Staatliches Gewerbeaufsichtsamt
Hildesheim

Immissionsmessprogramm Oker-Harlingerode 2017

Staubniederschlag und Staubinhaltsstoffe

Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm, Gefahrstoffe und Störfallvorsorge – ZUS LLGS

Niedersachsen

Bericht Nr. 43-18-BI-001

Stand: 27.02.2019

Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim

Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm, Gefahrstoffe und Störfallvorsorge − ZUS LLGS

Dezernat 43

Postanschrift:
Goslarsche Straße 3
31134 Hildesheim

Dienstgebäude:
An der Scharlake 39
31135 Hildesheim

DAkkS
Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-19257-02-00

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 5
1.1 Allgemeines 5
1.2 Auftraggeber 5
1.3 Anlass und Ziel der Messungen 5
2 Beschreibung der Messaufgabe 5
3 Beschreibung der Messstellen, Messstellenumgebung 6
3.1 Beurteilungsgebiet 6
3.2 Beurteilungspunkte 6
3.3 Emissionsquellen 7
4 Messplanung 8
4.1 Messkomponenten 8
4.2 Geräteeinsatz 8
4.3 Probenahmezyklen 8
5 Beurteilungsgrundlagen 8
6 Durchführung der Messungen und Analysen 9
6.1 Staubniederschlagsmessungen 9
6.2 Staubinhaltsstoffanalyse 9
7 Qualitätssicherung 9
7.1 Datenverfügbarkeit 10
7.2 Messunsicherheit 10
8 Ergebnisse 10
8.1 Staubniederschlag 11
8.2 Arsen-Deposition 11
8.3 Blei-Deposition 12
8.4 Cadmium-Deposition 12
8.5 Nickel-Deposition 12
8.6 Thallium-Deposition 13
9 Langzeitentwicklung der Depositionsbelastung 13
10 Zusammenfassung 15
11 Literatur 16

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Beurteilungspunkte im Beurteilungsgebiet Oker – Harlingerode 6
Abbildung 2: Monatsmittelwerte und gleitender Jahresmittelwert der Blei-Deposition..... 13
Abbildung 3: Monatsmittelwerte und gleitender Jahresmittelwert der Cadmium-Deposition... 14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: UTM-Koordinaten (ETRS89) der Beurteilungspunkte und Entfernungsangaben zum Zentrum des Hüttengeländes bzw. zur nächstgelegenen Wohnbebauung .. 7
Tabelle 2: Immissionswert für Staubniederschlag gemäß TA Luft Nr. 4.3.1..... 8
Tabelle 3: Immissionswerte für Schadstoffdepositionen gemäß TA Luft Nr. 4.5.1 9
Tabelle 4: Jahresmittelwerte des Staubniederschlags und der Depositionen 2017..... 11

Anhang

Tabelle A1: Staubniederschläge 2017 im Vergleich mit den Jahren 2012 − 2016..... 17
Tabelle A2: Arsen-Depositionen 2017 im Vergleich mit den Jahren 2012 − 2016..... 18
Tabelle A3: Blei-Depositionen 2017 im Vergleich mit den Jahren 2012 − 2016 19
Tabelle A4: Cadmium-Depositionen 2017 im Vergleich mit den Jahren 2012 − 2016 20
Tabelle A5: Nickel-Depositionen 2017 im Vergleich mit den Jahren 2012 − 2016..... 21
Tabelle A6: Thallium-Depositionen 2017 im Vergleich mit den Jahren 2012 − 2016..... 22

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Seit 1977 werden im Umfeld der ehemaligen Bleihüttenanlagen in Oker-Harlingerode die Staubniederschläge sowie die hüttentypischen Blei- und Cadmium-Depositionen überwacht. Ab dem Jahr 2009 sind weitere Elemente, die im Rahmen der routinemäßigen Analysen auffällig geworden waren, mit in die Untersuchungsaufgabe aufgenommen worden. Die labortechnischen Immissionsuntersuchungen werden von der Zentralen Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm, Gefahrstoffe und Störfallvorsorge (ZUS LLGS) im Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim durchgeführt. Über die Ergebnisse der Staubniederschlagsmessungen und der Schadstoffdepositionsanalysen wird jährlich anhand der aktuellen Messdaten berichtet. Daneben werden die Ergebnisse mit den Kenngrößen aus den zurückliegenden Jahren verglichen und anhand der geltenden Immissionswerte bewertet.

Ende Januar 2001 wurden am ehemaligen Hüttenstandort Oker-Harlingerode die letzten Betriebseinheiten der Firma Harz-Metall GmbH zur industriellen Bleierzeugung stillgelegt. Zurzeit wird nur noch die Akkuschrottaufbereitungsanlage (ASA) als einziges Verfahren, in dem bleihaltige Abfallstoffe verarbeitet werden, weiter betrieben. Neben feinkörniger Bleipaste werden auch grobe Pasten (Überkorn) und metallisches Blei (Schreddergut) hergestellt.

1.2 Auftraggeber

Die Immissionsmessungen werden in Absprache mit dem Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Braunschweig als Genehmigungs- und Überwachungsbehörde im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz auf der Grundlage des Bundesimmissionsschutzgesetzes [1] und der ersten allgemeinen Verwaltungsvorschrift (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) [2] vom 24. Juli 2002 durchgeführt.

1.3 Anlass und Ziel der Messungen

Da die Immissionsuntersuchungen im Umfeld der ehemaligen Hüttenanlage in den letzten Jahren, insbesondere bei den hüttenspezifischen Schadstoffdepositionen Blei und Cadmium, noch Überschreitungen der Immissionswerte zeigten, wurden die Messungen auch im Jahr 2017 weitergeführt. Ziel der anlagenbezogenen Immissionsüberwachung ist es, die aktuell vorhandenen Belastungen aufgrund des ehemaligen Hüttenstandortes aufzuzeigen und die langfristige Entwicklung der Immissionssituation zu dokumentieren.

2 Beschreibung der Messaufgabe

Anhand von Staubniederschlagsmessungen soll die Immissionsbelastung durch sedimentierende Partikel in der Nachbarschaft der ehemaligen Bleihütte fortwährend bewertet werden. Neben dem Staubniederschlag werden die Staubinhaltsstoffe Blei und Cadmium sowie weitere Elemente routinemäßig analytisch bestimmt. Zusätzlich zu den hüttenspezifischen Schadstoffdepositionen Blei und Cadmium sind ab dem Jahr 2009 die Arsen- und Nickel-Depositionen und ab 2011 auch die Thallium-Depositionen im Bericht mit aufgeführt.

