Becher (Staubbiederschlag) vom Standort „Staub 5“ wurde Ende Oktober 2020 bzw. Anfang November 2020 um ca. 250m in Richtung Westen versetzt (Abbildung 1). Da die Versetzung aufgrund der geringen räumlichen Entfernung keine Auswirkungen auf die Messergebnisse haben, konnten für die Ermittlung der Jahresmittelwerte am neuen Standort die Oktobermesswerte vom alten Standort miteinbezogen werden.

Die Messstandorte entsprechen den Vorgaben der Messkonzeptverordnung [2].

Prüfspezifikationen

Akkreditierte Verfahren:

Staubniederschlag; Metalle:

EN 15841:2009: Luftbeschaffenheit - Messverfahren zur Bestimmung von Arsen, Cadmium, Blei und Nickel in atmosphärischer Deposition;

Probensammler: Bergerhoff -Methode und Metallbestimmung mittels induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS)

PM10 gravimetrisch:

EN 12341:2014: Außenluft - Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM10- oder PM2,5-Massenkonzentration des Schwebstaubes;

Probensammler Digital HVS DHA 80

Metalle in der PM10-Fraktion:

EN 14902:2005: Außenluftbeschaffenheit - Standardisiertes Verfahren zur Bestimmung von Pb/Cd/As/Ni als Bestandteil der PM10 Fraktion des Schwebstaubes;

Probensammler Digital HVS DHA 80 – Metallbestimmung mittels Induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS).

Benzo[a]pyren und weitere PAHs:

ÖNORM EN 115549:2008: Luftbeschaffenheit - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Benzo[a]pyren in Luft

Nichtakkreditierte Verfahren zur Erfassung ergänzender Messgrößen für die Immissionsüberwachung

Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Boe, Relative Feuchte, Lufttemperatur, Strahlungsbilanz: 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)

Grenzwerte des Immissionsschutzgesetzes – Luft - BGBl. I Nr. 115/1997 idgF

Anlage 1a: Immissionsgrenzwerte

zu § 3 Abs.1

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

Konzentrationswerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ausgenommen CO: angegeben in mg/m^3 ; 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 2: Deposition

zu § 3 Abs. 1

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

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

A) Vorsorge- bzw. Richtwerte (nur für Staubbiederschlag)

Für die Schwermetalle Chrom, Arsen, Kupfer, Vanadium, Quecksilber, Nickel, Antimon und Thallium gibt es derzeit keine gesetzliche Regelung in Österreich. Es werden nachfolgend die in den technischen Regelwerken angeführten Richtwerte angegeben [3, 4].

Parameter	Einheit	Ni	Cu	Cr	Tl	Sb	V	Hg	As
Richtwert TA Luft	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	15	-	-	2	-	-	1	4
Richtwert Schutzgut Boden	$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	6	7	9	0,1	2	7	0,05	4

Tabelle 1: Vorsorge- bzw. Richtwerte [3, 4]

Stationsdaten

Bezeichnung der Messstelle	Messkomponenten	Kurze Beschreibung der Umgebung	Standort	Koordinaten GK M31	
				Rechtswert	Hochwert
Met 1	Meteorologische Messung (WIR, WIV, TEMP, RF, STRB)	leicht verbautes Wohn-, Gewerbegebiet, hügelig, Wiese	Höhenweg, Gmunden	33.689	309.360
Staub 2	Staubniederschlag / Schwermetalle	leicht verbautes Wohn-, Gewerbegebiet, hügelig, Wiese	Salzkammergut Straße, Gmunden	33.662	309.367
Staub 3	Staubniederschlag / Schwermetalle	leicht verbautes Wohngebiet, eben, Wiese	Anton Schosserstr., Gmunden	34.505	310.017
Staub 4	Staubniederschlag / Schwermetalle	leicht verbautes Wohngebiet, eben, Acker	Brunnweg, Pinsdorf	33.187	309.958
Staub 5	Staubniederschlag / Schwermetalle	einzelne Häuser/Höfe, hügelig, Wiese	Eck, Altmünster	bis Okt. 20 33.196	bis Okt. 20 308.852
				ab Nov. 20 32.930	ab Nov. 20 308.844
Staub 6	Staubniederschlag / Schwermetalle	leicht verbautes Wohngebiet, hügelig, Wiese/Acker	Buchmoserweg, Gmunden	33.602	309.205
Staub 7	Staubniederschlag / Schwermetalle	am Rande eines Gewerbegebietes, hügelig, Wiese	Kraftwerksgasse, Gmunden	33.820	309.563
Staub 8	Staubniederschlag / Schwermetalle	leicht verbautes Wohngebiet, eben, am Rande einer Obstbauanlage	Gmundner Str., Gmunden	33.559	310.155
Staub 9	Staubniederschlag / Schwermetalle	leicht verbautes Wohngebiet, hügelig, Acker	Buchengasse, Gmunden	33.474	311.085
DIGI 1	Feinstaub (PM10) / Schwermetalle / PAK	einzelne Häuser/Höfe, hügelig, Wiese	Eck, Altmünster	bis Okt. 20 33.196	bis Okt. 20 308.852
				ab Nov. 20 32.930	ab Nov. 20 308.813