Wegen der zum Teil unmittelbar an das Werksgelände angrenzenden Wohnbebauung, werden die Messungen überwiegend im Nahbereich rund um das ehemalige Hüttengelände durchgeführt.

3 Beschreibung der Messstellen, Messstellenumgebung

3.1 Beurteilungsgebiet

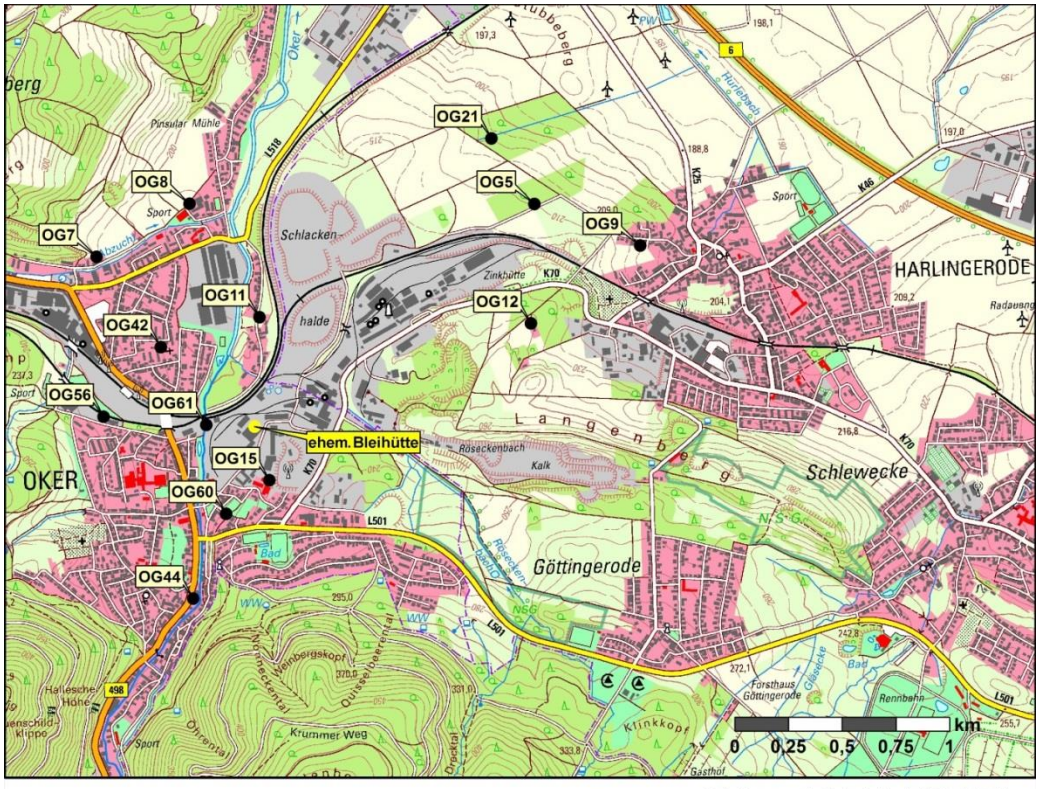
Das nähere Umfeld um die industriell geprägte ehemalige Hüttenanlage in Oker bildet den Kern des Beurteilungsgebiets mit insgesamt 13 Messstellen (Abbildung 1). Westlich und südlich schließen sich dörfliche bis kleinstädtische Strukturen an das Hüttengelände an.

3.2 Beurteilungspunkte

Die Auswahl der Beurteilungspunkte berücksichtigt sowohl die Beurteilungsmöglichkeit der Hintergrundbelastung (nordwestlich gelegene Messstelle OG7) als auch die Belastung des Kerngebietes im näheren Umkreis um das ehemalige Hüttengelände. Mit Hilfe des am weitesten östlich gelegenen Beurteilungspunkts OG9 werden die Immissionen im Lee der ehemaligen Hüttenanlage, in Hinblick auf die Belastung des an das Industriegelände angrenzenden Ortsteils Harlingerode, überwacht. Am Beurteilungspunkt OG5 werden mit zwei separaten Probenahmeeinrichtungen Doppelbestimmungen zur Qualitätssicherung durchgeführt.

In der folgenden Abbildung 1 wird die Lage der Beurteilungspunkte dargestellt. Die nachfolgende Tabelle 1 enthält eine Auflistung der Beurteilungspunkte mit den Breiten- und Längengraden auf der Grundlage des UTM-Koordinatensystems (ETRS89).

Abbildung 1: Lage der Beurteilungspunkte im Beurteilungsgebiet Oker-Harlingerode



(Karte im Maßstab 1:30.000)

Tabelle 1: UTM-Koordinaten (ETRS89) der Beurteilungspunkte und Entfernungsangaben zum Zentrum des ehemaligen Hüttengeländes bzw. zur nächstgelegenen Wohnbebauung

(Alle Koordinaten liegen in der Zone 32-Nord)

Messstellen-bezeichnung	X-Wert (m) Rechtswert	Y-Wert (m) Hochwert	Entfernung zum Betriebsgelände*	Abstand zur Wohnbebauung**
OG5	32603600	5752378	1773 m	440 m
OG7	32601562	5752132	1115 m	Wohngebiet
OG8	32601994	5752379	1013 m	Wohngebiet
OG9	32604093	5752184	2232 m	Wohngebiet
OG11	32602320	5751851	627 m	Wohngebiet
OG12	32603584	5751821	1452 m	440 m
OG15	32602366	5751092	252 m	Wohngebiet
OG21	32603400	5752683	1908 m	560 m
OG42	32601860	5751712	603 m	Wohngebiet
OG44	32602011	5750541	606 m	Wohngebiet
OG56	32601594	5751388	685 m	60 m
OG60	32602165	5750936	310 m	Wohngebiet
OG61	32602073	5751349	214 m	80 m

* Entfernungsangaben bezogen auf das ehemalige Kurztrommelofengebäude der Bleihütte

** Entfernungsangaben der Beurteilungspunkte zu den nächst gelegenen Wohnsiedlungen

3.3 Emissionsquellen

Im Ortsgebiet von Oker war einst die Bleihütte im Werksverbund mit der Zinkhütte die flächenmäßig größte Industrieansiedlung. Da der Blei produzierende Betrieb eingestellt und dieser Teil des Industriekomplexes stark zurückgebaut wurde, sind die wesentlichen Quellen für die primär zu überwachenden Schadstoffdepositionen Blei und Cadmium nicht mehr vorhanden. Dennoch

bleibt das Hauptaugenmerk auf die Stoffe von hüttentypischen Emissionen gerichtet, da insbesondere die oberflächennahen Altlasten im Umfeld des einstigen Hüttenbetriebes weiterhin als temporäre Quellen in Betracht kommen. Die emissionsrelevanten Anlagen, die derzeit auf dem ehemaligen Hüttengelände ansässig sind, wurden im Jahr 2017 ordnungsgemäß betrieben, sodass keine Auffälligkeiten auftraten und die Emissionsbegrenzungen der TA Luft eingehalten wurden [3]. Des Weiteren existiert auf dem ehemaligen Hüttengelände ein Recyclingbetrieb für elektrische Haushalts- und Großgeräte.

4 Messplanung

4.1 Messkomponenten

Neben der gravimetrischen Bestimmung des Staubniederschlags werden die Staubinhaltsstoffe in den Niederschlagsproben ermittelt. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf den, in der TA Luft genannten, Schadstoffdepositionen. Aufgrund der angewendeten Untersuchungsmethode, einer Multielement-Analyse mittels ICP-MS, werden neben den Elementen Arsen, Blei und Cadmium auch Nickel und Thallium routinemäßig mit ausgewertet.

4.2 Geräteeinsatz

Die Niederschlagsuntersuchungen werden gemäß der Bergerhoff-Methode entsprechend der VDI-Richtlinie 4320 Blatt 2 [4] durchgeführt. Es kamen zuletzt insgesamt 13 identische Probenahmegeräte mit Auffanggefäßen zum Einsatz, wobei eine Messstelle für Doppelbestimmungen ausgerüstet ist. Als Sammelgefäße dienten 1,8 Liter Auffanggefäße aus Kunststoff.

4.3 Probenahmezyklen

Der Probenahmezeitraum bei der Einzelmessung zur Bestimmung des Staubniederschlags beträgt ca. einen Monat (30 $^{+}$/- 2 Tage). Die etwa im Monatsrhythmus erzeugten Einzelprobenergebnisse werden zur Bewertung der Staubniederschlagsimmissionen zu einem Jahresmittelwert für das jeweilige Kalenderjahr zusammengefasst [2].

5 Beurteilungsgrundlagen

Die nachfolgenden Tabellen 2 und 3 zeigen die Immissionswerte, die zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen bzw. zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schadstoffdepositionen in der TA Luft festgelegt sind.

Tabelle 2: Immissionswert für Staubniederschlag gemäß TA Luft, Punkt 4.3.1 [2]

Stoffgruppe	Immissionswert	Mittelungszeitraum	Bezugszeitraum
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,35 g/(m²d)	Jahr	Kalenderjahr

Tabelle 3: Immissionswerte für Schadstoffdepositionen gemäß TA Luft, Punkt 4.5.1 [2]

Stoff/Stoffgruppe	Immissionswert	Mittelungszeitraum	Bezugszeitraum
Arsen und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Arsen	4 µg/(m²d)	Jahr	Kalenderjahr
Blei und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Blei	100 µg/(m²d)	Jahr	Kalenderjahr
Cadmium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Cadmium	2 µg/(m²d)	Jahr	Kalenderjahr
Nickel und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Nickel	15 µg/(m²d)	Jahr	Kalenderjahr
Thallium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Thallium	2 µg/(m²d)	Jahr	Kalenderjahr

6 Durchführung der Messungen und Analysen

6.1 Staubniederschlagsmessungen

Die Staubniederschlagsmessungen werden entsprechend der VDI-Richtlinie 4320 Blatt 2 [4] durchgeführt. Zur Probenahme werden die Auffanggefäße in speziellen Halterungen für etwa einen Monat im freien Gelände exponiert und beim Transport von und zur Messstelle jeweils mit Deckeln luftdicht verschlossen. Im Labor wird die Masse des trockenen Rückstandes der Proben analytisch ermittelt und in Bezug auf die Fläche eines Quadratmeters und die Zeiteinheit eines Tages in g/(m²d) als Ergebnis angegeben.

6.2 Staubinhaltsstoffanalyse

Der Trockenrückstand wird im Labor einem oxidierenden Mikrowellenaufschluss mittels Salpetersäure und Wasserstoffperoxid unterzogen. Die anschließende Bestimmung der Staubinhaltsstoffe Arsen, Blei, Cadmium, Nickel und Thallium wird, ebenso wie der zuvor beschriebene Aufschluss, entsprechend der Norm DIN EN ISO 15841 [5] (ICP-MS) und den dazugehörigen Standardarbeitsanweisungen durchgeführt.

7 Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung der Staubniederschlagsuntersuchungen wurde im Hinblick auf die Datenqualitätsziele „Datenverfügbarkeit und Messunsicherheit“ vorgenommen.

7.1 Datenverfügbarkeit

Die Datenverfügbarkeit bei den Staubniederschlagsuntersuchungen lag im Jahr 2017 bei insgesamt 99 %. Bei den Doppelbestimmungen am Beurteilungspunkt OG5 konnten aktuell alle zwölf Monatsproben zum Vergleich der Analytik und für die Berechnung der Messunsicherheit herangezogen werden.

7.2 Messunsicherheit

Für die Berechnung der Messunsicherheiten bei den Niederschlagsproben wurden die Ergebnisse der Doppelbestimmungen vom Beurteilungspunkt OG5 aus den Jahren 2007 – 2017 ausgewertet. Die erweiterte Messunsicherheit wurde für alle Komponenten aus den jeweiligen parallelen Datenreihen entsprechend des Anhangs B der DIN EN ISO 20988 − Berechnungsmethode A 6 − [6] berechnet.

Beim Staubniederschlag beträgt die erweiterte Messunsicherheit für den einzelnen Monatswert ca**.** 30 % bei 0,06 g/(m²d)), bezogen auf einen Mehrjahresmittelwert von 2007 bis 2017.

Für die Staubinhaltsstoffe Arsen, Blei, Cadmium und Nickel ergaben sich erweiterte Messunsicherheiten zwischen 19 % und 26 %, jeweils in Bezug auf die ermittelten Mehrjahresmittelwerte von 2007 bis 2017. (Arsen 19 % bei 1,2 µg/(m²d); Blei 21 % bei 333 µg/(m²d); Cadmium 26 % bei 6,4 µg/m²d); Nickel 25 % bei 27 µg/(m²d). Da auffällige Thallium-Depositionen nur in den Jahren 2012 und 2013 und nur am Beurteilungspunkt OG15 auftraten und inzwischen wieder bei etwa 4 % des Immissionswertes der TA Luft liegen, wird auf die Abschätzung der Messunsicherheit verzichtet. Im Mittel des Beurteilungsgebietes liegen die Thallium-Depositionen bei weniger als 2 % in Bezug auf den Immissionswert.