Tabelle 2: Stationsdaten, Gmunden

Lageplan der Messstellen

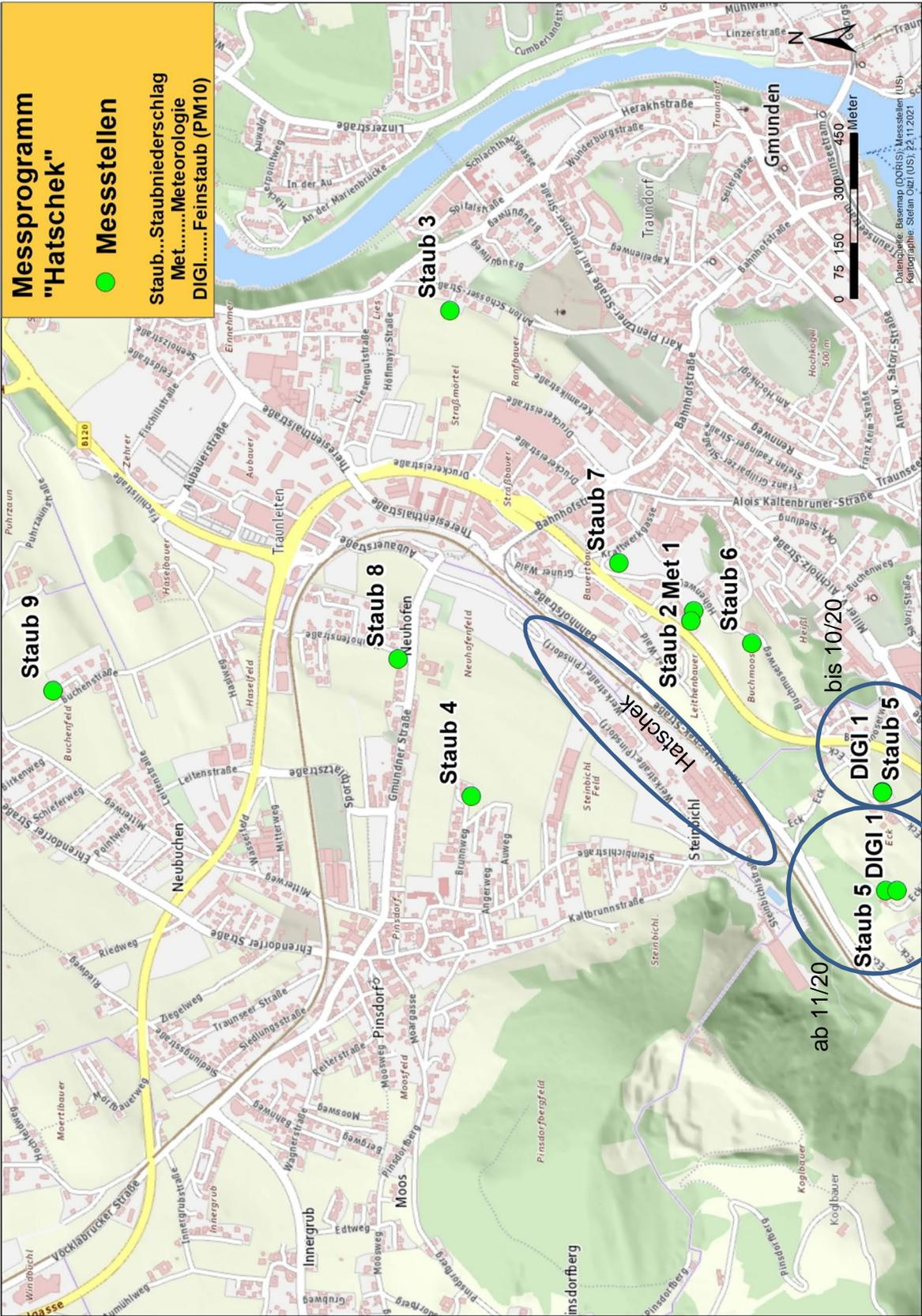


Abbildung 1: Lageplan

Ortho- und Stationsfotos



Abbildung 2: Orthofoto - Staub 2 u. Meteorologie



Abbildung 3: Stationsfotos - Staub 2 u. Meteorologie

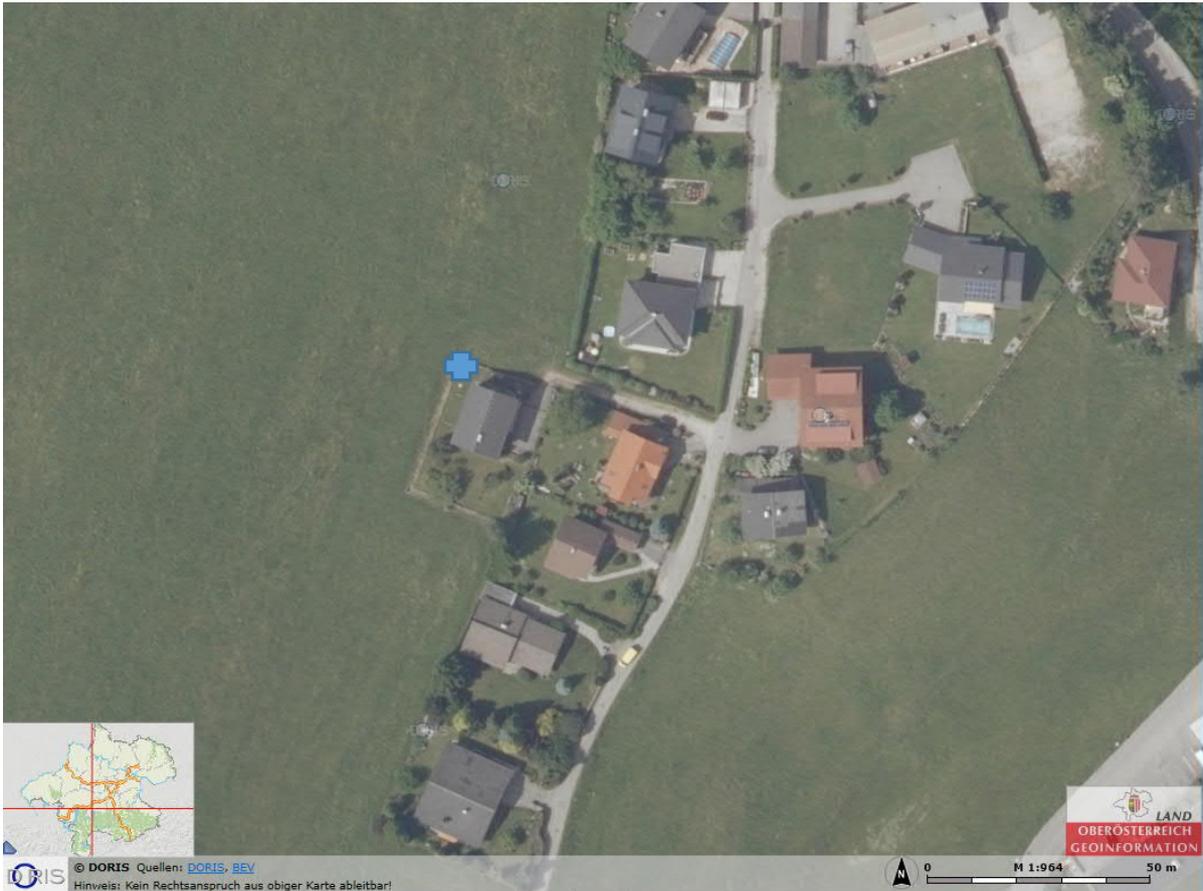


Abbildung 4: Orthofoto - Staub 3



Abbildung 5: Stationsfoto - Staub 3

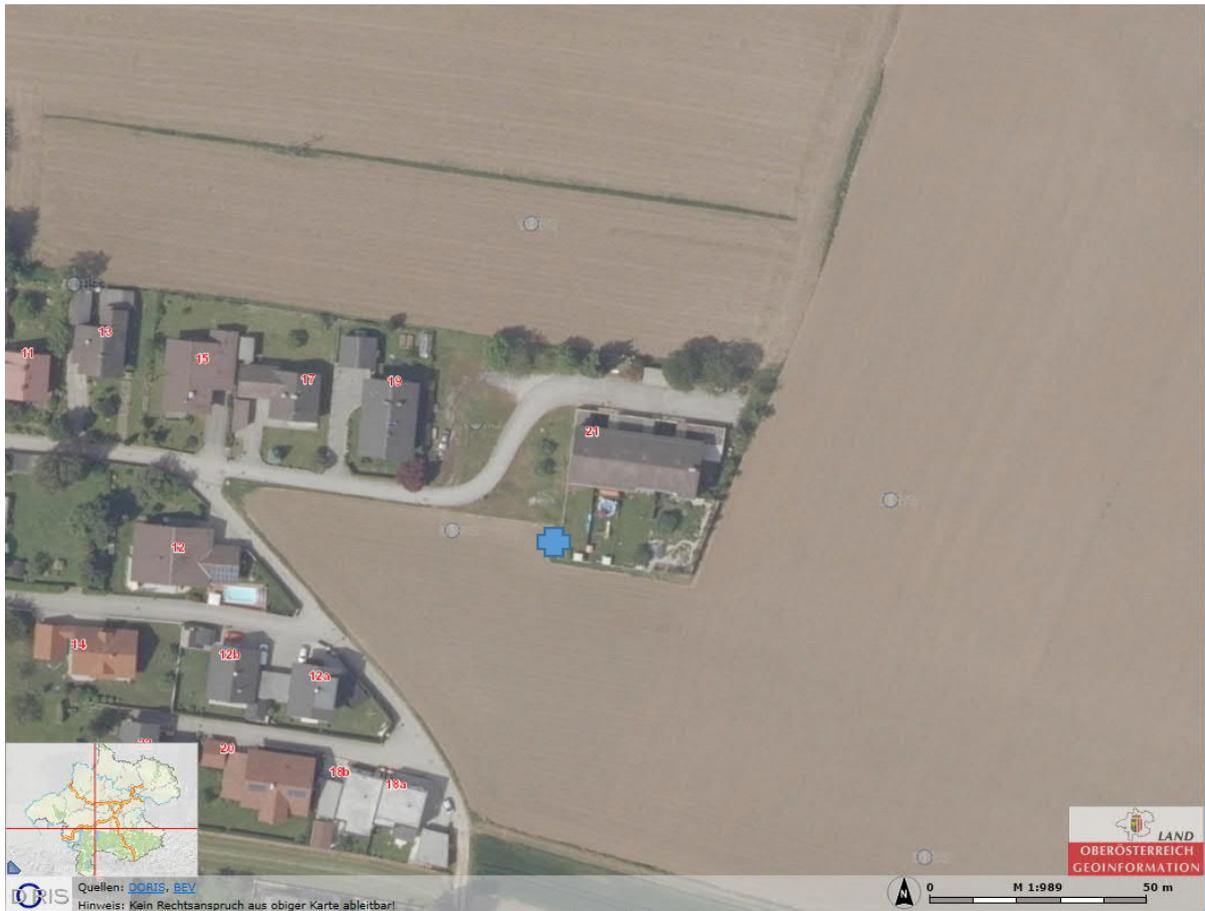


Abbildung 6: Orthofoto - Staub 4



Abbildung 7: Stationsfoto - Staub 4

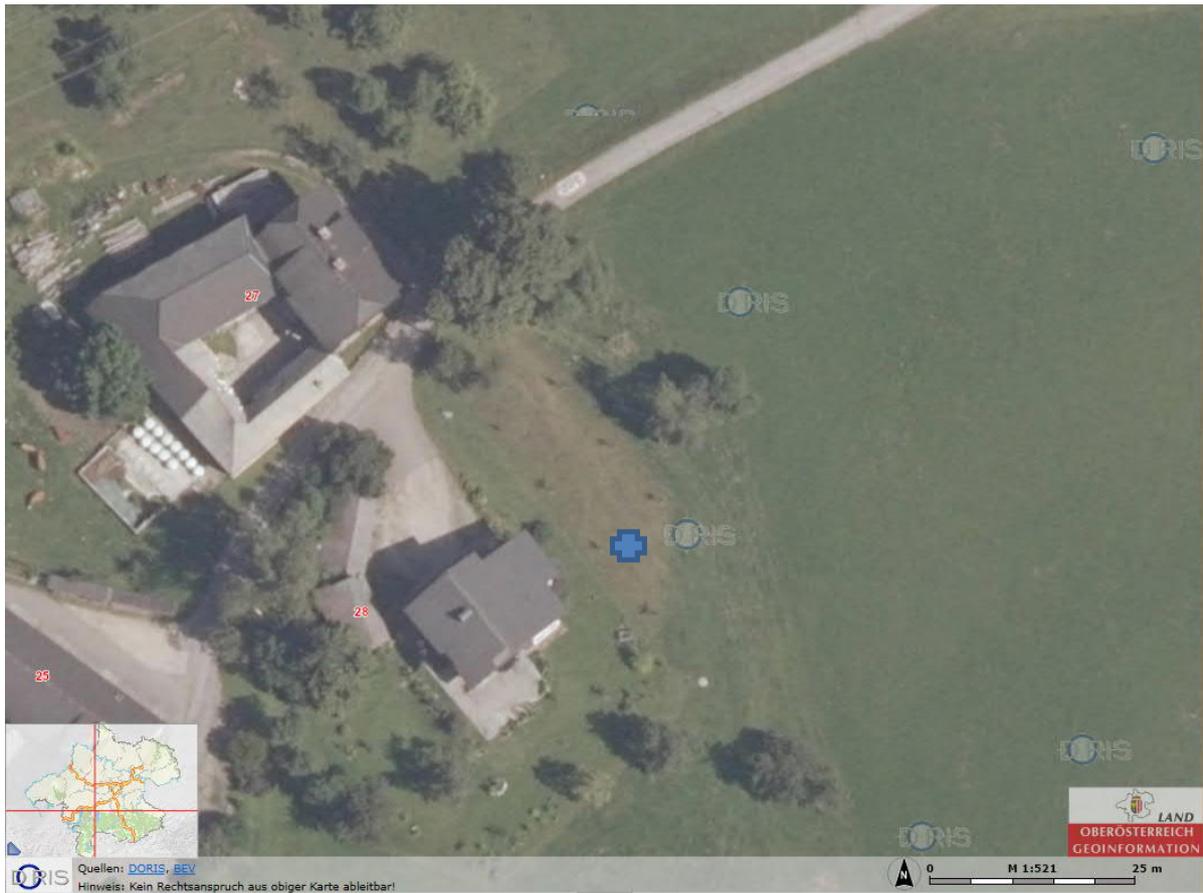


Abbildung 8: Orthofoto - Staub 5 + DIGI (PM10); bis Okt. 2020



Abbildung 9: Stationsfoto - Staub 5 + DIGI (PM10); bis Okt. 2020



Abbildung 10: Orthofoto - Staub 5 + DIGI 1 (PM10); ab Nov. 2020



Abbildung 11: Stationsfoto - Staub 5 + DIGI 1 (PM10); ab Nov. 2020

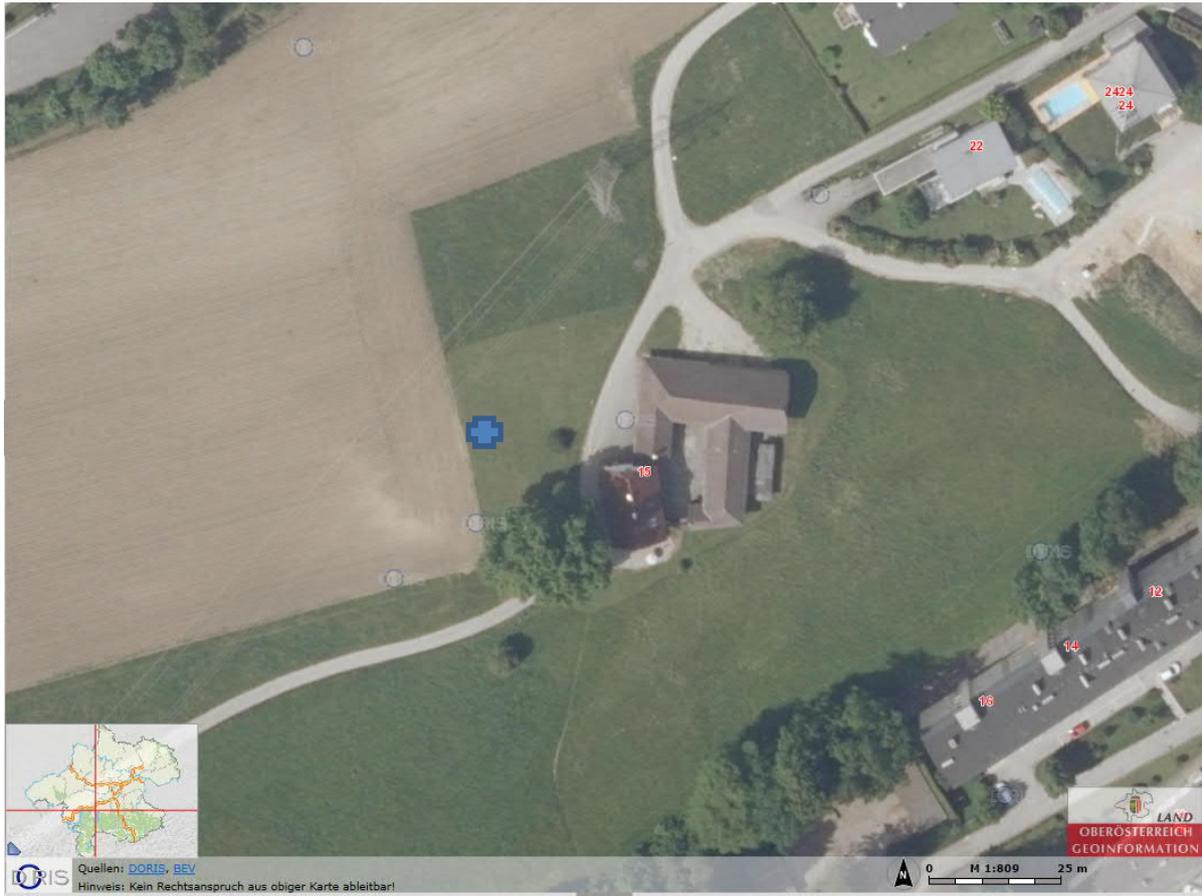


Abbildung 12: Orthofoto - Staub 6



Abbildung 13: Stationsfoto - Staub 6

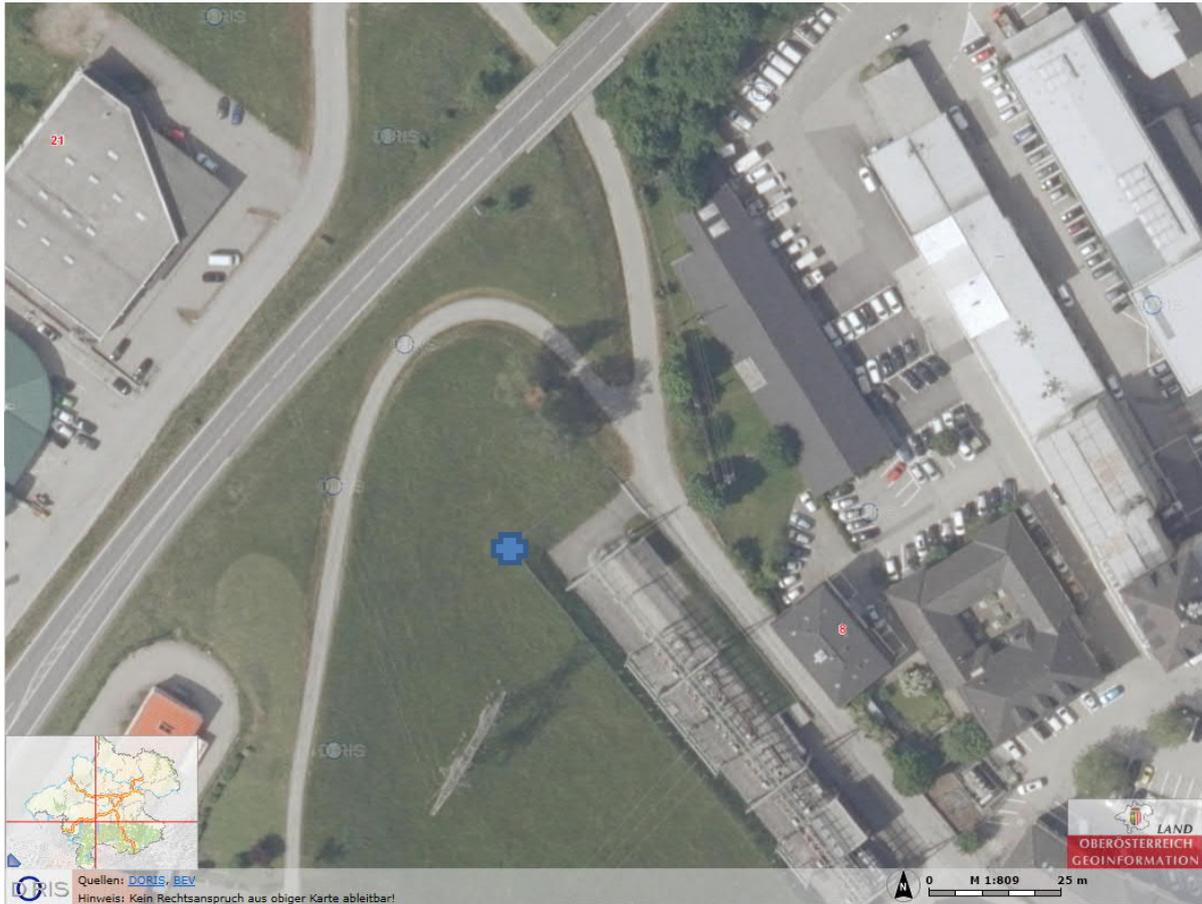


Abbildung 14: Orthofoto - Staub 7



Abbildung 15: Stationsfoto - Staub 7

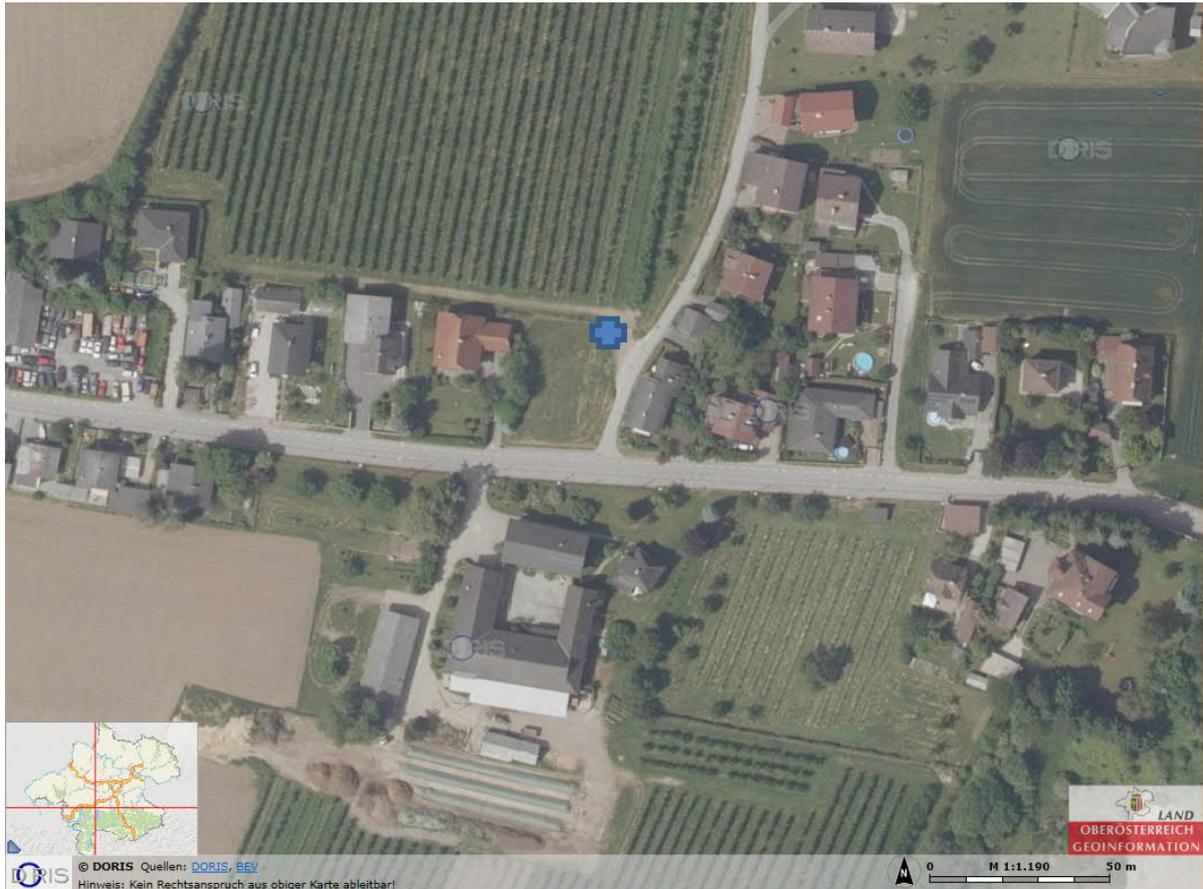


Abbildung 16: Orthofoto - Staub 8



Abbildung 17: Stationsfoto - Staub 8

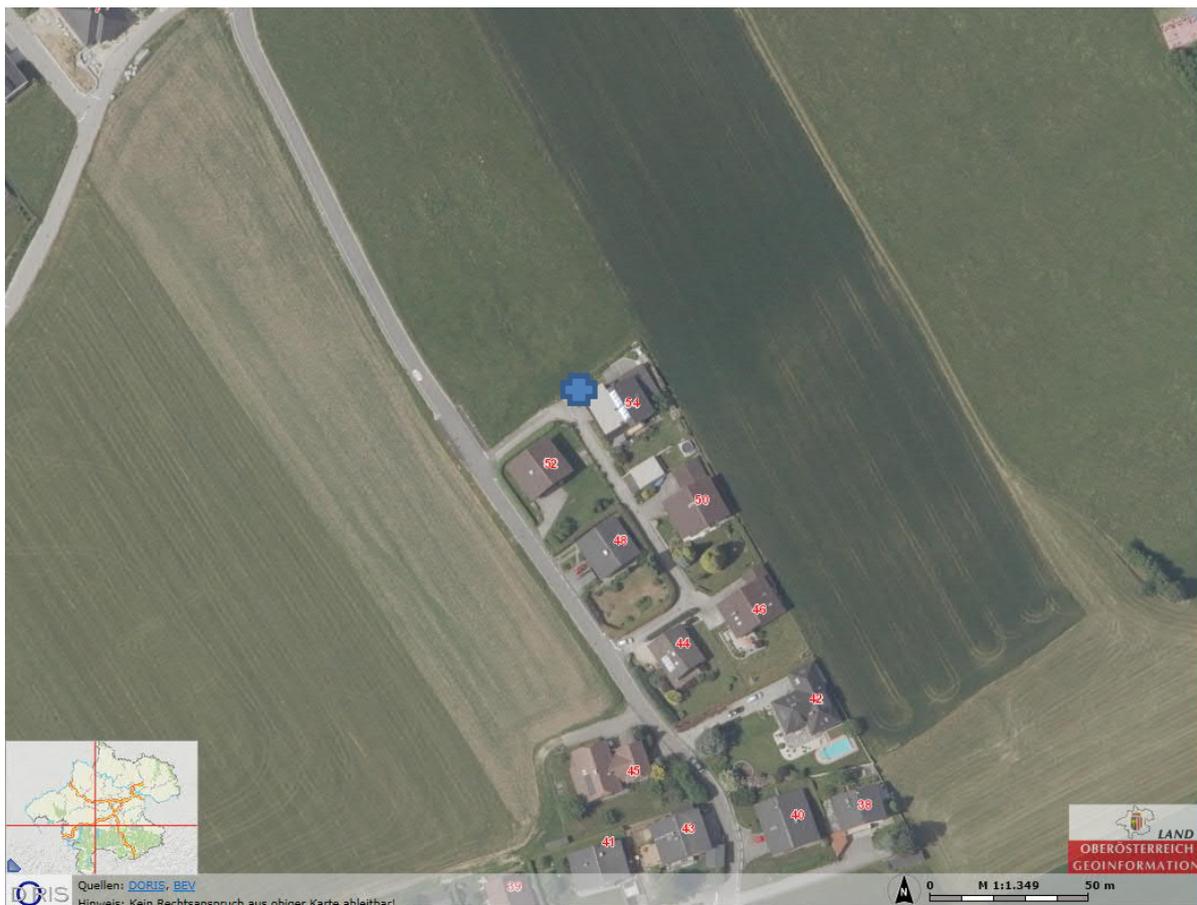


Abbildung 18: Orthofoto - Staub 9



Abbildung 19: Stationsfoto - Staub 9

Messergebnisse Staubniederschlag und Schwermetalle, Gmunden

Messzeitraum und Messperioden

Messung	Gmunden	Monat
1. Messung	01.10.20-02.11.20	Okt.2020
2. Messung	02.11.20-02.12.20	Nov.2020
3. Messung	02.12.20-30.12.20	Dez.2020
4. Messung	30.12.20-28.01.21	Jän.2021
5. Messung	28.01.21-01.03.21	Feb.2021
6. Messung	01.03.21-01.04.21	Mär.2021
7. Messung	01.04.21-03.05.21	Apr.2021
8. Messung	03.05.21-31.05.21	Mai.2021
9. Messung	31.05.21-01.07.21	Jun.2021
10. Messung	01.07.21-02.08.21	Jul.2021
11. Messung	02.08.21-31.08.21	Aug.2021
12. Messung	31.08.21-29.09.21	Sep.2021

Tabelle 3: Messzeitraum und Messperioden

Messergebnisse im Vergleich zu den IG-L-Grenzwerten

Messstelle	Exposition	Staub	Blei	Cadmium
	[Monate]	[mg/m ² *d]	[µg/m ² *d]	[µg/m ² *d]
Staub 2	JMW - 11/12	70,7	2,27	0,07
Staub 3	JMW - 11/12	62,5	1,39	0,04
Staub 4	JMW - 11/12	82,3	1,63	0,05
Staub 5	JMW - 10/12	67,3	1,29	0,06
Staub 6	JMW - 10/12	89,2	1,89	0,07
Staub 7	JMW - 12/12	62,9	2,36	0,06
Staub 8	JMW - 10/12	66,0	2,40	0,07
Staub 9	JMW - 11/12	46,4	1,33	0,05
Minimum lt. IG-L	9/12			
Grenzwert nach IG-L		210	100	2

Tabelle 4: Messergebnisse Staubniederschlag und Schwermetalle im Vergleich zu den IG-L-Grenzwerten

Messergebnisse pro Messpunkt und Messperiode

Sample name	Staub g/m ² *d	Al-Eintrag µg/m ² *d	As-Eintrag µg/m ² *d	Be-Eintrag µg/m ² *d	Cd-Eintrag µg/m ² *d	Cr-Eintrag µg/m ² *d	Cu-Eintrag µg/m ² *d	Hg-Eintrag µg/m ² *d	Ni-Eintrag µg/m ² *d	Pb-Eintrag µg/m ² *d	Sb-Eintrag µg/m ² *d	Tl-Eintrag µg/m ² *d	V-Eintrag µg/m ² *d	Zn-Eintrag µg/m ² *d
201001-201102_GM2	0,052	158,7	0,17	0,006	0,05	2,33	5,67	0,006	0,52	1,93	0,139	0,034	0,658	33,6
201102-201202_GM2	0,066	147,6	0,10	0,006	0,06	2,23	4,27	0,001	0,49	2,17	0,089	0,038	0,623	35,1
201202-201230_GM2	0,102	540,3	0,17	0,019	0,08	5,81	5,00	0,004	0,70	2,07	0,057	0,029	1,898	61,2
201230-210128_GM2	0,013	179,3	0,09	0,007	0,05	3,08	11,31	0,001	0,46	2,87	0,084	0,028	0,873	101,4
210128-210301_GM2	0,066	425,7	0,21	0,018	0,06	3,06	6,00	0,007	0,84	2,05	0,047	0,065	1,284	65,2
210301_210401_GM2	0,058	461,6	0,28	0,020	0,10	3,24	6,40	0,008	0,95	2,64	0,075	0,097	1,409	60,6
210401-210503_GM2	0,143	488,9	0,38	0,021	0,12	4,00	9,12	0,014	1,15	4,53	0,178	0,037	1,675	63,0
210503-210531_GM2	0,054	287,2	0,18	0,011	0,05	2,66	4,79	0,001	0,74	1,73	0,107	0,017	0,862	24,8
210531-210701_GM2	Hagelschaden, Brot, Müll													
210701-210802_GM2	0,079	689,9	0,34	0,026	0,03	2,63	4,08	0,022	1,19	1,62	0,043	0,018	1,671	20,8
210802-210831_GM2	0,094	319,9	0,21	0,013	0,09	3,44	7,64	0,022	1,07	2,63	0,165	0,013	1,135	44,2
210831-210929_GM2	0,051	224,1	0,12	0,008	0,03	1,97	5,14	0,000	0,66	0,73	0,122	0,006	0,659	31,0
JMW - 11/12	0,071	356,7	0,20	0,014	0,07	3,13	6,31	0,008	0,80	2,27	0,101	0,035	1,159	49,2

Tabelle 5: Messergebnisse – Messpunkt „Staub 2“

Sample name	Staub g/m ² *d	Al-Eintrag µg/m ² *d	As-Eintrag µg/m ² *d	Be-Eintrag µg/m ² *d	Cd-Eintrag µg/m ² *d	Cr-Eintrag µg/m ² *d	Cu-Eintrag µg/m ² *d	Hg-Eintrag µg/m ² *d	Ni-Eintrag µg/m ² *d	Pb-Eintrag µg/m ² *d	Sb-Eintrag µg/m ² *d	Tl-Eintrag µg/m ² *d	V-Eintrag µg/m ² *d	Zn-Eintrag µg/m ² *d
201001-201102_GM3	0,066	94,6	0,09	0,004	0,06	2,16	5,40	0,011	0,34	1,52	0,102	0,014	0,253	43,2
201102-201202_GM3	0,042	42,5	0,06	0,002	0,02	0,65	2,27	0,000	0,29	1,70	0,139	0,005	0,113	19,9
201202-201230_GM3	0,010	29,3	0,04	0,002	0,02	0,56	1,13	0,006	0,20	0,46	0,055	0,01	0,009	29,5
201230-210128_GM3	0,024	39,4	0,04	0,001	0,03	0,69	5,19	0,001	0,16	0,77	0,109	0,009	0,121	92,8
210128-210301_GM3	0,039	322,9	0,17	0,016	0,04	1,20	3,12	0,003	0,61	1,14	0,039	0,014	0,67	22,6
210301_210401_GM3	0,022	210,1	0,20	0,011	0,05	0,95	3,04	0,008	0,53	1,47	0,062	0,013	0,531	24,0
210401-210503_GM3	0,225	356,5	0,36	0,018	0,11	1,62	3,84	0,010	0,76	2,42	0,1	0,017	1,121	27,2
210503-210531_GM3	0,091	148,2	0,15	0,008	0,04	0,87	3,36	0,006	0,59	1,26	0,084	0,01	0,395	27,0
210531-210701_GM3	Hagelschaden													
210701-210802_GM3	0,061	644,7	0,51	0,024	0,03	1,70	3,91	0,028	1,04	1,42	0,03	0,016	1,456	16,6
210802-210831_GM3	0,074	266,9	0,21	0,013	0,06	1,85	8,55	0,018	1,21	2,75	0,107	0,012	0,832	49,0
210831-210929_GM3	0,034	124,2	0,07	0,005	0,02	0,51	2,04	0,000	0,30	0,44	0,058	0,007	0,248	21,6
JMW - 11/12	0,063	207,2	0,17	0,009	0,04	1,16	3,80	0,008	0,55	1,39	0,080	0,012	0,523	33,9

Tabelle 6: Messergebnisse – Messpunkt „Staub 3“

Sample name	Staub g/m ² *d	Al-Eintrag µg/m ² *d	As-Eintrag µg/m ² *d	Be-Eintrag µg/m ² *d	Cd-Eintrag µg/m ² *d	Cr-Eintrag µg/m ² *d	Cu-Eintrag µg/m ² *d	Hg-Eintrag µg/m ² *d	Ni-Eintrag µg/m ² *d	Pb-Eintrag µg/m ² *d	Sb-Eintrag µg/m ² *d	Tl-Eintrag µg/m ² *d	V-Eintrag µg/m ² *d	Zn-Eintrag µg/m ² *d
201001-201102_GM4	0,157	161,1	0,11	0,007	0,06	2,23	4,47	0,009	0,62	1,32	0,14	0,013	0,605	53,1
201102-201202_GM4	0,058	106,8	0,08	0,004	0,03	4,48	2,62	0,003	1,15	1,19	0,072	0,014	0,374	20,1
201202-201230_GM4	0,060	51,0	0,07	0,003	0,03	0,98	3,36	0,002	0,25	0,82	0,042	0,008	0,089	34,3
201230-210128_GM4	0,021	87,2	0,06	0,005	0,03	1,59	29,94	0,001	0,26	1,03	0,035	0,008	0,301	31,1
210128-210301_GM4	0,037	326,2	0,18	0,016	0,04	1,14	2,93	0,004	0,55	1,27	0,022	0,022	0,729	25,3
210301_210401_GM4	0,046	327,4	0,26	0,014	0,06	1,75	4,27	0,007	0,63	1,85	0,092	0,027	0,824	21,4
210401-210503_GM4	0,099	354,4	0,33	0,017	0,08	1,65	4,12	0,006	0,77	2,45	0,093	0,017	0,97	24,8
210503-210531_GM4	0,080	288,6	0,19	0,012	0,05	1,88	4,35	0,001	1,24	1,64	0,085	0,009	0,824	22,9
210531-210701_GM4	Hagelschaden													
210701-210802_GM4	0,128	1028,2	0,62	0,043	0,07	2,92	5,53	0,023	1,65	3,15	0,037	0,025	2,518	32,0
210802-210831_GM4	0,122	289,2	0,23	0,013	0,06	2,48	6,13	0,015	1,16	2,25	0,124	0,01	1,031	41,0
210831-210929_GM4	0,097	257,9	0,18	0,012	0,04	1,70	4,34	0,006	0,62	1,03	0,076	0,007	0,7	30,5
JMW - 11/12	0,082	298,0	0,21	0,013	0,05	2,07	6,55	0,007	0,81	1,63	0,074	0,015	0,815	30,6