8 Ergebnisse

In der folgenden Tabelle 4 werden die Messergebnisse der Staubniederschlagsuntersuchungen an den Beurteilungspunkten für das Berichtsjahr 2017 dargestellt. Die Jahresmittelwerte sind nach Anwendung der Rundungsregel (TA Luft, Punkt 2.9) anhand der Immissionswerte gemäß TA Luft zu bewerten (vergleiche Tabelle 2 und 3). Messwerte, die danach den jeweiligen Immissionswert der TA Luft überschreiten, wurden in der Tabelle rot markiert, die übrigen, die unterhalb bzw. gleichauf der Immissionswerte liegen, sind dagegen grün gekennzeichnet. Für eine bessere Differenzierung sind die Jahresmittelwerte der Cadmium- und Nickel-Depositionen mit einer Dezimalstelle sowie die Thallium-Depositionen mit zwei Dezimalstellen mehr als der Immissionswert aufgeführt.

Neben dem Vergleich mit den Immissionswerten der TA Luft, wurden die Ergebnisse der langjährig untersuchten Blei- und Cadmium-Depositionen für die räumliche Beschreibung der Immissionen, insbesondere im Hinblick auf die Belastungssituation im Bereich der an das ehemalige Hüttengelände angrenzenden Wohnsiedlungen, herangezogen. Im Anhang werden zudem in den Tabellen A1, A2, A3, A4, A5 und A6 die Messergebnisse der Vorjahre 2012 bis 2016 zum Vergleich aufgeführt.

8.1 Staubniederschlag

Im Jahr 2017 stieg die durchschnittliche Staubniederschlagsbelastung im Beurteilungsgebiet gegenüber dem Vorjahr leicht an und erreicht mit 0,06 g/(m²d) das Niveau des Berichtsjahres 2015. Da die mittlere Staubniederschlagsbelastung im gesamten Beurteilungsgebiet nur bei 16 % des Immissionswertes der TA Luft lag, wurde der Immissionswert für den Staubniederschlag (0,35 g/(m²d)) auch an allen Beurteilungspunkten sicher unterschritten (siehe Tabelle 4).

8.2 Arsen-Deposition

Die Arsen-Depositionen sind in Bezug auf das gesamte Beurteilungsgebiet gegenüber dem Vorjahr kaum zurückgegangen. In den letzten beiden Jahren wurden an den einzelnen Beurteilungspunkten auch nur noch geringfügige Unterschiede festgestellt. Insbesondere am Beurteilungspunkt OG15, an dem zuletzt im Jahr 2012 eine Überschreitung des Immissionswertes der TA Luft festgestellt worden war, wurde im Jahr 2017 wiederholt eine Belastungshöhe von deutlich weniger als 1 µg/(m²d) gemessen. (Anhang, Tabelle A2). Der Immissionswert für Arsen-Depositionen wird seit dem Jahr 2013 an allen Beurteilungspunkten sicher eingehalten.

Tabelle 4: Jahresmittelwerte des Staubniederschlags und der Depositionen 2017

Beurteilungs-punkt	Staub	Arsen	Blei	Cadmium	Nickel	Thallium	Proben/Jahr
	g/(m²d)	µg/(m²d)					Anzahl
OG5	0,07	1,14	296	8,5	33,8	0,04	12
OG7	0,04	0,45	16	0,2	4,2	0,02	12
OG8	0,07	1,12	24	0,3	3,0	0,05	12
OG9	0,05	0,55	74	1,8	5,7	0,03	12
OG11	0,06	0,50	58	1,0	3,2	0,12	12
OG12	0,05	0,56	169	2,4	5,1	0,03	12
OG15	0,04	0,60	82	1,5	2,4	0,08	12
OG21	0,05	0,54	113	1,7	3,4	0,03	12
OG42	0,06	0,44	25	0,4	2,5	0,02	11
OG44	0,06	0,41	21	0,3	1,8	0,02	12
OG56	0,05	0,43	30	0,5	1,8	0,02	12
OG60	0,05	0,44	49	0,9	1,7	0,04	12
OG61	0,07	0,60	88	1,7	2,4	0,07	12
Immissions-werte [1)]	0,35	4	100	2	15	2	- - -

1) Immissionswerte gem. TA Luft − Punkte 4.3.1 und 4.5.1; Farbige Kennzeichnung der Ergebnisse unter Beachtung der Rundungsregel, TA Luft Punkt 2.9

8.3 Blei-Deposition

Die durchschnittliche Blei-Deposition des gesamten Beurteilungsgebietes ist gegenüber dem Vorjahr leicht zurückgegangen. Während am Beurteilungspunkt OG12 ein deutlicher Anstieg ermittelt wurde, sind die Blei-Depositionen an den Beurteilungspunkten OG5 und OG21 tendenziell weiter rückläufig. An allen drei zuvor genannten Beurteilungspunkten wird, aufgrund des Nahbereichs zum ehemaligen Hüttengelände, der Immissionswert der TA Luft weiterhin nicht eingehalten. Die Blei-Depositionen der übrigen Beurteilungspunkte liegen zum Teil deutlich unterhalb des Immissionswertes. Erwähnenswert sind die Bleibelastungen an den Beurteilungspunkten OG9, OG11, OG15 und OG61, die nun schon im zweiten Jahr unterhalb des Immissionswertes der TA Luft bleiben (Anhang, Tabelle A3).

Die Ergebnisse der Blei-Depositionen zeigen im Jahr 2017 weiterhin nur ein geringes Ausbreitungspotential. So sind einerseits im leeseitigen Nahbereich (OG5, OG12, OG21) die Blei-Depositionen immer noch hoch, die Belastungen setzen sich infolgedessen aber nicht bis zu den etwas weiter entfernten Beurteilungspunkten entsprechend fort. Sowohl der Beurteilungspunkt OG9 im Lee des Betriebsgeländes als auch die Beurteilungspunkte im luvseitigen Nahbereich (OG11, OG15, OG61) weisen auf eine günstige Entwicklung der Bleibelastung hin.