Tabelle 7: Messergebnisse – Messpunkt „Staub 4“

Sample name	Staub g/m ² *d	Al-Eintrag µg/m ² *d	As-Eintrag µg/m ² *d	Be-Eintrag µg/m ² *d	Cd-Eintrag µg/m ² *d	Cr-Eintrag µg/m ² *d	Cu-Eintrag µg/m ² *d	Hg-Eintrag µg/m ² *d	Ni-Eintrag µg/m ² *d	Pb-Eintrag µg/m ² *d	Sb-Eintrag µg/m ² *d	Tl-Eintrag µg/m ² *d	V-Eintrag µg/m ² *d	Zn-Eintrag µg/m ² *d
201001-201102_GM5	0,146	108,9	0,04	0,006	0,07	1,26	4,79	0,013	0,53	1,24	0,198	0,016	0,365	33,0
201102-201202_GM5	0,048	105,1	0,07	0,004	0,03	1,17	2,61	0,002	0,37	1,44	0,049	0,026	0,32	21,1
201202-201230_GM5	0,029	70,2	0,05	0,004	0,03	0,88	2,64	0,003	0,32	0,99	0,084	0,01	0,153	18,3
201230-210128_GM5	0,009	53,9	0,06	0,003	0,04	1,33	3,13	0,001	0,40	0,84	0,051	0,009	0,175	30,4
210128-210301_GM5	0,028	367,9	0,18	0,016	0,04	1,14	2,94	0,006	0,61	1,33	0,02	0,02	0,743	29,3
210301_210401_GM5	0,033	218,5	0,21	0,013	0,08	2,51	3,52	0,006	0,96	1,93	0,055	0,025	0,586	30,2
210401-210503_GM5	0,061	258,2	0,23	0,012	0,08	1,48	3,14	0,009	0,67	2,23	0,083	0,014	0,678	29,1
210503-210531_GM5	0,041	150,2	0,10	0,006	0,03	0,96	2,29	0,006	0,42	1,08	0,063	0,007	0,361	23,2
210531-210701_GM5	Algen, Insekten													
210701-210802_GM5	0,150	382,7	1,03	0,014	0,04	0,97	10,29	0,026	0,75	1,24	0,049	0,013	0,858	58,2
210802-210831_GM5	veralgt!													
210831-210929_GM5	0,128	165,2	0,10	0,009	0,16	1,07	4,09	0,006	0,52	0,60	0,104	0,007	0,467	24,8
JMW - 10/12	0,067	188,1	0,21	0,009	0,06	1,28	3,94	0,008	0,56	1,29	0,076	0,015	0,471	29,8

Tabelle 8: Messergebnisse – Messpunkt „Staub 5“

Sample name	Staub	Al-Eintrag	As-Eintrag	Be-Eintrag	Cd-Eintrag	Cr-Eintrag	Cu-Eintrag	Hg-Eintrag	Ni-Eintrag	Pb-Eintrag	Sb-Eintrag	Ti-Eintrag	V-Eintrag	Zn-Eintrag
	g/m ² *d	µg/m ² *d	µg/m ² *d	µg/m ² *d	µg/m ² *d	µg/m ² *d	µg/m ² *d	µg/m ² *d	µg/m ² *d	µg/m ² *d	µg/m ² *d	µg/m ² *d	µg/m ² *d	µg/m ² *d
201001-201102_GM6	0,052	110,0	0,10	0,005	0,05	2,27	6,85	0,005	0,40	1,39	0,126	0,025	0,435	36,9
201102-201202_GM6	0,047	120,4	0,09	0,005	0,05	1,52	2,78	0,000	0,40	1,77	0,032	0,026	0,414	23,8
201202-201230_GM6	0,089	371,0	0,15	0,016	0,06	3,67	4,14	0,002	0,56	2,87	0,034	0,036	1,21	44,4
201230-210128_GM6	0,016	185,0	0,10	0,006	0,05	2,77	4,54	0,001	2,71	2,48	0,017	0,025	0,711	38,7
210128-210301_GM6	0,034	337,1	0,16	0,015	0,04	1,51	2,78	0,006	1,46	1,33	0,023	0,042	0,774	22,2
210301-210401_GM6	0,059	365,1	0,26	0,018	0,07	1,93	4,06	0,009	1,16	2,40	0,05	0,057	0,977	26,6
210401-210503_GM6	Becher lag in der Wiese													
210503-210531_GM6	0,074	437,5	0,22	0,015	0,04	2,20	3,63	0,006	0,95	1,64	0,079	0,013	1,059	17,0
210531-210701_GM6	Hagelschaden													
210701-210802_GM6	0,096	766,4	0,45	0,033	0,08	2,59	4,72	0,023	1,45	1,87	0,035	0,052	1,898	22,6
210802-210831_GM6	0,223	321,0	0,19	0,014	0,15	2,86	10,71	0,024	1,27	2,22	0,193	0,017	1,061	68,9
210831-210929_GM6	0,202	207,0	0,11	0,009	0,09	1,46	6,89	0,006	0,53	0,91	0,852	0,008	0,475	43,6
JMW - 10/12	0,089	322,1	0,18	0,013	0,07	2,28	5,11	0,008	1,09	1,89	0,144	0,030	0,901	34,5

Tabelle 9: Messergebnisse – Messpunkt „Staub 6“

Sample name	Staub	Al-Eintrag	As-Eintrag	Be-Eintrag	Cd-Eintrag	Cr-Eintrag	Cu-Eintrag	Hg-Eintrag	Ni-Eintrag	Pb-Eintrag	Sb-Eintrag	Ti-Eintrag	V-Eintrag	Zn-Eintrag
	g/m ² *d	µg/m ² *d												
201001-201102_GM7	0,096	157,3	0,10	0,006	0,10	2,49	43,37	0,009	0,62	3,50	0,202	0,034	0,592	141,0
201102-201202_GM7	0,042	80,2	0,07	0,003	0,03	1,34	4,32	0,003	0,66	1,11	0,104	0,024	0,334	24,8
201202-201230_GM7	0,059	81,8	0,04	0,004	0,03	1,19	4,42	0,007	0,26	2,01	0,132	0,022	0,258	80,3
201230-210128_GM7	0,067	169,7	0,10	0,007	0,05	3,01	3,84	0,001	0,43	5,66	0,055	0,05	0,815	37,1
210128-210301_GM7	0,050	317,5	0,16	0,016	0,07	1,87	5,54	0,005	0,64	2,02	0,032	0,06	0,894	29,4
210301-210401_GM7	0,082	336,5	0,31	0,016	0,10	2,52	6,01	0,010	0,92	3,17	0,133	0,257	1,187	43,3
210401-210503_GM7	0,062	413,2	0,29	0,016	0,08	2,92	4,60	0,008	1,08	1,90	0,112	0,079	1,108	37,0
210503-210531_GM7	0,046	283,6	0,14	0,010	0,04	1,99	3,56	0,006	0,68	1,41	0,155	0,023	0,714	23,8
210531-210701_GM7	0,037	306,9	0,09	0,009	0,04	1,58	2,71	0,000	0,54	1,40	0,06	0,018	0,532	24,0
210701-210802_GM7	0,100	609,0	0,42	0,025	0,06	2,55	8,27	0,025	1,20	2,82	0,052	0,044	1,565	47,4
210802-210831_GM7	0,067	261,3	0,13	0,011	0,14	2,41	4,99	0,025	0,72	2,56	0,1	0,034	0,833	29,2
210831-210929_GM7	0,047	147,8	0,09	0,006	0,03	1,16	3,41	0,004	8,55	0,76	0,119	0,007	0,486	25,8
JMW - 12/12	0,063	263,7	0,16	0,011	0,06	2,09	7,92	0,009	1,36	2,36	0,105	0,054	0,777	45,3

Tabelle 10: Messergebnisse – Messpunkt „Staub 7“

Sample name	Staub	Al-Eintrag	As-Eintrag	Be-Eintrag	Cd-Eintrag	Cr-Eintrag	Cu-Eintrag	Hg-Eintrag	Ni-Eintrag	Pb-Eintrag	Sb-Eintrag	Ti-Eintrag	V-Eintrag	Zn-Eintrag
	g/m ² *d	µg/m ² *d												
201001-201102_GM8	Laub													
201102-201202_GM8	0,059	217,0	0,20	0,008	0,06	1,70	11,63	0,005	0,65	1,78	0,1	0,053	0,724	26,0
201202-201230_GM8	0,056	135,5	0,10	0,006	0,05	1,87	14,03	0,005	0,84	2,01	0,067	0,028	0,354	57,6
201230-210128_GM8	0,045	128,7	0,07	0,006	0,05	2,18	5,36	0,001	0,43	1,72	0,043	0,054	0,486	43,5
210128-210301_GM8	0,034	326,2	0,18	0,015	0,04	1,62	4,40	0,005	0,72	1,30	0,026	0,055	0,865	17,5
210301-210401_GM8	0,107	797,5	0,51	0,044	0,19	4,37	80,19	0,011	1,55	4,16	0,055	0,086	2,208	31,6
210401-210503_GM8	0,084	442,7	0,33	0,019	0,11	3,38	6,13	0,008	1,14	3,77	0,11	0,042	1,321	34,4
210503-210531_GM8	0,075	392,0	0,17	0,013	0,04	3,38	5,27	0,005	0,93	1,78	0,092	0,018	1,114	22,4
210531-210701_GM8	Hagelschaden													
210701-210802_GM8	0,070	666,7	0,32	0,030	0,07	2,87	7,81	0,005	1,63	4,28	0,049	0,061	1,861	23,7
210802-210831_GM8	0,056	335,3	0,17	0,013	0,03	2,45	4,53	0,016	0,70	1,43	0,105	0,014	0,919	17,9
210831-210929_GM8	0,074	416,2	0,18	0,015	0,04	3,97	6,00	0,005	1,02	1,73	0,104	0,036	1,471	25,3
JMW - 10/12	0,066	385,8	0,22	0,017	0,07	2,78	14,53	0,007	0,96	2,40	0,075	0,045	1,132	30,0

Tabelle 11: Messergebnisse – Messpunkt „Staub 8“; die hohen Kupferkonzentrationen im März 2021 sind auf Pflanzenschutzmaßnahmen im Obstbau zurückzuführen

Sample name	Staub	Al-Eintrag	As-Eintrag	Be-Eintrag	Cd-Eintrag	Cr-Eintrag	Cu-Eintrag	Hg-Eintrag	Ni-Eintrag	Pb-Eintrag	Sb-Eintrag	Ti-Eintrag	V-Eintrag	Zn-Eintrag
	g/m ² *d	µg/m ² *d												
201001-201102_GM9	0,039	127,8	0,12	0,006	0,03	1,34	4,41	0,007	0,45	1,26	0,115	0,011	0,361	28,5
201102-201202_GM9	0,037	64,4	0,05	0,004	0,03	0,69	2,27	0,002	0,27	0,95	0,068	0,014	0,203	16,8
201202-201230_GM9	0,008	43,4	0,06	0,002	0,02	0,88	4,50	0,002	0,23	1,05	0,046	0,01	0,046	50,3
201230-210128_GM9	0,035	62,8	0,09	0,003	0,04	1,25	3,08	0,001	0,24	0,97	0,077	0,039	0,231	26,2
210128-210301_GM9	0,033	284,9	0,15	0,014	0,03	0,96	2,78	0,006	0,54	0,91	0,024	0,019	0,656	15,7
210301-210401_GM9	0,090	271,5	0,25	0,014	0,06	1,65	4,10	0,006	0,69	1,83	0,045	0,029	0,719	30,6
210401-210503_GM9	0,085	355,0	0,29	0,014	0,06	1,74	5,30	0,009	0,73	1,98	0,057	0,015	0,882	25,6
210503-210531_GM9	0,035	230,2	0,16	0,009	0,06	1,28	3,46	0,001	0,75	1,10	0,06	0,008	0,567	21,7
210531-210701_GM9	Hagelschaden													
210701-210802_GM9	0,060	595,1	0,36	0,024	0,09	1,74	3,92	0,018	1,09	2,45	0,029	0,027	1,503	17,2
210802-210831_GM9	0,027	220,6	0,16	0,010	0,04	1,26	3,38	0,002	0,55	1,35	0,042	0,007	0,605	15,4
210831-210929_GM9	0,061	237,1	0,15	0,010	0,03	1,19	3,03	0,006	0,58	0,80	0,061	0,007	0,863	19,0
JMW - 11/12	0,046	226,6	0,17	0,010	0,05	1,27	3,66	0,005	0,56	1,33	0,057	0,017	0,603	24,3

Tabelle 12: Messergebnisse – Messpunkt „Staub 9“

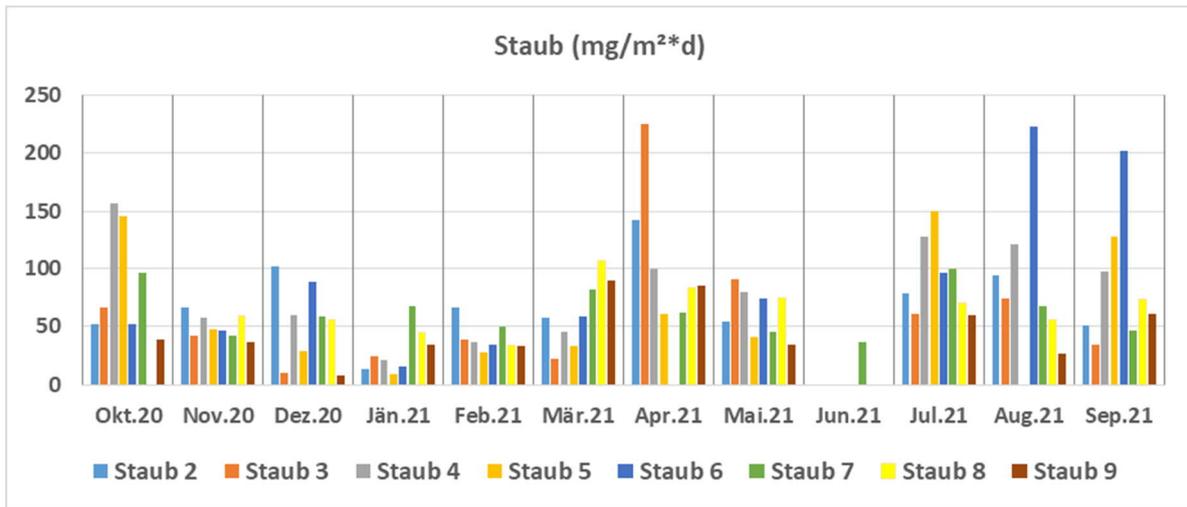


Abbildung 20: Monatsdaten – Staubbiederschlag

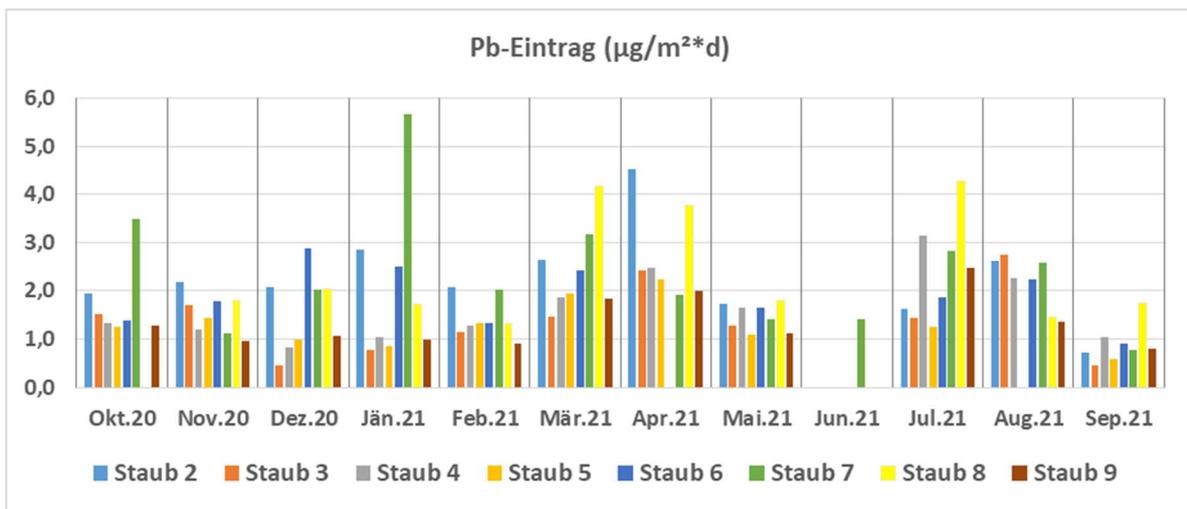


Abbildung 21: Monatsdaten – Blei (Pb)

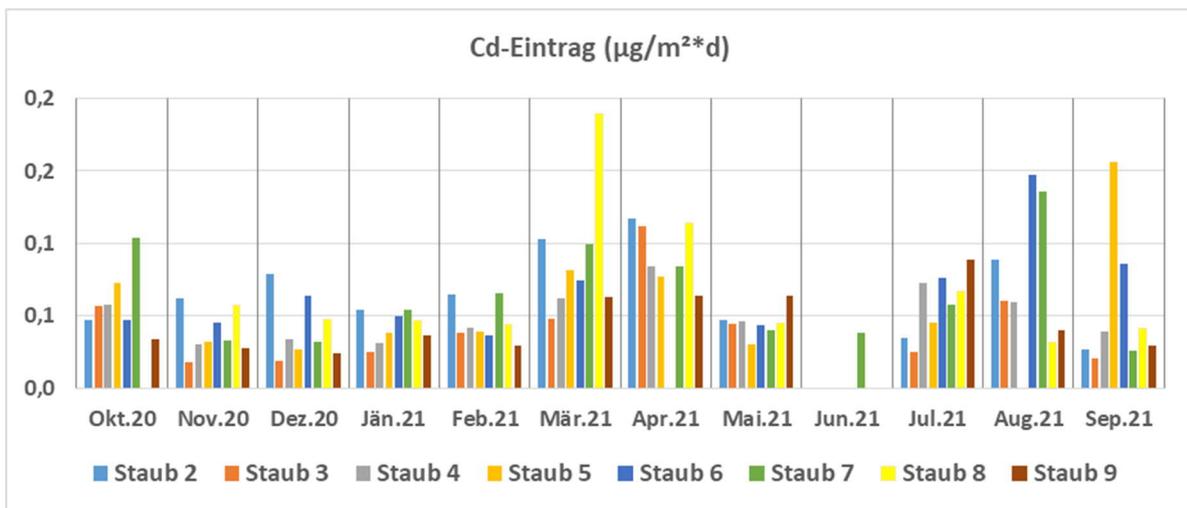


Abbildung 22: Monatsdaten – Cadmium (Cd)

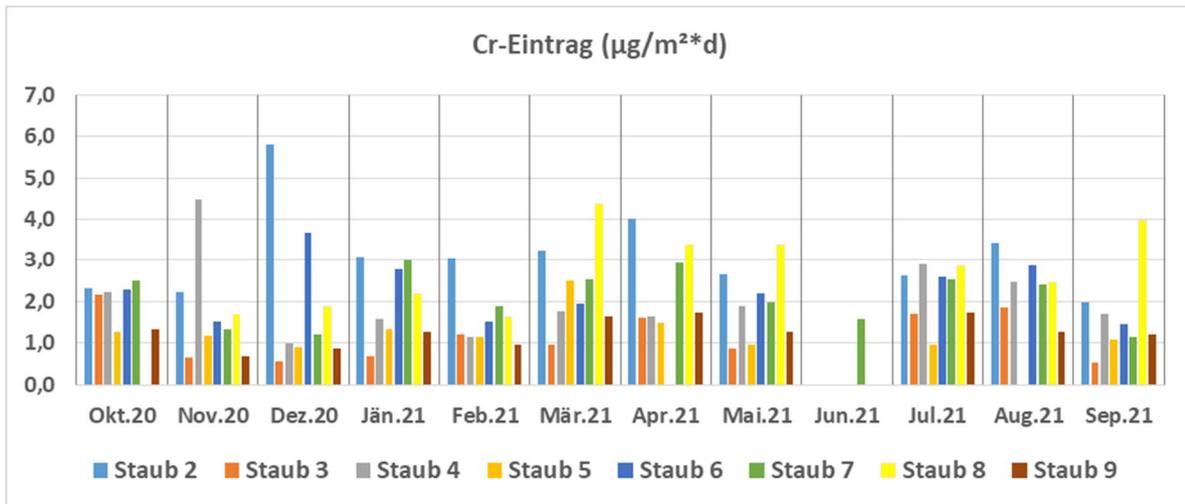


Abbildung 23: Monatsdaten – Chrom (Cr)

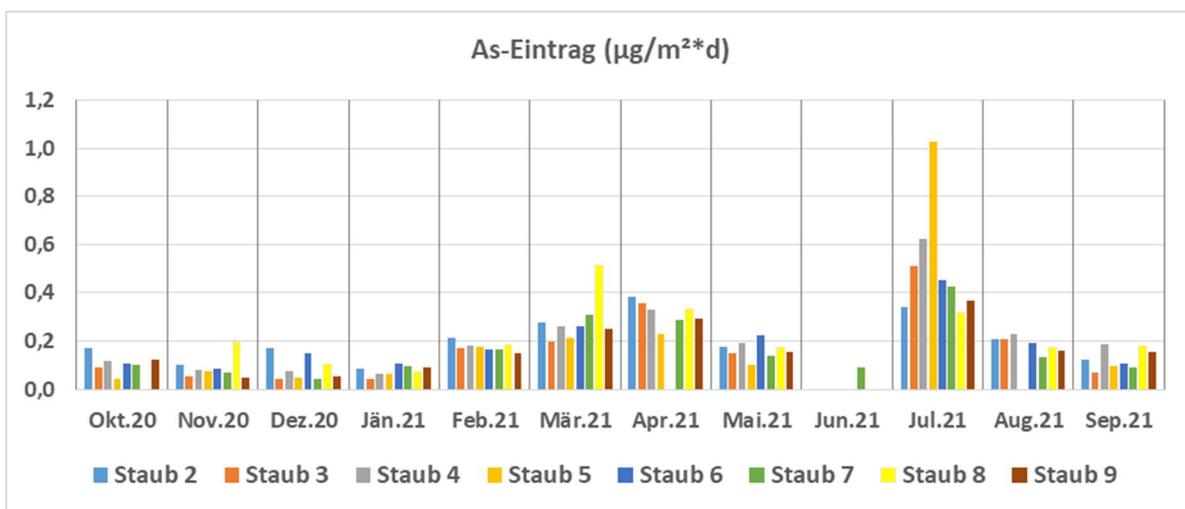


Abbildung 24: Monatsdaten – Arsen (As)

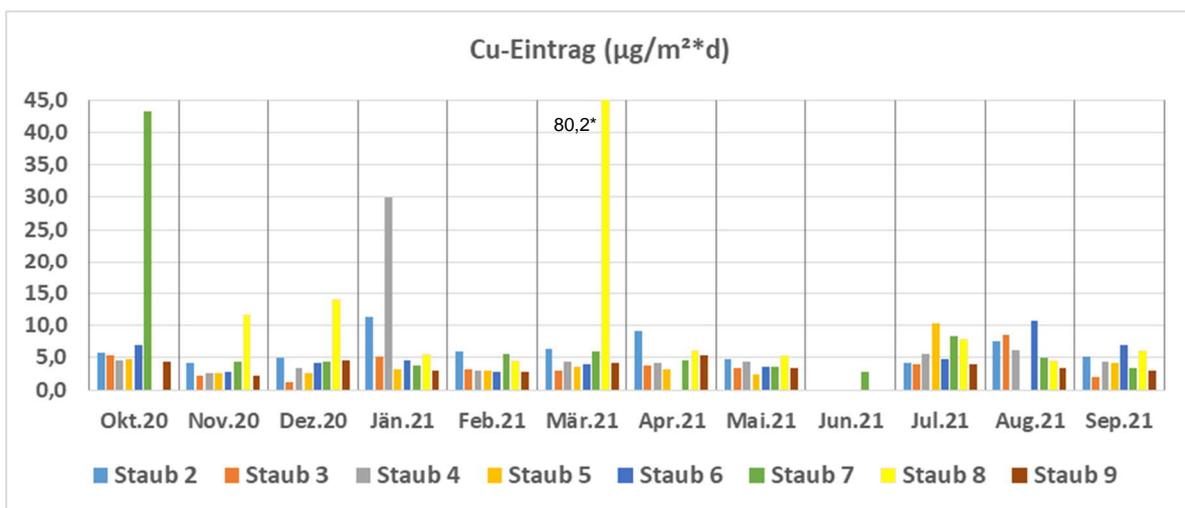


Abbildung 25: Monatsdaten – Kupfer (Cu) *die hohe Konzentration am Standort 8 ist auf Pflanzenschutzmaßnahmen im Obstbau zurückzuführen

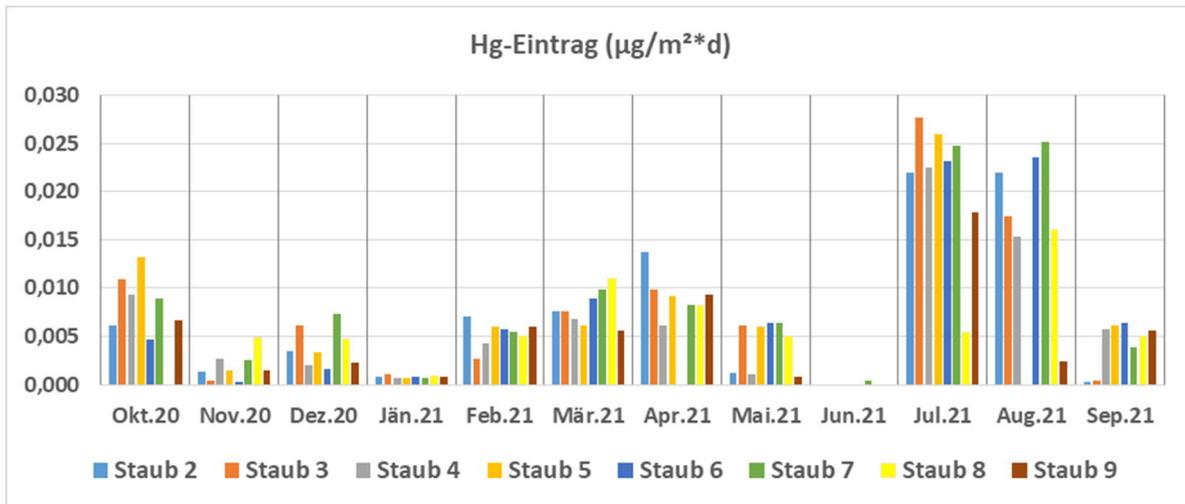


Abbildung 26: Monatsdaten – Quecksilber (Hg)

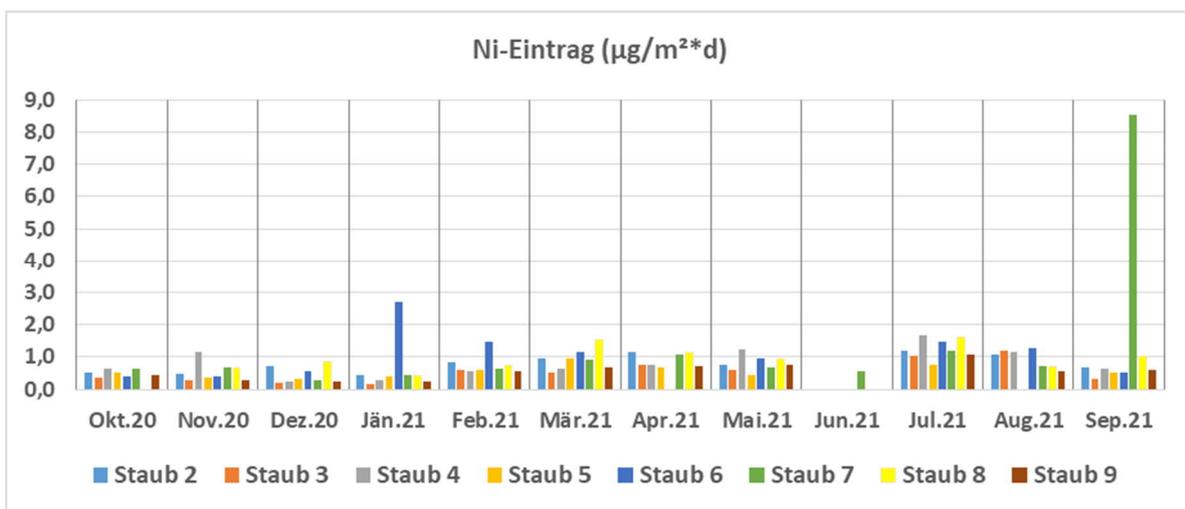


Abbildung 27: Monatsdaten – Nickel (Ni)

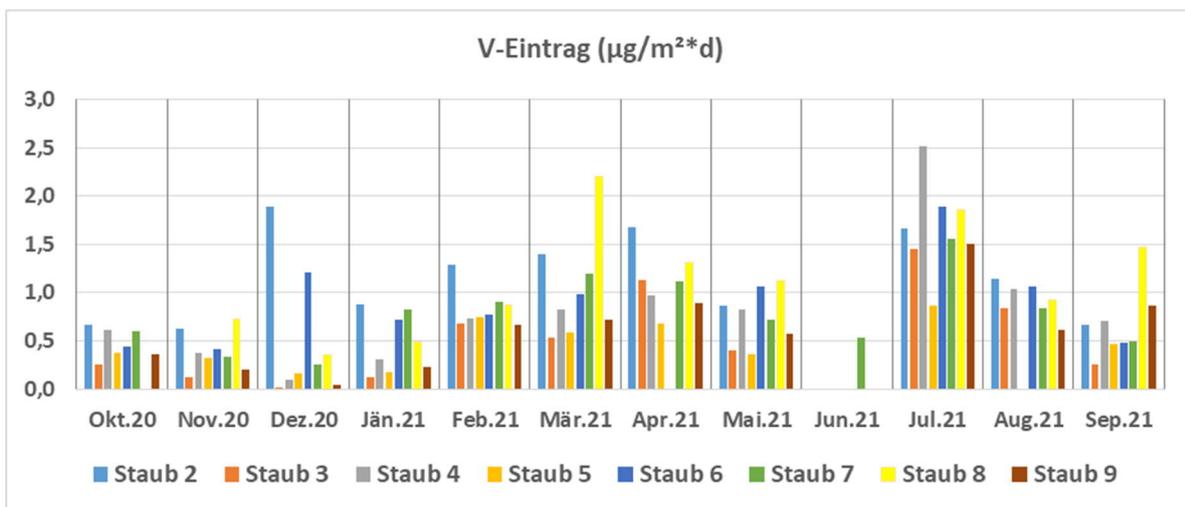


Abbildung 28: Monatsdaten – Vanadium (V)

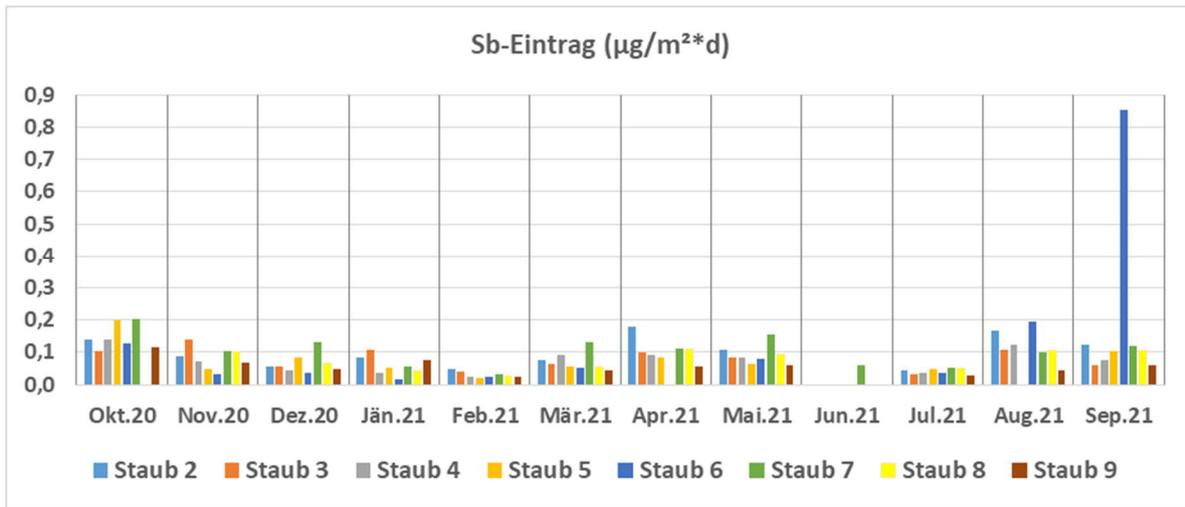


Abbildung 29: Monatsdaten – Antimon (Sb)

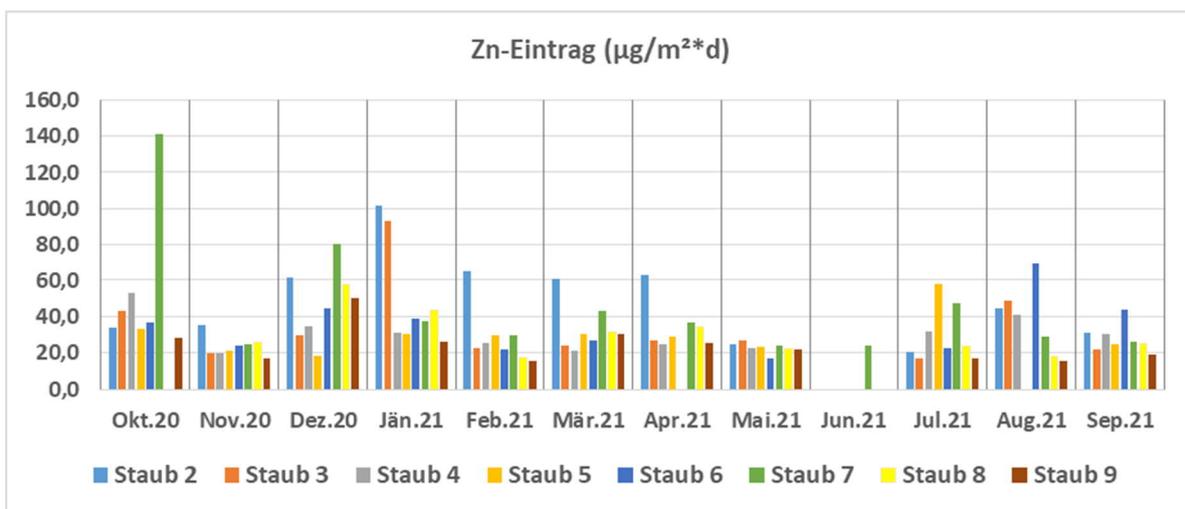


Abbildung 30: Monatsdaten – Zink (Zn)

Vergleich mit Oö. Messstellen (Vergleichszeitraum Okt. 20 – Sep.21)

Messstation	Exposition	Staub	Blei	Cadmium
	[Monate]	[mg/m ² *d]	[µg/m ² *d]	[µg/m ² *d]
Linz-Römerberg	12/12	192,3	5,84	0,09
Braunau	12/12	57,4	1,48	0,04
Wels	12/12	70,1	2,12	0,04
Staub 2 Gmunden	11/12	70,7	2,27	0,07
Staub 3 Gmunden	11/12	62,5	1,39	0,04
Staub 4 Gmunden	11/12	82,3	1,63	0,05
Staub 5 Gmunden	10/12	67,3	1,29	0,06
Staub 6 Gmunden	10/12	89,2	1,89	0,07
Staub 7 Gmunden	12/12	62,9	2,36	0,06
Staub 8 Gmunden	10/12	66,0	2,40	0,07
Staub 9 Gmunden	11/12	46,4	1,33	0,05
Minimum lt. IG-L	9/12			
Grenzwert nach IG-L		210	100	2

Tabelle 13: Messergebnisse Staubniederschlag und Schwermetalle pro Messstelle

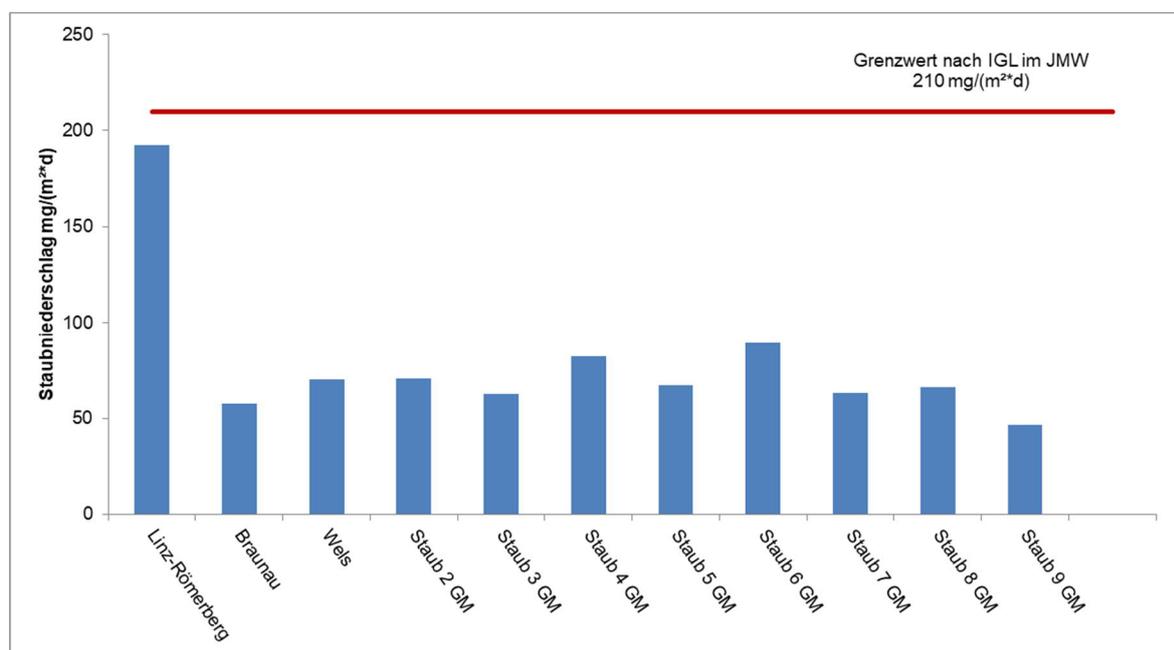


Abbildung 31: Staubniederschlag als JMW der Oö. Messstellen; Okt. 2020 – Sep. 2021