Dauerhafte Unterschreitungen des Immissionswertes der TA Luft werden in den letzten sechs Jahren an den Beurteilungspunkten OG7, OG8, OG42, OG44, OG56 und OG60 in den westlichen bzw. südwestlichen Ortsteilen Okers beobachtet.

8.4 Cadmium-Deposition

Während die Cadmium-Depositionen ebenso wie die Blei-Depositionen einen Belastungsschwerpunkt östlich des ehemaligen Hüttengeländes bilden, wird bei der Cadmiumbelastung im Jahr 2017 an nur einem Beurteilungspunkt eine Überschreitung des Immissionswertes der TA Luft festgestellt. Bei der Cadmium-Deposition wird im Mittel des Beurteilungsgebietes, gegenüber dem Vorjahr, keine nennenswerte Veränderung bei der Belastungshöhe beobachtet.

Am Beurteilungspunkt OG5 wird die Cadmium-Deposition weiterhin um ein Mehrfaches des Immissionswertes der TA Luft überschritten. Während der Immissionswert am Beurteilungspunkt OG12 knapp eingehalten wird, zeichnet sich für die Beurteilungspunkte OG7, OG8, OG42, OG44, OG56 und OG60 eine nachhaltige Unterschreitung des Immissionswertes ab (Anhang, Tabelle A4). An den übrigen Beurteilungspunkten muss, einerseits aufgrund der Nähe (OG11, OG15 und OG61) und andererseits der Leesituation zum Betriebsgelände geschuldet (OG5, OG9, OG12 und OG21), noch mit temporären Überschreitungen des Immissionswertes der TA Luft gerechnet werden.

8.5 Nickel-Deposition

Bereits seit dem Jahr 2011 treten am Beurteilungspunkt OG5 deutlich erhöhte Nickel-Depositionen auf, die den Immissionswert der TA Luft (15 µg/(m²d) deutlich und mehrfach um das Doppelte überschreiten (Anhang, **Tabelle A5**). An allen übrigen Beurteilungspunkten wird der Immissionswert für Nickel-Depositionen sicher unterschritten. Am Beurteilungspunkt OG5 wurde neben der Überschreitung des Immissionswertes für Nickel-Depositionen wiederholt auch der Wert für die zulässige Fracht über alle Wirkungspfade (Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) [7], Anhang 2, Nr. 5) von 100 g/(ha·a), entsprechend 27 µg/(m²d), überschritten. In den letzten sechs Jahren liegen die gemessenen Jahresmittelwer-

te oberhalb dieser Richtgröße; im aktuellen Berichtsjahr wird eine Nickel-Deposition von 33,8 µg/(m²d) gemessen.

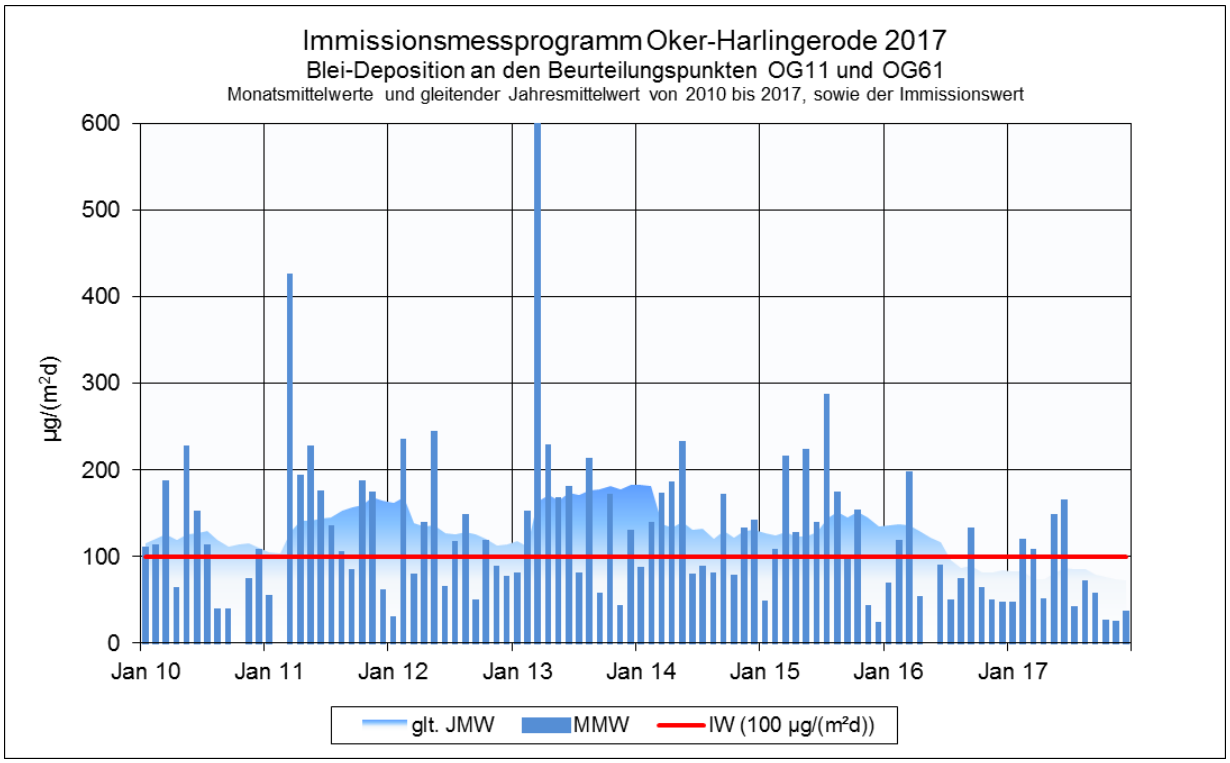
8.6 Thallium-Deposition

Die Thallium-Depositionen haben in Bezug auf den Immissionswert bereits seit dem Jahr 2014 keine Relevanz mehr. Die mittlere Belastung im Beurteilungsgebiet liegt weiterhin bei 2 % des Immissionswertes der TA Luft. Am Beurteilungspunkt OG15, an dem im Jahr 2012 vorübergehend Thallium-Depositionen oberhalb des Immissionswertes gemessen wurden, werden im Berichtsjahr nur noch 0,08 µg/(m²d) entsprechend 4 % des Immissionswertes festgestellt. Mit dem Abriss der Hütten-Laugerei scheint keine nennenswerte Thalliumquelle mehr vorhanden zu sein [8].