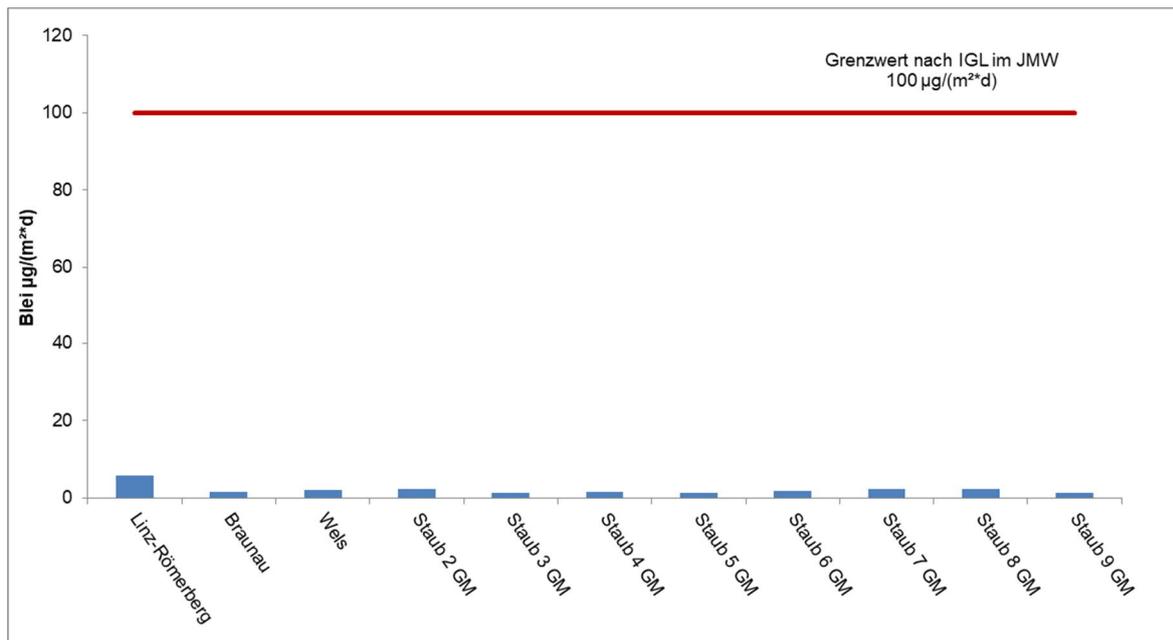


Abbildung 32: Blei als JMW der Oö. Messstellen; Okt. 2020 – Sep. 2021

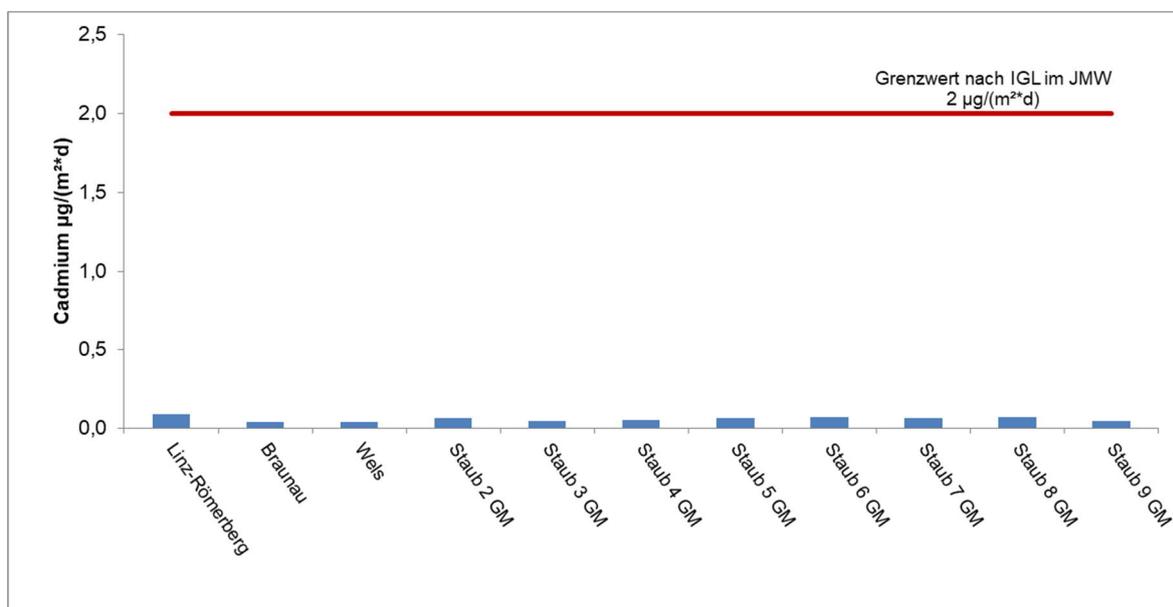


Abbildung 33: Cadmium als JMW der Oö. Messstellen; Okt. 2020 – Sep. 2021

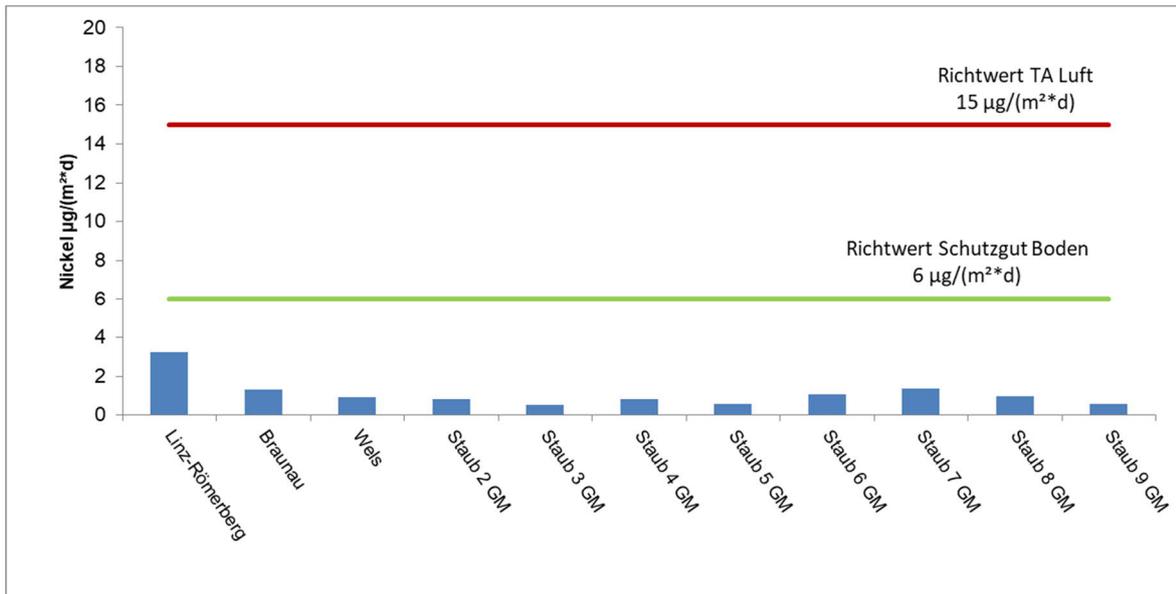


Abbildung 34: Nickel als JMW der Oö. Messstellen; Okt. 2020 – Sep. 2021

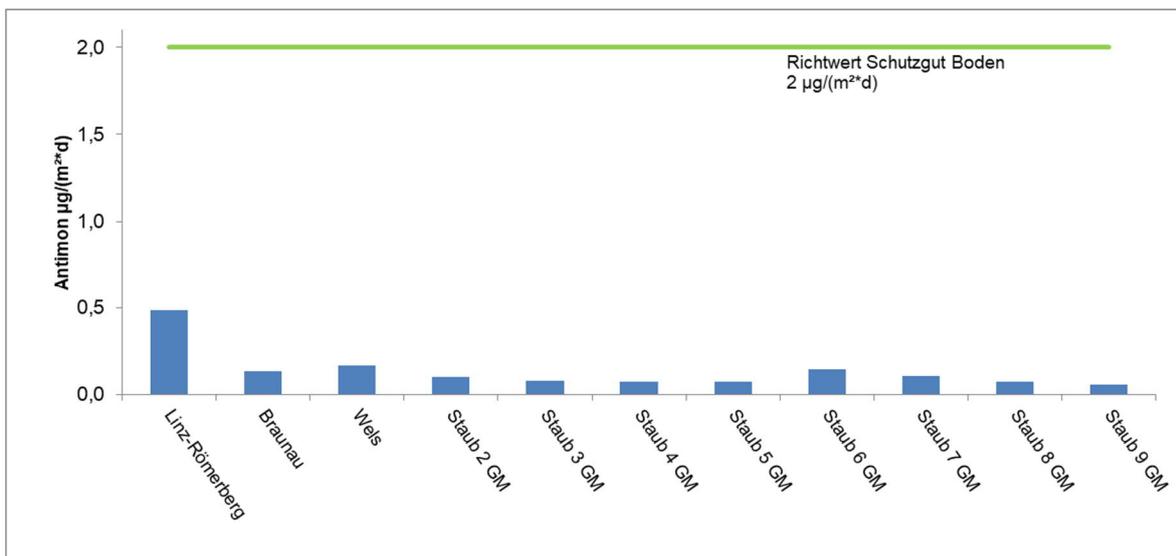


Abbildung 35: Antimon als JMW der Oö. Messstellen; Okt. 2020 – Sep. 2021

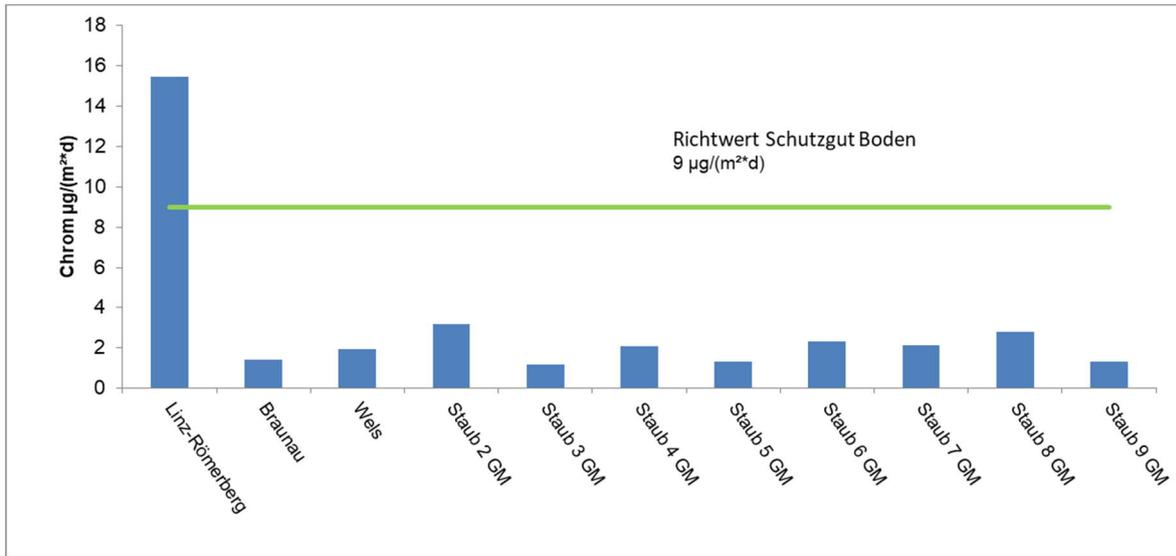


Abbildung 36: Chrom als JMW der Oö. Messstellen; Okt. 2020 – Sep. 2021

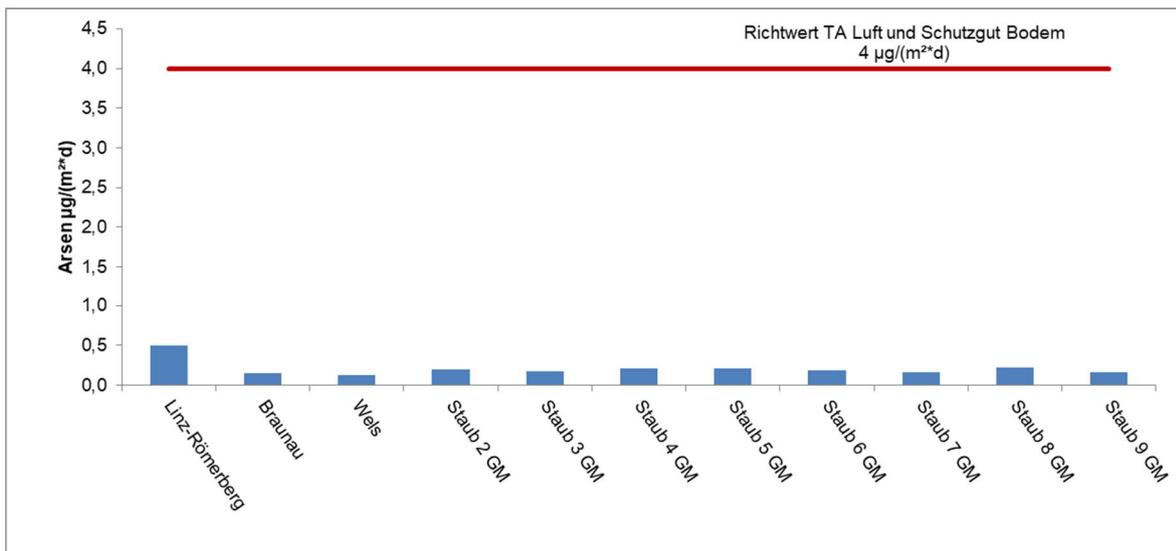


Abbildung 37: Arsen als JMW der Oö. Messstellen; Okt. 2020 – Sep. 2021

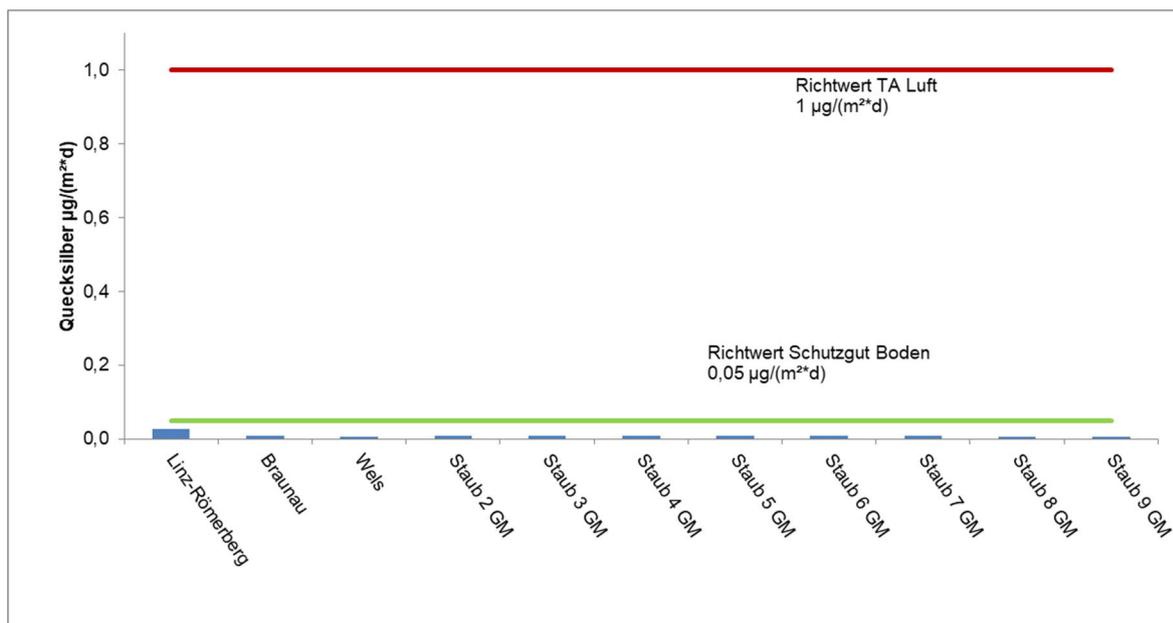


Abbildung 38: Quecksilber als JMW der Oö. Messstellen; Okt. 2020 – Sep. 2021

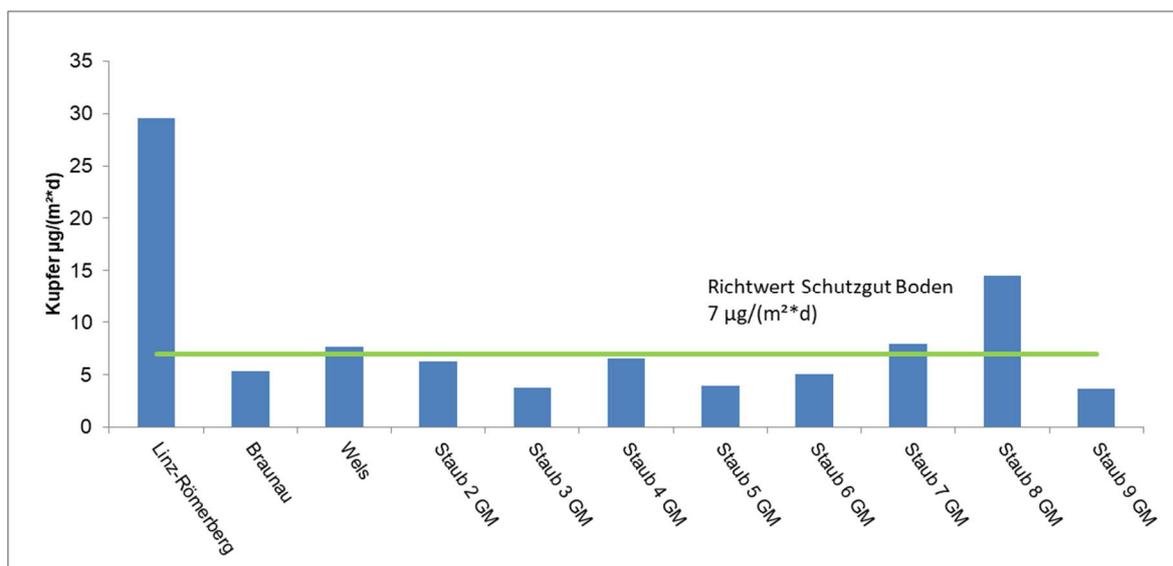


Abbildung 39: Kupfer als JMW der Oö. Messstellen; Okt. 2020 – Sep. 2021; die hohen Kupferkonzentrationen am Standort „Staub 8 GM“ sind auf Pflanzenschutzmaßnahmen im Obstbau zurückzuführen

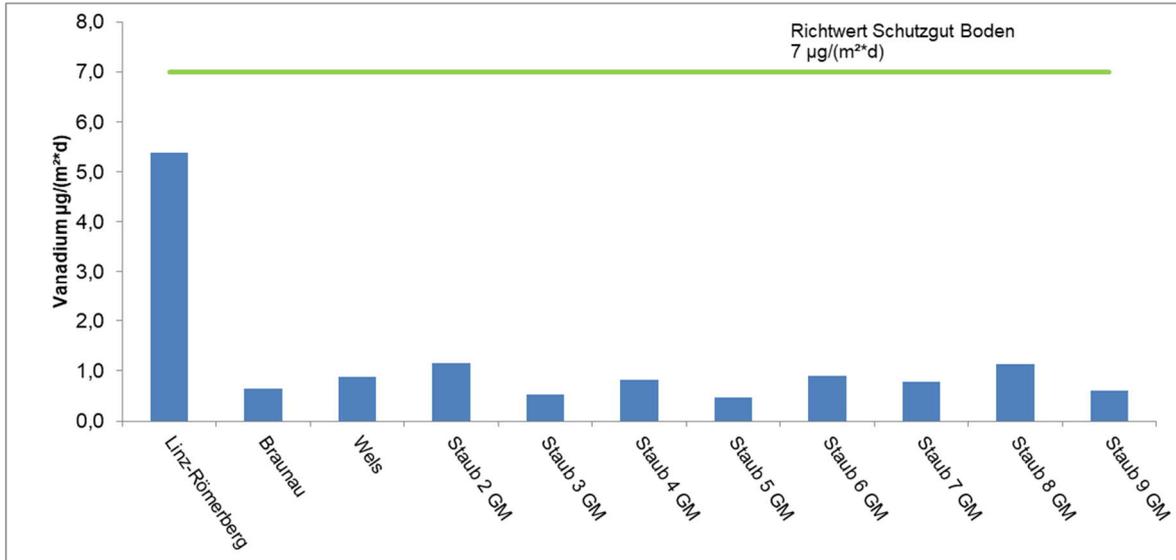


Abbildung 40: Vanadium als JMW der Oö. Messstellen; Okt. 2020 – Sep. 2021

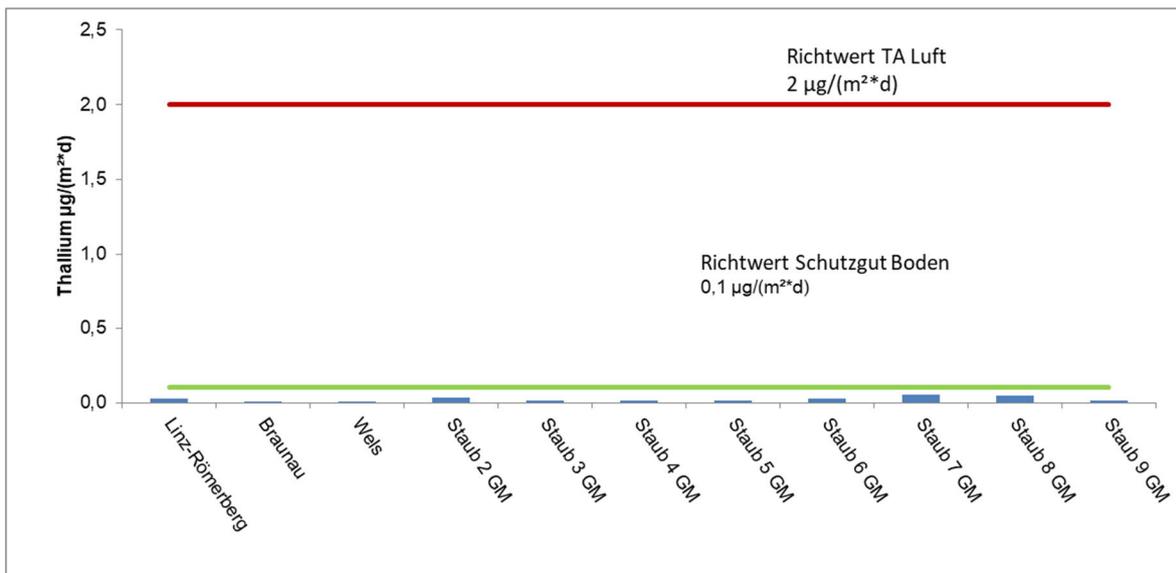


Abbildung 41: Thallium als JMW der Oö. Messstellen; Okt. 2020 – Sep. 2021

Messergebnisse Feinstaub (PM10) und Schwermetalle in PM10, Gmunden

Messzeitraum: 1.10.2020-30.09.2021

Messstelle	Verfügbarkeit	PM10 Jahresmittel	PM10 Tagesmittel >50 µg/m³	Blei (Pb) im PM10 Jahresmittel	Arsen (AS) im PM10 Jahresmittel	Kadmium (Cd) im PM10 Jahresmittel	Nickel (Ni) im PM10 Jahresmittel	Benz(a)pyren im PM10 Jahresmittel
	%	µg/m³	Anzahl Tage	ng/m³	ng/m³	ng/m³	ng/m³	ng/m³
DIGI Gmunden	98%	12,1	1	1,6	0,16	0,05	0,73	0,19
Minimum lt. IG-L	90%							
Grenzwert nach IG-L		40	25	500	6	5	20	1

PM10-Überschreitungstag: 25.2.2021

Tabelle 14: Messergebnisse Feinstaub (PM10) und die darin enthaltenen Schwermetalle (inkl. Benz(a)pyren)

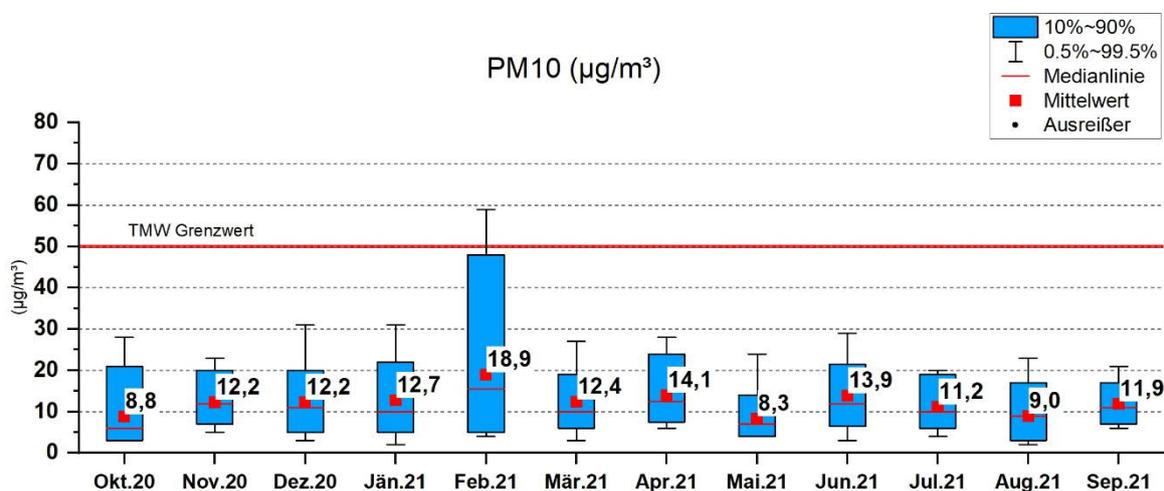


Abbildung 42: Monatsdaten – Feinstaub (PM10)