9 Langzeitentwicklung der Depositionsbelastung

In den folgenden Abbildungen 2 und 3 wird anhand der gleitenden Jahresmittelwerte (glt. JMW) die Entwicklung der Blei- und Cadmium-Depositionen in der Kielschen Straße, einem Wohnbereich unmittelbar am ehemaligen Hüttengelände, über einen Zeitraum von 8 Jahren dargestellt. Die Immissionen in diesem Bereich lassen sich mit dem Mittelwert der ähnlich belasteten Beurteilungspunkte OG11 und OG61 gut beschreiben. Daneben sind die Messwerte der einzelnen Monate (MMW) als Balken sowie der Immissionswert der TA Luft (IW) als rote Linie abgebildet.

Abbildung 2: Monatsmittelwerte und gleitender Jahresmittelwert der Blei-Deposition



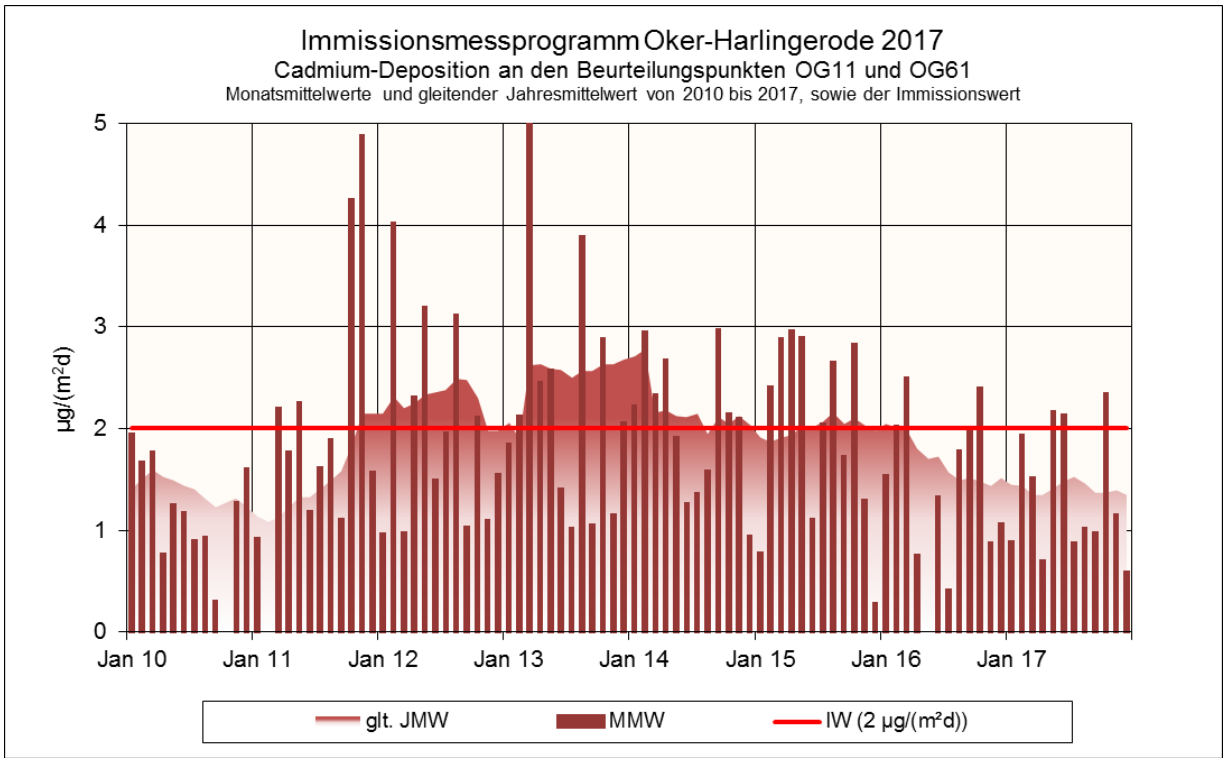
Anhand des gleitenden Jahresmittelwertes der Blei-Depositionen, dem monatlich fortgeschriebenen Mittelwert der Beurteilungspunkte OG11 und OG61, kann im Jahr 2017 insgesamt ein

weiterer Rückgang gegenüber dem Vorjahr festgestellt werden. Während im gesamten Kalenderjahr 2017 der gleitende Jahresmittelwert unterhalb des Immissionswertes der TA Luft liegt, werden weiter höhere Belastungen hinsichtlich einzelner Monatsmittelwerte sichtbar. Die über dem Immissionswert liegenden Monatsmittelwerte der Blei-Depositionen im Februar und März sowie im Mai und Juni werden einseitig und maßgeblich durch die Depositionen am Beurteilungspunkt OG61 geprägt und könnten durch Baumaßnahmen im Bereich der Deponiezufahrt (Aufschüttung eines Walls, Herstellen des Planums der Straße) beeinflusst worden sein.

Erstmals wird im Vergleich des Verlaufes der Jahre aktuell ganzjährig eine Unterschreitung des gleitenden Immissionswertes ermittelt. Die Nachhaltigkeit einer dauerhaften Unterschreitung des Immissionswertes im Nahbereich des ehemaligen Hüttengeländes, dürfte wesentlich von der weiteren Entwicklung der Depositionsbelastung am Beurteilungspunkt OG61 beeinflusst werden. Gleichzeitig müsste sich die positive Entwicklung seit dem Frühjahr 2016 auch am Beurteilungspunkt OG11 fortsetzen.

Der Verlauf des gleitenden Jahresmittelwertes bei den Cadmium-Depositionen entspricht der zuvor beschriebenen guten Entwicklung bei den Blei-Depositionen. Hervorzuheben ist wie bereits im Vorjahr ein deutlich erhöhter Monatsmittelwert im Oktober, neben den weiteren Überschreitungen des Immissionswertes für die Cadmium-Depositionen im Mai und Juni, vergleichbar mit den Blei-Depositionen und wiederum stark durch die Messwerte vom Beurteilungspunkt OG61 beeinflusst. Für die Nachhaltigkeit der dauerhaften Unterschreitung des Immissionswertes für Cadmium-Depositionen gilt das über die Blei-Depositionen beschriebene.

Abbildung 3: Monatsmittelwerte und gleitender Jahresmittelwert der Cadmium-Deposition



10 Zusammenfassung

Aufgrund wiederholter Überschreitungen der Immissionswerte der TA Luft für die Schwermetall-Depositionen von Blei, Cadmium und Nickel, wurden die Staubniederschlagsuntersuchungen rund um das ehemalige Hüttengelände in Oker und Harlingerode auch im Jahr 2017 fortgesetzt. Darüber hinaus wurden die Arsen- und Thallium-Depositionen, obwohl diese in den letzten vier Jahren nicht mehr immissionswertrelevant in Erscheinung traten, nochmals zusätzlich in die jährliche Berichterstattung einbezogen.

Die durchschnittliche Staubniederschlagsbelastung im gesamten Beurteilungsgebiet lag im Berichtsjahr 2017 mit 0,06 g/(m^2d) bei weniger als 16 % des Immissionswertes (Anhang, Tabelle A1). Überschreitungen des Immissionswertes der TA Luft wurden an keinem Beurteilungspunkt festgestellt.

Bei den Blei-Depositionen wurden Überschreitungen des Immissionswertes nur noch an den drei hüttennahen Beurteilungspunkten OG5, OG12 und OG21 festgestellt (Anhang, Tabelle A3). In Harlingerode, an dem am weitesten im Lee des Betriebsgeländes gelegenen Beurteilungspunkt OG9, wurde der Immissionswert bereits im zweiten Jahr infolge deutlich unterschritten.

Der Immissionswert für Cadmium-Depositionen wird im Beurteilungsgebiet nur am Beurteilungspunkt OG5 überschritten (Anhang, Tabelle A4). An den Beurteilungspunkten OG9, OG12, OG15, OG21 und OG61 kann jedoch noch nicht von einer dauerhaften Unterschreitung des Immissionswertes ausgegangen werden.

Bei den Arsen- und Thallium-Depositionen wurden die jeweiligen Immissionswerte der TA Luft an allen Beurteilungspunkten sicher eingehalten.

Neben den bereits seit dem Jahr 2011 anhaltenden Überschreitungen des Immissionswertes bei den Nickel-Depositionen am Beurteilungspunkt OG5 wird an den übrigen Beurteilungspunkten der Immissionswert beständig unterschritten (Anhang, Tabelle A5).

Bei allen untersuchten Schadstoffdepositionen wird anhand der Jahresmittelwerte 2017, in Bezug auf das gesamte Beurteilungsgebiet, ein deutlicher Rückgang der Belastung, im Vergleich mit der mittleren Belastung der letzten fünf Jahre, festgestellt. Auch die Anzahl an Beurteilungspunkten, an denen die jeweiligen Immissionswerte der TA Luft noch überschritten werden, hat abgenommen. Die Arsen- und Thallium-Depositionen, die nur vorübergehend und durch nachvollziehbare Ursachen zu Immissionswertüberschreitungen führten, liegen mittlerweile an allen Beurteilungspunkten wieder weit unter den Immissionswerten der TA Luft (Anhang, Tabellen A2 und A6).

11 Literatur

[1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771)

[2] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002

[3] Mitteilung des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig, E-Mail vom 19.09.2018

[4] VDI 4320 Blatt 2 (2012-01), Messung atmosphärischer Depositionen – Bestimmung des Staubniederschlags nach der Bergerhoff-Methode

[5] DIN EN 15841 (2010-04), Luftbeschaffenheit – Messverfahren zur Bestimmung von Arsen, Cadmium, Blei und Nickel in atmosphärischer Deposition

[6] DIN EN ISO 20988 (2007-09), Leitlinien zur Schätzung der Messunsicherheit

[7] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBI.I S. 1554), zuletzt geändert durch Artikel 3 Absatz 4 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I Nr. 65, S. 3465)

[8] Auszüge aus der „Goslarsche Zeitung“ (www.goslarsche.de) zum Thema Abriss der Hütten-Laugerei: Artikel vom 16.08.12, 21.08.12, 22.08.12, 24.08.12, 28.10.12, 06.11.12 und 23.11.12

Anhang

Tabelle A1: Staubniederschläge 2017 im Vergleich mit den Jahren 2012 − 2016

Beurteilungs-punkt	Staubniederschlag in g/(m²d)						
	Jahr(e)						
	2017	**2016**	**2015**	**2014**	**2013**	**2012**	**2012−2016[1)]**
OG5	0,073	0,062	0,072	0,091	0,058	0,066	0,070
OG7	0,040	0,028	0,032	0,056	0,031	0,046	0,038
OG8	0,069	0,062	0,080	0,090	0,084	0,094	0,082
OG9	0,054	0,040	0,058	0,091	0,061	0,060	0,062
OG11	0,059	0,044	0,070	0,064	0,048	0,059	0,057
OG12	0,050	0,038	0,038	0,055	0,038	0,043	0,042
OG15	0,043	0,036	0,038	0,044	0,053	0,046	0,043
OG21	0,055	0,045	0,057	0,072	0,048	0,170	0,078
OG42	0,063	0,041	0,048	0,056	0,061	0,049	0,051
OG44	0,063	0,062	0,072	0,081	0,080	0,059	0,071
OG56	0,049	0,047	0,051	0,057	0,037	0,036	0,045
OG60	0,053	0,039	0,053	0,069	0,053	0,051	0,053
OG61	0,068	0,030	0,044	0,039	0,040	0,034	0,037
Gebiets-mittelwert	0,057	0,044	0,055	0,066	0,053	0,062	0,056
Abweichung	0,9 %[2)]						

[1)] Mittelwert der Jahre 2012 – 2016

[2)] Abweichung bezogen auf einen Mittelwert der letzten fünf Jahre (2012 – 2016)

Tabelle A2: Arsen-Depositionen 2017 im Vergleich mit den Jahren 2012 − 2016

Beurteilungs-punkt	Arsen-Deposition in µg/(m²d)						
	Jahr(e)						
	2017	**2016**	**2015**	**2014**	**2013**	**2012**	**2012−2016[1)]**
OG5	1,14	1,16	1,55	1,25	1,01	1,04	1,20
OG7	0,45	0,62	0,61	2,28	1,04	1,44	1,20
OG8	1,12	1,53	1,46	1,29	1,54	1,24	1,41
OG9	0,55	0,54	0,95	0,72	0,72	0,60	0,70
OG11	0,50	0,51	1,75	0,79	0,87	0,81	0,95
OG12	0,56	0,49	0,53	0,60	0,60	0,57	0,56
OG15	0,60	0,63	0,90	0,74	2,81	7,34	2,48
OG21	0,54	0,65	1,00	0,73	0,82	2,06	1,05
OG42	0,44	0,35	0,41	0,48	0,64	0,54	0,48
OG44	0,41	0,56	0,46	0,54	0,64	0,46	0,53
OG56	0,43	0,51	0,40	0,74	0,53	0,75	0,59
OG60	0,44	0,52	0,47	0,59	0,72	0,81	0,62
OG61	0,60	0,44	1,21	1,13	0,83	0,60	0,84
Gebiets-mittelwert	0,60	0,65	0,90	0,91	0,98	1,40	0,97
Abweichung	-38,2 %[2)]						