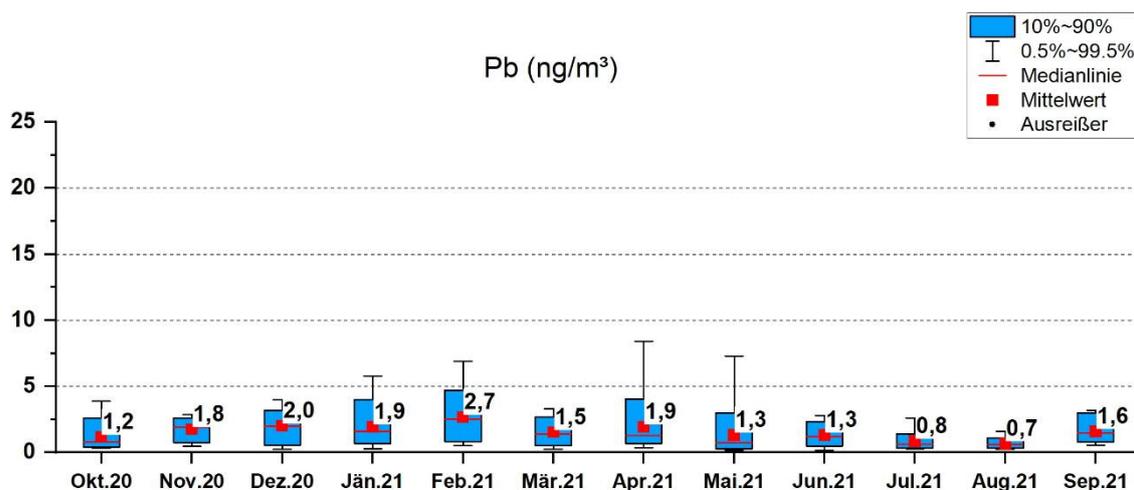


Abbildung 43: Monatsdaten – Blei (Pb) im Feinstaub

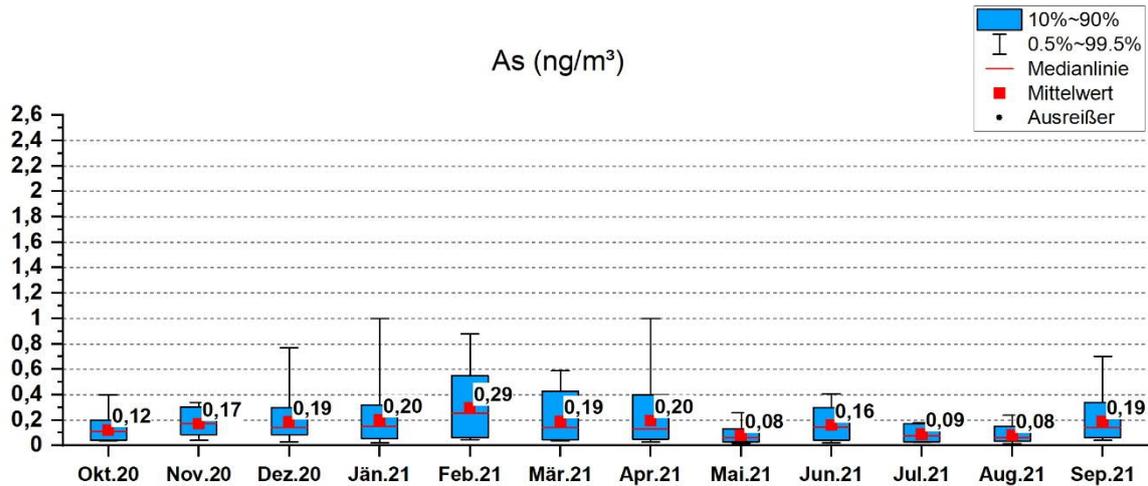


Abbildung 44: Monatsdaten – Arsen (As) im Feinstaub

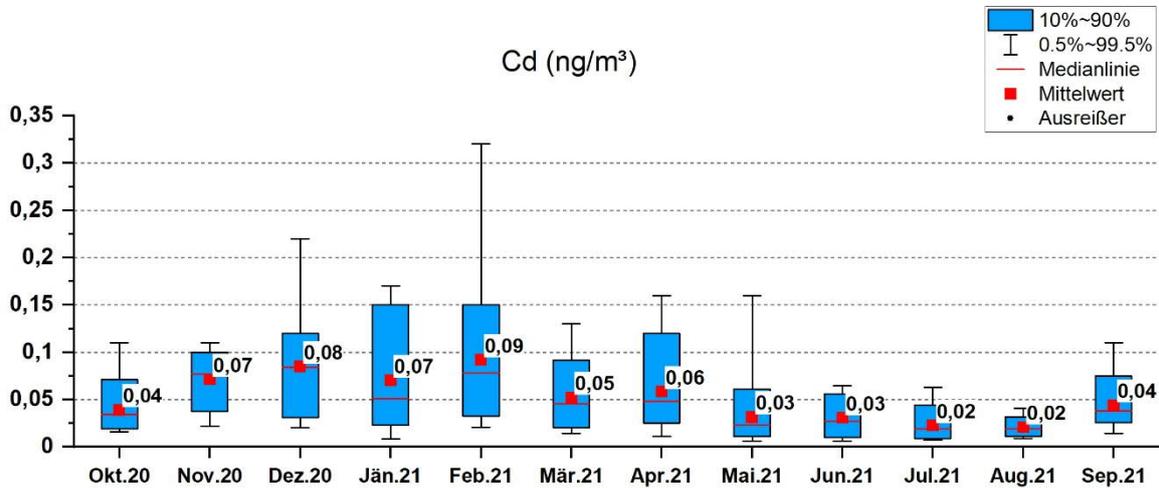


Abbildung 45: Monatsdaten – Kadmium (Cd) im Feinstaub

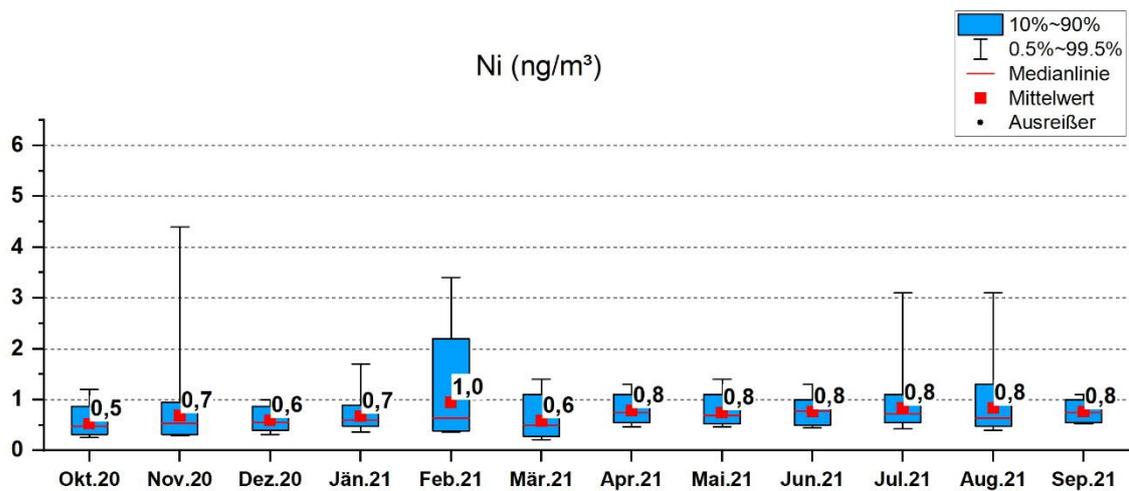


Abbildung 46: Monatsdaten – Nickel (Ni) im Feinstaub

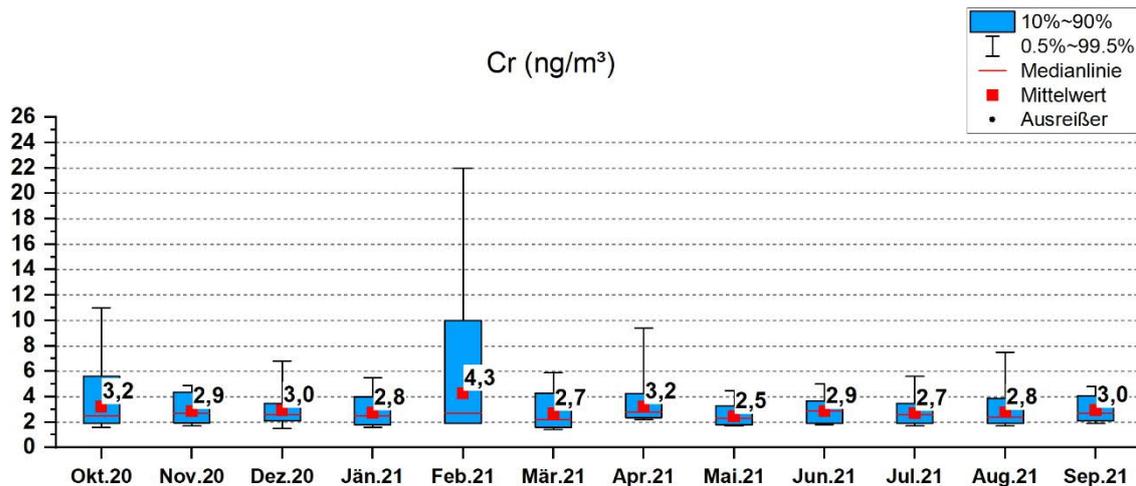


Abbildung 47: Monatsdaten – Chrom (Cr) im Feinstaub

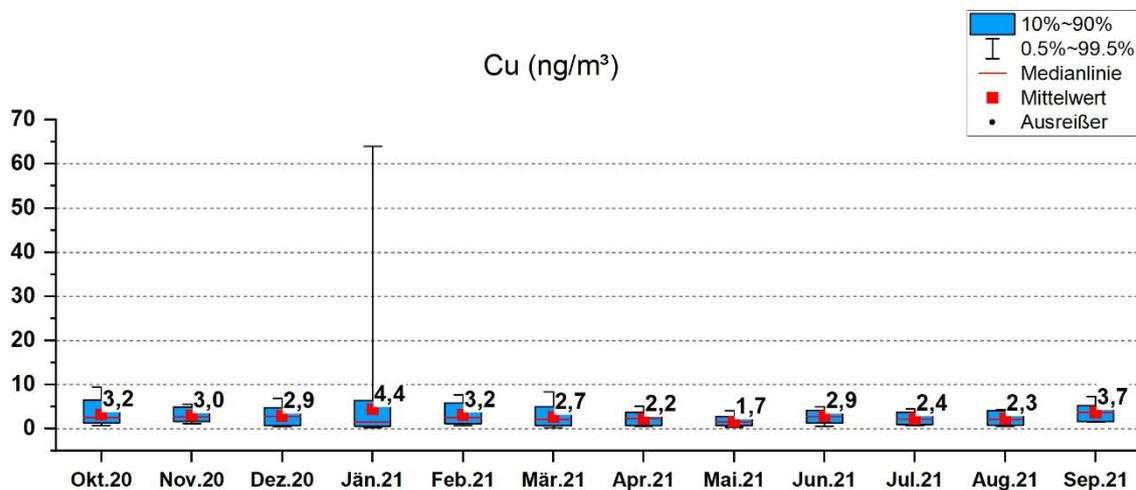


Abbildung 48: Monatsdaten – Kupfer (Cu) im Feinstaub

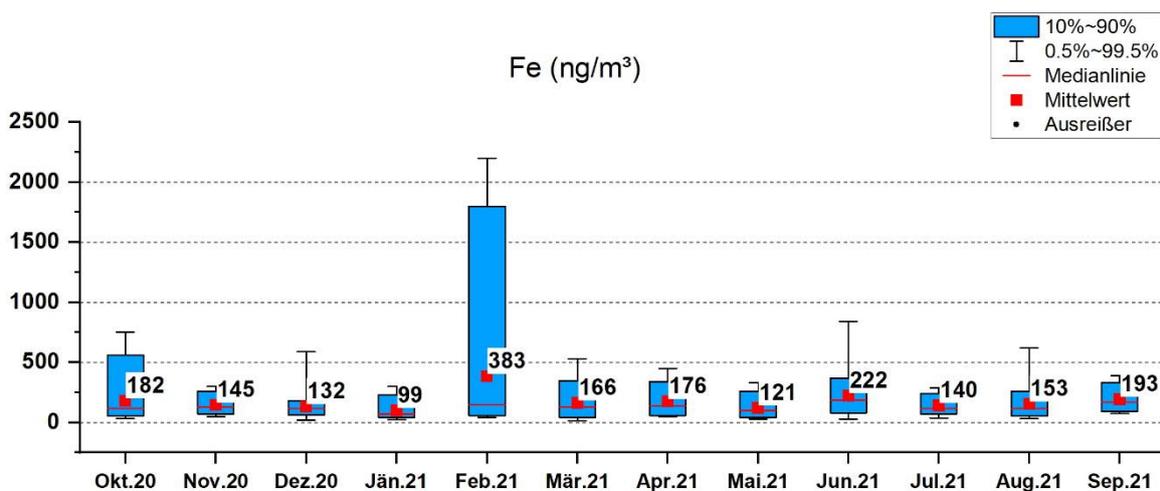


Abbildung 49: Monatsdaten – Eisen (Fe) im Feinstaub

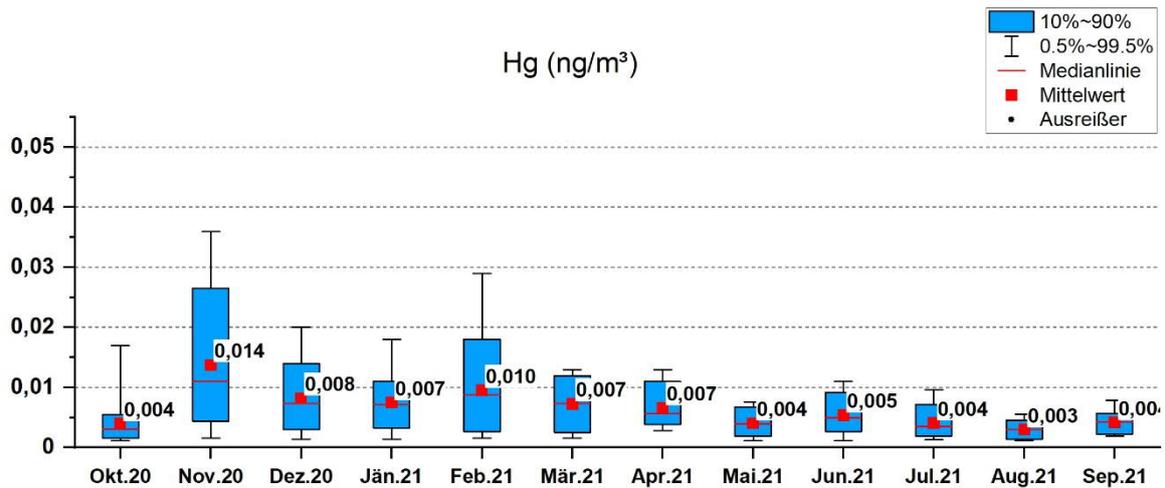


Abbildung 50: Monatsdaten – Quecksilber (Hg) im Feinstaub

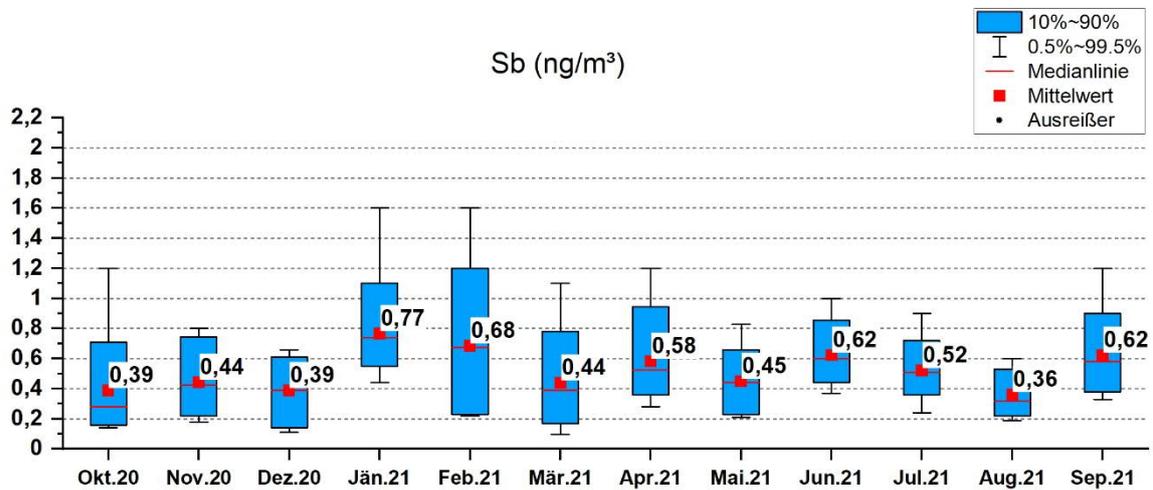


Abbildung 51: Monatsdaten – Antimon (Sb) im Feinstaub

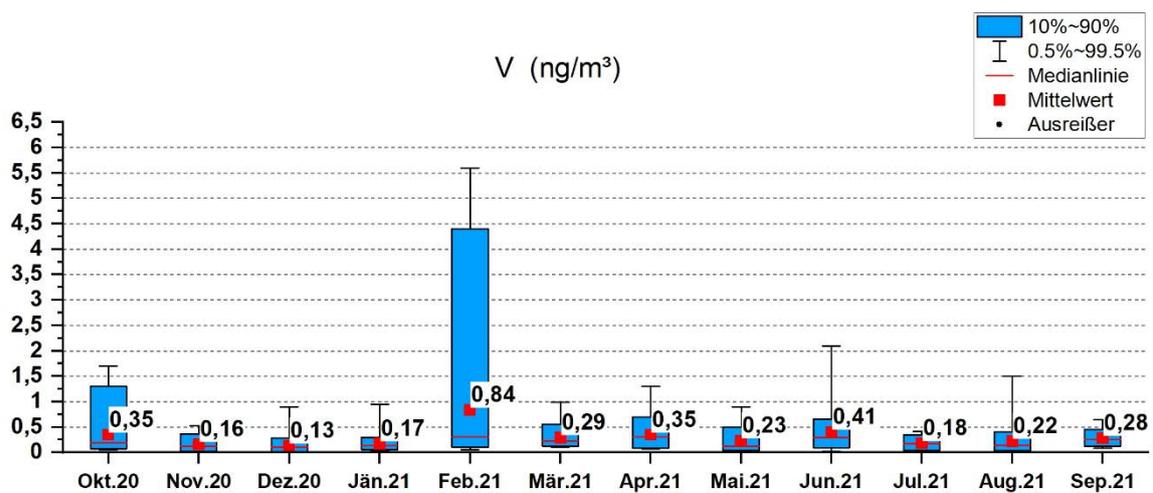


Abbildung 52: Monatsdaten – Vanadium (V) im Feinstaub

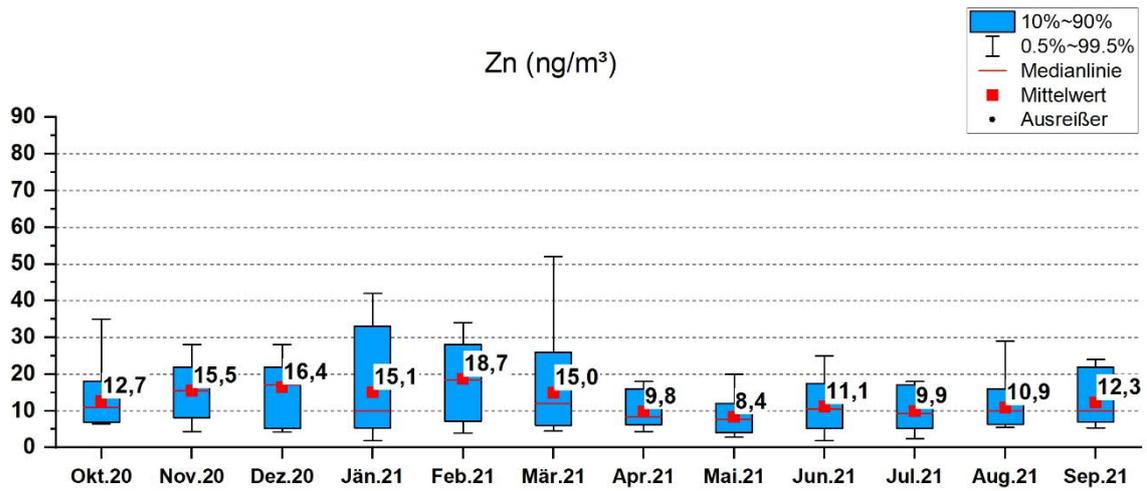


Abbildung 53: Monatsdaten – Zink (Zn) im Feinstaub

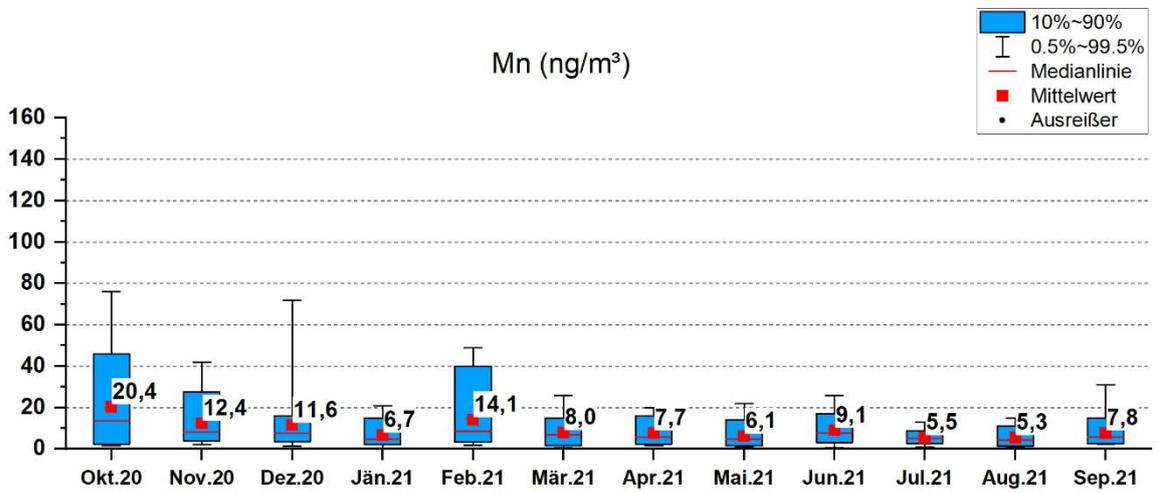


Abbildung 54: Monatsdaten – Mangan (Mn) im Feinstaub

Messergebnisse der meteorologischen Komponenten, S261 Met. Gmunden

Messzeitraum	Stationsnummer
01.10.2020 bis 01.10.2021	S261

Meteorolog. Größe	Einheit	Mittelwert	Maximaler HMW	Minimaler HMW	Maximaler TMW	Anz. HMW	Verf.	Anz. TMW
WIV	m/s	2,1	8,0	0,0	3,8	17050	97%	351
BOE	m/s	4,4	23,9	0,5	23,9	17045	97%	351
TEMP	Grad C	9,4	31,4	-11,6	25,7	17416	99%	361
STRB	W/m2	53	768	-80	195	16707	95%	341
RF	%	77	100	23	100	17418	99%	361

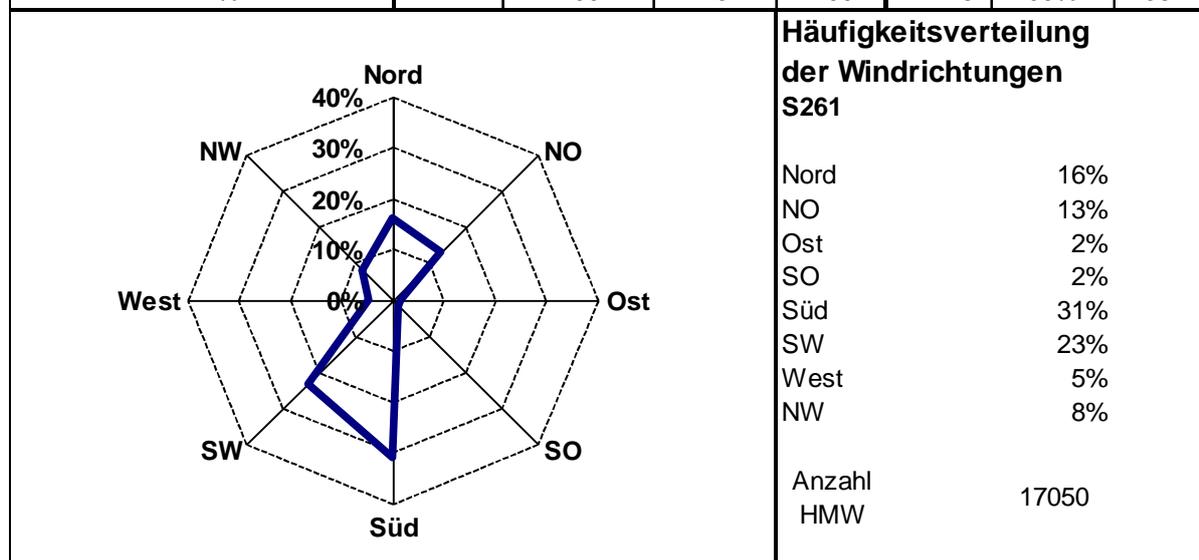


Tabelle 15: Kenndaten – Met. Gmunden S261

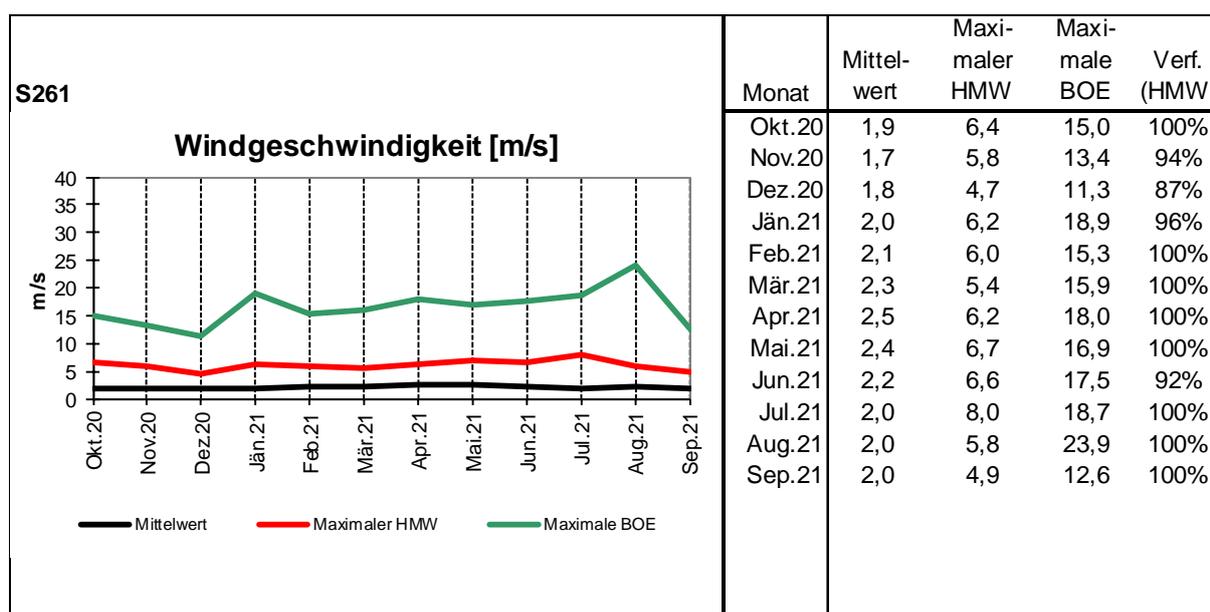


Abbildung 55: Monatliche Kennzahlen der Windgeschwindigkeit, Met. Gmunden S261

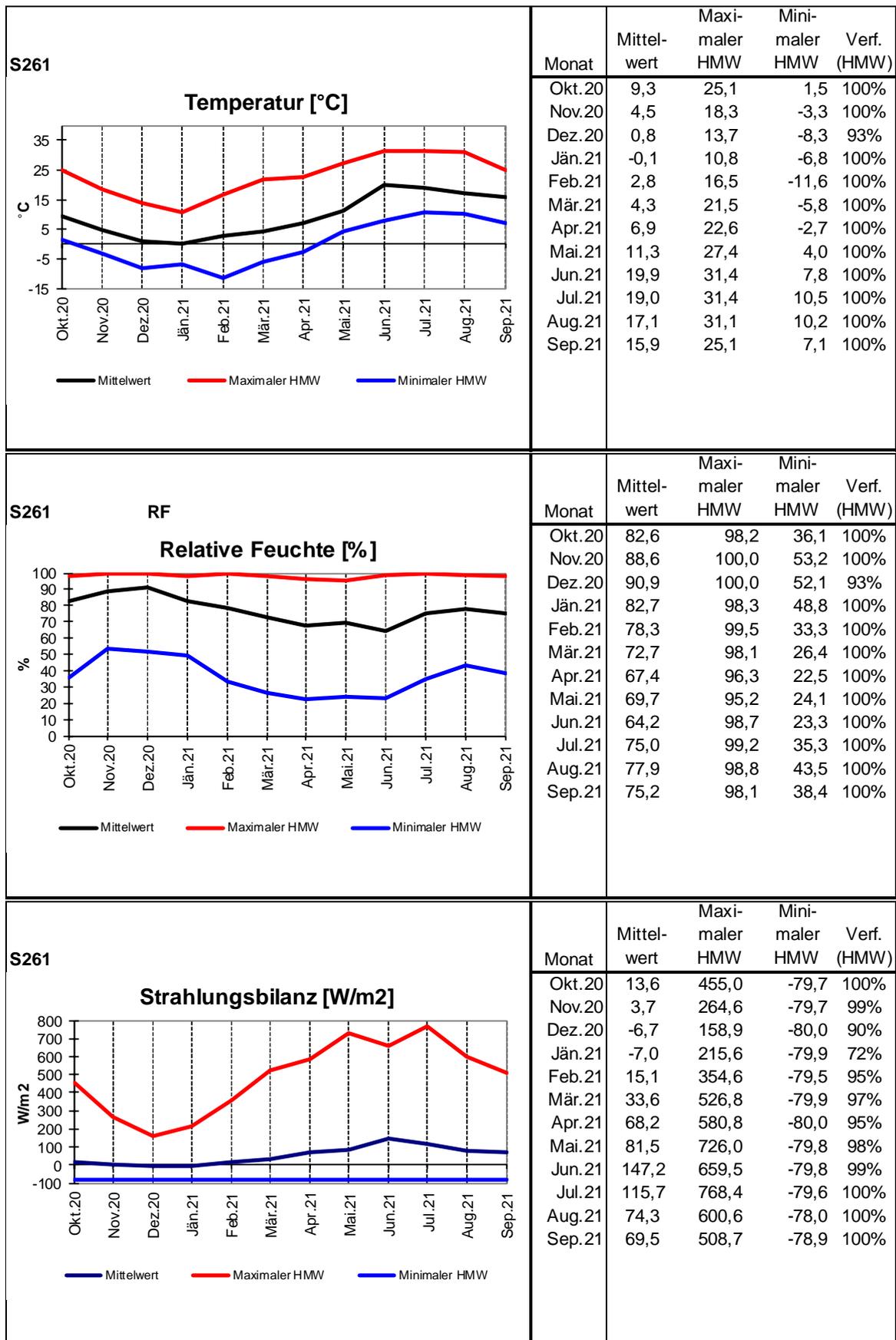


Abbildung 56: Monatliche Kennzahlen der Lufttemperatur, Luftfeuchte und der Strahlungsbilanz, Met. Gmunden S261

Windabhängige Auswertungen für PM10 und Schwermetalle im PM10 (Messstelle DIGI 1)

Für die windabhängige Auswertung standen die PM10- und Schwermetallkonzentrationen von der Messstelle „DIGI 1“ als Tagesmittelwerte und die Windmessdaten von der Met.-Station als Halbstundenmittelwerte zur Verfügung. Die nun folgenden Auswertungen (Maximal- und Mittelwert) wurden nur dann durchgeführt, wenn an einem Tag eine bestimmte Windrichtung dominierte (wenn mehr als 50% der Halbstundenmittelwerte aus einer bestimmten Windrichtung vorlagen).

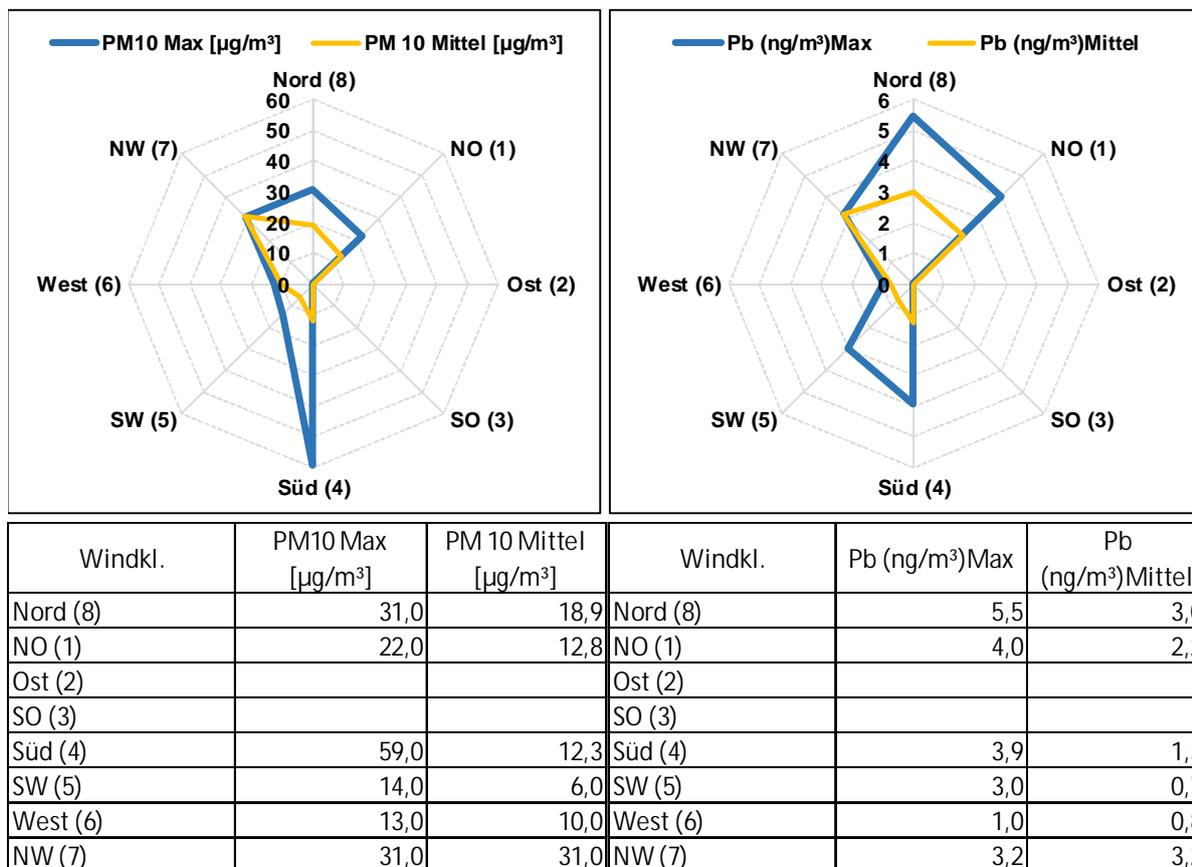
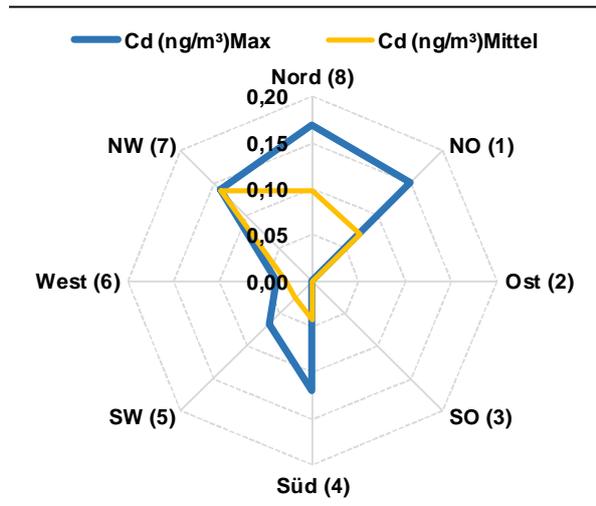
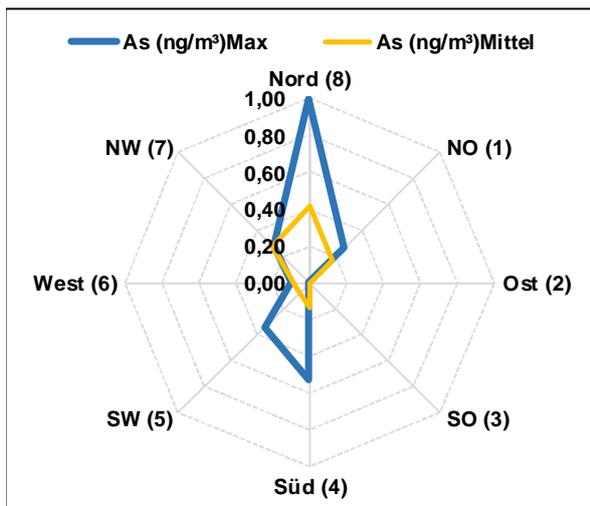


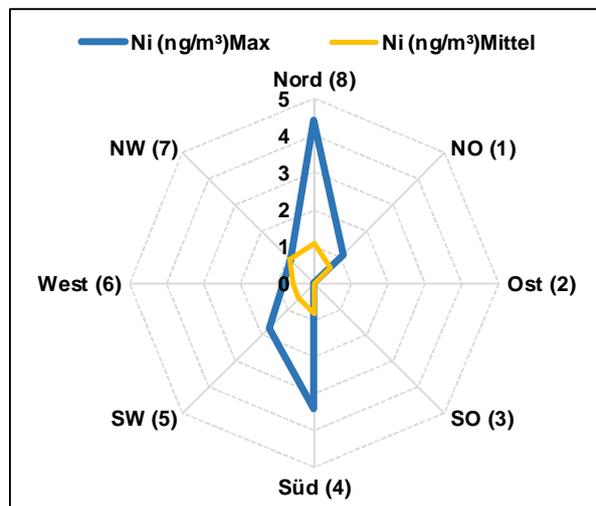
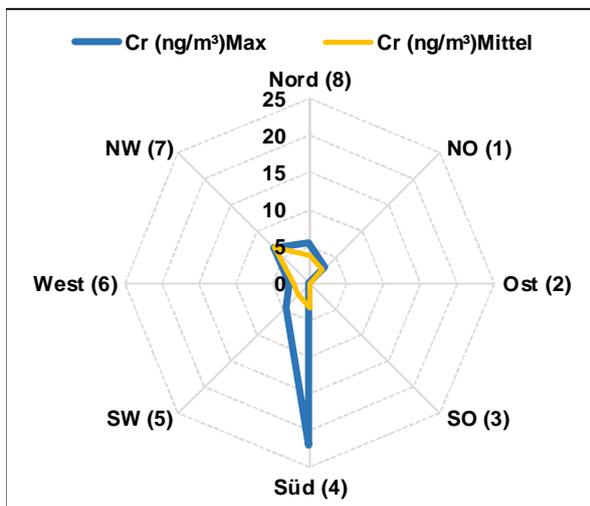
Abbildung 57: Windabhängige Auswertungen PM10 und Blei (Pb) im PM10



Windkl.	As (ng/m³)Max	As (ng/m³)Mittel
Nord (8)	1,000	0,414
NO (1)	0,270	0,176
Ost (2)		
SO (3)		
Süd (4)	0,530	0,136
SW (5)	0,340	0,074
West (6)	0,100	0,082
NW (7)	0,280	0,280

Windkl.	Cd (ng/m³)Max	Cd (ng/m³)Mittel
Nord (8)	0,170	0,098
NO (1)	0,150	0,072
Ost (2)		
SO (3)		
Süd (4)	0,120	0,042
SW (5)	0,066	0,026
West (6)	0,038	0,028
NW (7)	0,140	0,140

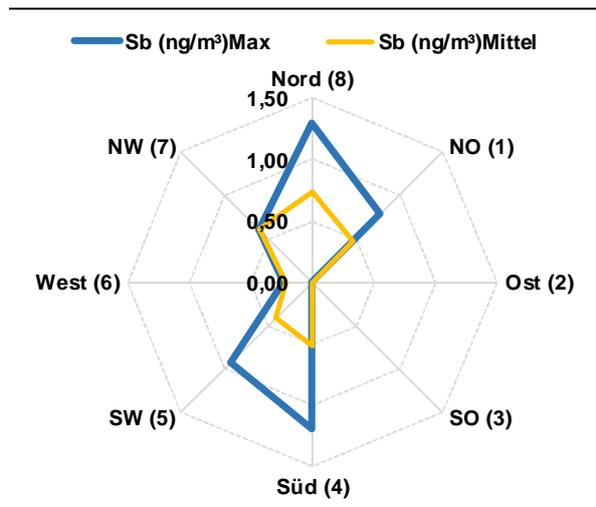
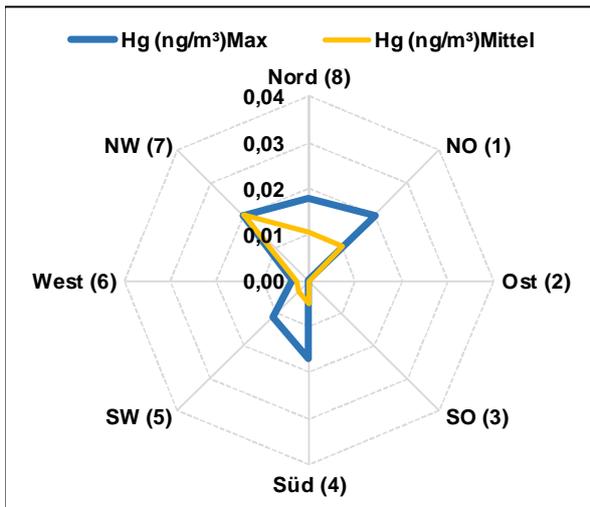
Abbildung 58: Windabhängige Auswertungen Arsen (As) und Cadmium (Cd)