[1)] Mittelwert der Jahre 2012 – 2016

[2)] Abweichung bezogen auf einen Mittelwert der letzten fünf Jahre (2012 – 2016)

Tabelle A3: Blei-Depositionen 2017 im Vergleich mit den Jahren 2012 − 2016

Beurteilungs-punkt	Blei-Deposition in µg/(m²d)						
	Jahr(e)						
	2017	**2016**	**2015**	**2014**	**2013**	**2012**	**2012−2016[1)]**
OG5	296	345	496	428	313	428	402
OG7	16	17	16	27	20	22	20
OG8	24	33	35	33	37	34	34
OG9	74	73	113	128	97	116	105
OG11	58	74	142	121	117	103	111
OG12	169	120	170	143	118	127	136
OG15	82	99	118	101	183	182	137
OG21	113	119	188	180	154	123	153
OG42	25	31	35	41	45	36	38
OG44	21	33	29	34	35	28	32
OG56	30	52	39	68	67	53	56
OG60	49	75	59	73	81	62	70
OG61	88	88	138	150	248	125	150
Gebiets-mittelwert	80	89	121	117	116	111	111
Abweichung	-27,5 %[2)]						

[1)] Mittelwert der Jahre 2012 – 2016

[2)] Abweichung bezogen auf einen Mittelwert der letzten fünf Jahre (2012 – 2016)

Tabelle A4: Cadmium-Depositionen 2017 im Vergleich mit den Jahren 2012 − 2016

Beurteilungs-punkt	Cadmium-Deposition in µg/(m²d)						
	Jahr(e)						
	2017	**2016**	**2015**	**2014**	**2013**	**2012**	**2012−2016[1)]**
OG5	8,50	6,70	8,97	8,52	6,05	7,49	7,55
OG7	0,23	0,30	0,23	0,42	0,29	0,37	0,32
OG8	0,29	0,37	0,42	0,50	0,40	0,41	0,42
OG9	1,79	1,41	1,97	2,47	1,96	2,17	1,99
OG11	1,04	1,41	2,15	1,98	1,70	1,79	1,80
OG12	2,39	2,04	2,43	2,25	1,77	2,26	2,15
OG15	1,50	1,63	1,93	1,95	13,74	17,31	7,31
OG21	1,71	1,82	2,57	2,43	2,25	3,07	2,43
OG42	0,40	0,47	0,61	0,60	0,55	0,53	0,55
OG44	0,33	0,68	0,57	0,58	0,78	0,41	0,60
OG56	0,47	0,66	0,59	0,91	0,90	0,77	0,77
OG60	0,94	1,26	1,12	1,14	1,64	1,05	1,24
OG61	1,66	1,61	1,97	2,14	3,64	2,17	2,31
Gebiets-mittelwert	1,63	1,56	1,96	1,99	2,74	3,06	2,27
Abweichung	-27,8 %[2)]						

[1)] Mittelwert der Jahre 2012 – 2016

[2)] Abweichung bezogen auf einen Mittelwert der letzten fünf Jahre (2012 – 2016)

Tabelle A5: Nickel-Depositionen 2017 im Vergleich mit den Jahren 2012 − 2016

Beurteilungs-punkt	Nickel-Deposition in µg/(m²d)						
	Jahr(e)						
	2017	**2016**	**2015**	**2014**	**2013**	**2012**	**2012−2016[1)]**
OG5	33,83	29,03	39,26	33,42	28,66	43,20	34,71
OG7	4,23	4,46	5,34	4,82	4,29	8,47	5,48
OG8	2,95	4,07	3,25	3,07	3,67	3,90	3,59
OG9	5,73	4,73	5,90	8,64	7,40	8,97	7,13
OG11	3,17	3,24	3,97	5,29	5,92	6,30	4,94
OG12	5,14	4,76	4,35	5,48	4,94	6,89	5,29
OG15	2,37	2,50	2,26	2,81	4,07	3,20	2,97
OG21	3,37	3,31	3,95	4,29	3,67	5,56	4,16
OG42	2,54	2,92	2,10	2,96	3,87	3,64	3,10
OG44	1,78	2,14	2,05	2,44	2,41	2,23	2,26
OG56	1,85	2,27	1,44	2,72	2,34	2,61	2,28
OG60	1,70	2,21	1,71	2,77	2,56	2,13	2,28
OG61	2,41	2,51	2,13	3,37	4,41	3,39	3,16
Gebiets-mittelwert	5,47	5,24	5,98	6,31	6,02	7,73	6,26
Abweichung	-12,6 %[2)]						

[1)] Mittelwert der Jahre 2012 – 2016

[2)] Abweichung bezogen auf einen Mittelwert der letzten fünf Jahre (2012 – 2016)

Tabelle A6: Thallium-Depositionen 2017 im Vergleich mit den Jahren 2012 − 2016

Beurteilungs-punkt	Thallium-Deposition in µg/(m²d)						
	Jahr(e)						
	2017	**2016**	**2015**	**2014**	**2013**	**2012**	**2012−2016**[1)]
OG5	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08
OG7	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,03
OG8	0,05	0,05	0,06	0,06	0,10	0,07	0,07
OG9	0,03	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06	0,06
OG11	0,12	0,05	0,17	0,09	0,07	0,08	0,09
OG12	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07	0,05
OG15	0,08	0,08	0,13	0,14	2,38	3,67	1,28
OG21	0,03	0,04	0,06	0,06	0,06	0,12	0,07
OG42	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
OG44	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03
OG56	0,02	0,02	0,03	0,06	0,03	0,04	0,04
OG60	0,04	0,03	0,03	0,05	0,46	0,07	0,13
OG61	0,07	0,04	0,06	0,04	0,06	0,04	0,05
Gebiets-mittelwert	0,04	0,04	0,06	0,06	0,27	0,34	0,15
Abweichung	-70,7 %[2)]						

[1)] Mittelwert der Jahre 2012 − 2016

[2)] Abweichung bezogen auf einen Mittelwert der letzten fünf Jahre (2012 – 2016)