Windkl.	Cr (ng/m³)Max	Cr (ng/m³)Mittel
Nord (8)	5,5	3,7
NO (1)	3,0	2,5
Ost (2)		
SO (3)		
Süd (4)	22,0	3,4
SW (5)	4,5	2,2
West (6)	2,7	2,2
NW (7)	6,8	6,8

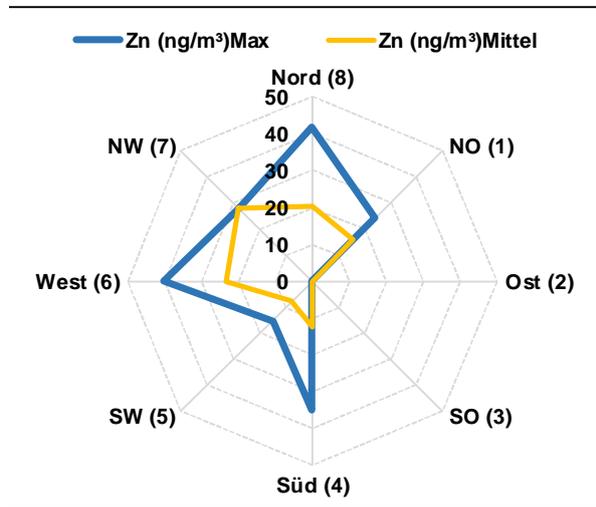
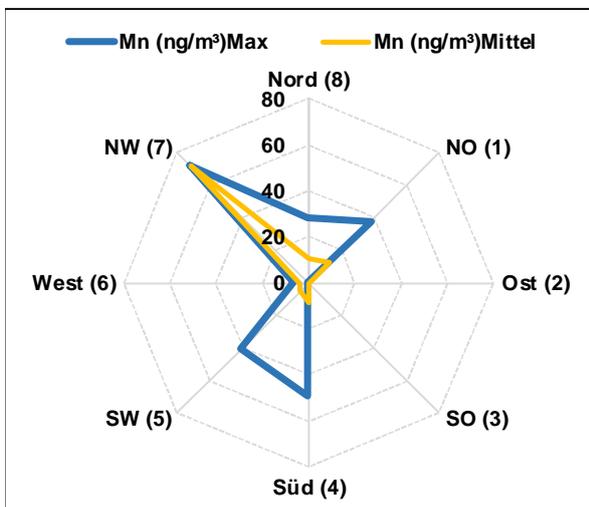
Windkl.	Ni (ng/m³)Max	Ni (ng/m³)Mittel
Nord (8)	4,4	1,1
NO (1)	1,1	0,6
Ost (2)		
SO (3)		
Süd (4)	3,4	0,8
SW (5)	1,7	0,6
West (6)	0,8	0,6
NW (7)	0,9	0,9

Abbildung 59: Windabhängige Auswertungen Chrom (Cr) und Nickel (Ni)



Windkl.	Hg (ng/m³)Max	Hg (ng/m³)Mittel	Windkl.	Sb (ng/m³)Max	Sb (ng/m³)Mittel
Nord (8)	0,018	0,011	Nord (8)	1,30	0,74
NO (1)	0,020	0,010	NO (1)	0,78	0,47
Ost (2)			Ost (2)		
SO (3)			SO (3)		
Süd (4)	0,017	0,005	Süd (4)	1,20	0,51
SW (5)	0,011	0,003	SW (5)	0,93	0,41
West (6)	0,004	0,003	West (6)	0,23	0,21
NW (7)	0,020	0,020	NW (7)	0,61	0,61

Abbildung 60: Windabhängige Auswertungen Quecksilber (Hg) und Antimon (Sb)



Windkl.	Mn (ng/m³)Max	Mn (ng/m³)Mittel	Windkl.	Zn (ng/m³)Max	Zn (ng/m³)Mittel
Nord (8)	28	11	Nord (8)	42,0	20,4
NO (1)	38	13	NO (1)	24,0	15,6
Ost (2)	0		Ost (2)		
SO (3)	0		SO (3)		
Süd (4)	49	9	Süd (4)	35,0	12,5
SW (5)	41	5	SW (5)	15,0	7,7
West (6)	6	4	West (6)	40,0	23,0
NW (7)	72	72	NW (7)	28,0	28,0

Abbildung 61: Windabhängige Auswertungen Mangan (Mn) und Zink (Zn)

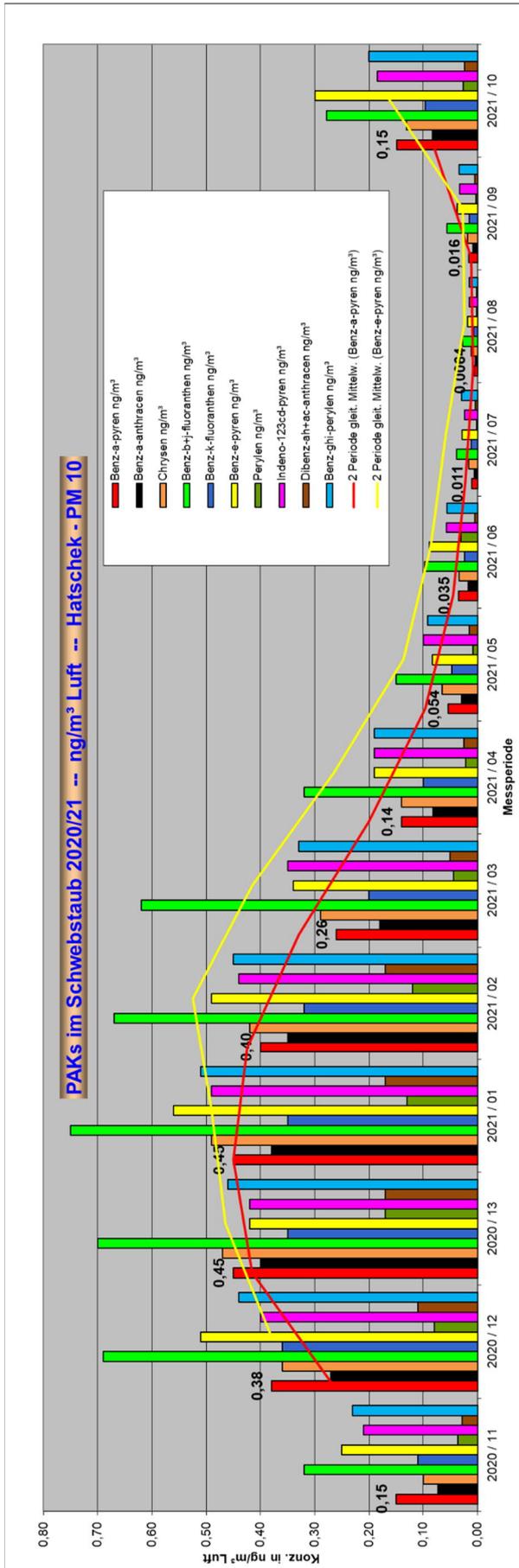


Abbildung 62: PAK im Feinstaub (PM10)

HATSCHKEK - Benz-a-pyren - Luftgehalt [ng/m³] - ermittelt aus PM10-Staub ---- Jahreskenngroße und Monatsmittelwerte der Luftqualität 2020 / 2021

Messperiode	2020 / 11	2020 / 12	2020 / 13	2020 / 12	2020 / 11	2021 / 01	2021 / 02	2021 / 03	2021 / 04	2021 / 05	2021 / 06	2021 / 07	2021 / 08	2021 / 09	2021 / 10	Benz-a-pyren Jahres- Mittelwert [ng/m³]
Start Probenahme	06.10.2020	03.11.2020	01.12.2020	01.01.2021	26.01.2021	23.02.2021	23.02.2021	23.03.2021	23.03.2021	20.04.2021	18.05.2021	15.06.2021	13.07.2021	10.08.2021	07.09.2021	
Ende Probenahme	02.11.2020	30.11.2020	31.12.2020	25.01.2021	22.02.2021	22.03.2021	22.03.2021	19.04.2021	19.04.2021	17.05.2021	14.06.2021	12.07.2021	09.08.2021	06.09.2021	04.10.2021	
Benz-a-pyren in der Luft [ng / m³]																
Jahres-lmmissions-Grenzwert = 1 ng/m³																
Hatschek - PM 10 - BaP- Luftgehalt	0,15	0,38	0,45	0,45	0,45	0,40	0,26	0,14	0,054	0,035	0,011	0,0064	0,016	0,15	0,19	
Wels - PM 10 - BaP- Luftgehalt	0,64	0,87	0,55	0,68	0,59	0,56	0,26	0,11	0,057	0,023	0,018	0,018	0,056	0,045	0,34	

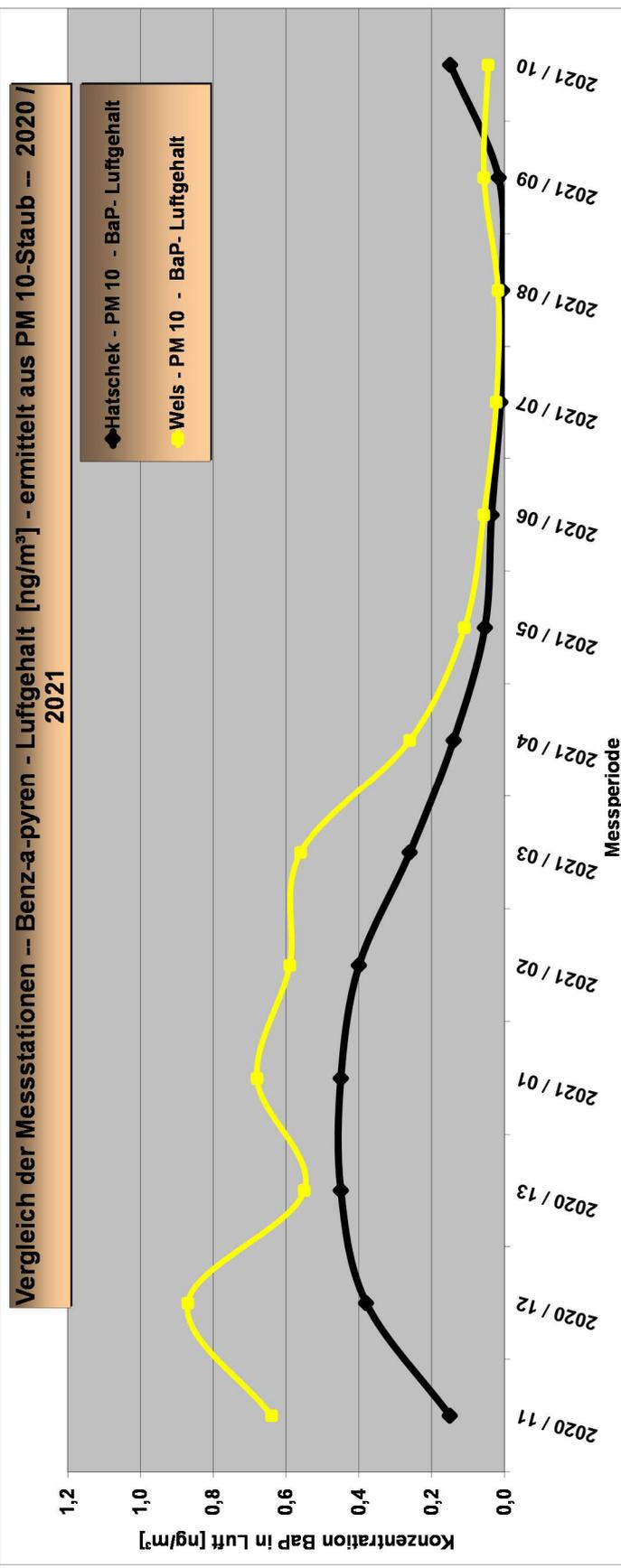


Abbildung 63: Vergleich der Messstationen Wels und Gmunden Hatschek – Benz-a-pyren im Feinstaub (PM10)

Vergleich der Messperioden 2020/2021 und 2019/2020

Staubniederschlag und Schwermetalle

Standort	Messperiode	Staub	Al-Eintrag	As-Eintrag	Be-Eintrag	Cd-Eintrag	Cr-Eintrag	Cu-Eintrag	Hg-Eintrag	Ni-Eintrag	Pb-Eintrag	Sb-Eintrag	Tl-Eintrag	V-Eintrag	Zn-Eintrag
		mg/m ² d	µg/m ² d												
Staub 2	JMW 2020 / 2021	70,7	357	0,20	0,014	0,07	3,1	6,3	0,008	0,80	2,3	0,10	0,035	1,16	49,2
	JMW 2019 / 2020	67,9	293	0,21	0,013	0,07	3,3	6,6	0,009	1,15	2,4	0,13	0,042	0,90	46,5
Staub 3	JMW 2020 / 2021	62,5	207	0,17	0,009	0,04	1,2	3,8	0,008	0,55	1,4	0,08	0,012	0,52	33,9
	JMW 2019 / 2020	72,9	232	0,21	0,011	0,06	2,0	4,4	0,012	0,68	1,6	0,10	0,014	0,63	41,6
Staub 4	JMW 2020 / 2021	82,3	298	0,21	0,013	0,05	2,1	6,6	0,007	0,81	1,6	0,07	0,015	0,82	30,6
	JMW 2019 / 2020	64,9	219	0,19	0,010	0,06	1,3	4,6	0,007	0,76	1,4	0,10	0,016	0,58	31,3
Staub 5	JMW 2020 / 2021	67,3	188	0,21	0,009	0,06	1,3	3,9	0,008	0,56	1,3	0,08	0,015	0,47	29,8
	JMW 2019 / 2020	75,2	269	0,21	0,012	0,07	1,8	4,2	0,006	0,73	1,5	0,11	0,016	0,71	28,8
Staub 6	JMW 2020 / 2021	89,2	322	0,18	0,013	0,07	2,3	5,1	0,008	1,09	1,9	0,14	0,030	0,90	34,5
	JMW 2019 / 2020	83,9	253	0,17	0,011	0,08	1,9	4,6	0,011	0,72	1,4	0,12	0,024	0,66	26,4
Staub 7	JMW 2020 / 2021	62,9	264	0,16	0,011	0,06	2,1	7,9	0,009	1,36	2,4	0,10	0,054	0,78	45,3
	JMW 2019 / 2020	97,1	268	0,22	0,011	0,10	2,4	6,4	0,017	1,48	2,1	0,16	0,096	0,90	40,2
Staub 8	JMW 2020 / 2021	66,0	386	0,22	0,017	0,07	2,8	14,5	0,007	0,96	2,4	0,08	0,045	1,13	30,0
	JMW 2019 / 2020	104,4	297	0,22	0,013	0,12	2,8	100,2	0,010	0,98	2,0	0,17	0,059	0,96	36,9
Staub 9	JMW 2020 / 2021	46,4	227	0,17	0,010	0,05	1,3	3,7	0,005	0,56	1,3	0,06	0,017	0,60	24,3
	JMW 2019 / 2020	63,9	206	0,17	0,009	0,06	1,5	4,4	0,010	0,67	1,3	0,11	0,017	0,55	27,1

Abbildung 64: Vergleich der Messergebnisse aus den Messperioden Oktober 2020 bis September 2021 und Oktober 2019 bis September 2020.

Feinstaub (PM10) und Schwermetalle in PM10

Messstelle	Verfügbarkeit	PM10 Jahresmittel	PM10 Tagesmittel >50 µg/m ³	Blei (Pb) im PM10 Jahresmittel	Arsen (AS) im PM10 Jahresmittel	Kadmium (Cd) im PM10 Jahresmittel	Nieckel (Ni) im PM10 Jahresmittel	Benz(a)pyren im PM10 Jahresmittel
	%	µg/m ³	Anzahl Tage	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
DIGI Gmunden 01.10.20 - 30.09.21	98%	12,1	1	1,6	0,16	0,05	0,73	0,19
DIGI Gmunden 08.10.19 - 07.10.20	99%	13,3	2	1,8	0,21	0,07	1,16	0,23
Minimum lt. IG-L	90%							
Grenzwert nach IG-L		40	25	500	6	5	20	1

Abbildung 65: Vergleich der Messergebnisse aus den Messperioden Oktober 2020 bis September 2021 und Oktober 2019 bis Oktober 2020.

Abkürzungen

IG-L.....	Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L)
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
JMW	Jahresmittelwert
mg/(m ² *d)	Milligramm pro Quadratmeter und Tag
µg/(m ² *d).....	Mikrogramm pro Quadratmeter und Tag
ng/m ³	Nanogramm pro Kubikmeter
µg/m ³	Mikrogramm pro Kubikmeter
As	Arsen
Cd	Cadmium
Cu	Kupfer
Cr	Chrom
Hg	Quecksilber
Ni	Nickel
V	Vanadium
Sb	Antimon
Tl	Thallium
Pb.....	Blei
a.....	Jahr
HMW.....	Halbstundenmittelwert
TMW.....	Tagesmittelwert
Verf.....	Verfügbarkeit [%]
WIR.....	Windrichtung [Grad]
WIV.....	Windgeschwindigkeit [m/s]
BOE.....	Windböe [m/s]
TEMP.....	Lufttemperatur [°C]
RF.....	Relative Luftfeuchte [%]
STRB.....	Strahlungsbilanz [W/m ²]

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] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Deutschland), (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 24. Juli 2002

[4] Kühling W./Reters H.-J.; Die Bewertung der Luftqualität bei Umweltverträglichkeitsprüfungen. Bewertungsmaßstäbe und Standards zur Konkretisierung einer wirksamen Umweltvorsorge (Schutzgut Boden); 1994

[5] Umwelt Prüf- und Überwachungsstelle des Landes Oberösterreich; Prüfbericht - Feinstaub (PM10), Staubbiederschlag, Benz(a)pyren und Schwermetalle in Gmunden; 2020

Infos zu den Schadstoffen

Feinstaub

Als Feinstaub bezeichnet man den lungengängigen Anteil des Schwebstaubes, welcher insgesamt als einatembare Staub in der Luft bezeichnet wird. Die Feinstaub-Fractionen PM10 und PM2,5 beschreiben dabei Teilchen mit einem aerodynamischen Durchmesser unter 10 Mikrometer beziehungsweise unter 2,5 Mikrometer. Zu letzteren gehören die gefährlichsten Staubarten wie Dieselruß, feinste Schwefelsäuretröpfchen, aber auch Zigarettenrauch. Grobe Anteile des Staubes fallen als Staubbiederschlag rasch zu Boden.

Staubbiederschlag

Staubbiederschlag ist jener Staub, der sich z.B. auch auf den Fensterbrettern wiederfindet. Bei Bauarbeiten etwa wird überwiegend Grobstaub erzeugt. Im Gegensatz dazu ist Feinstaub für das menschliche Auge unsichtbar!

Schwermetalle

Die wichtigsten Schwermetalle sind Blei, Cadmium, Arsen und Nickel. Eine Reihe von Schwermetallen wird durch anthropogene Vorgänge in die Luft emittiert und können einerseits direkt über den Luftpfad wirken, andererseits können sie über eine Akkumulation im Boden und in Ökosystemen in die Nahrungskette kommen. Seitdem Benzin kein Blei mehr zugesetzt werden darf, ist die Hauptquelle von Blei wie von den anderen Schwermetallen die Industrie. Schwermetalle können bei Menschen und Tieren bei erhöhten Konzentrationen Schädigungen vor allem der Nieren, der Leber und des Nerven- und Blutgefäßsystems hervorrufen. Einige Schwermetalle haben zudem krebserregende Wirkung. Wichtigste Aufnahmepfade für Schwermetalle sind beim Menschen die Nahrung, das Trinkwasser sowie das Tabakrauchen.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

Diese Gruppe von Verbindungen wird auch als PAHs oder PAKs bezeichnet. Als Leitsubstanz dient meist Benzo(a)pyren. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (kurz PAK oder aus dem Englischen PAH=Polycyclic Aromatic Hydrocarbons) bilden eine Stoffgruppe von organischen Verbindungen, die aus mindestens zwei miteinander verbundenen Benzolringen bestehen. Aufgrund der Anordnung der kondensierten Benzolringe sowie durch zusätzliche Substituenten (Methylgruppen, Sauerstoff und Stickstoff) ergibt sich ein großer Variantenreichtum und es sind mehrere hundert PAK bekannt. PAK entstehen bei der Pyrolyse (= unvollständige Verbrennung) von organischem Material wie Kohle, Heizöl, Kraftstoff, Holz, Tabak und sind daher heutzutage überall in der Umwelt nachzuweisen. Ein Großteil der PAK-Belastung ist auf Emissionen aus Hausbrand, kalorien Kraftwerken, KFZ-Verkehr, und industriellen Anlagen - insbesondere Kokereien, Raffinerien, Aluminium- und Stahl-Verhüttung - zurückzuführen. Aufgrund ihrer karzinogenen und mutagenen Wirkung stellen PAK eine Gefahr für die menschliche Gesundheit dar. Als krebserregend werden vor allem Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)anthracen, Dibenzo(a,h)anthracen und Indeno(1,2,3-c,d)pyren angesehen.

