



**Staatliches Gewerbeaufsichtsamt
Hildesheim**



Immissionsmessprogramm Oker - Harlingerode 2010

**Staubniederschlag
sowie Staubinhaltsstoffe**

**Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung,
Lärm und Gefahrstoffe - ZUS LLG**



Niedersachsen

Bericht Nr. 43-11-BI-012

Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim
Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe - ZUS LLG
Dezernat 43

Postanschrift:
Goslarsche Straße 3
31134 Hildesheim

Dienstgebäude:
An der Scharlake 39
31135 Hildesheim





Inhaltsverzeichnis

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



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Beurteilungspunkte	3
Abbildung 2: Monatsmittelwerte und gleitender Jahresmittelwert - Blei.....	11
Abbildung 3: Monatsmittelwerte und gleitender Jahresmittelwert - Cadmium.....	11

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Geografische Koordinaten der Beurteilungspunkte	4
Tabelle 2: Immissionswert für Staubniederschlag.....	5
Tabelle 3: Immissionswerte für Schadstoffdepositionen	6
Tabelle 4: Jahresmittelwerte des Staubniederschlags und der Depositionen.....	8

Anhang

Tabelle A1: Staubniederschläge 2010 im Vergleich mit den Jahren 2005 - 2009.....	14
Tabelle A2: Blei-Depositionen 2010 im Vergleich mit den Jahren 2005 - 2009	15
Tabelle A3: Cadmium-Depositionen 2010 im Vergleich mit den Jahren 2005 - 2009.....	16



1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Seit 1977 werden im Umfeld der Hüttenanlagen in Oker-Harlingerode die Staubniederschläge sowie die Blei- und Cadmium-Depositionen überwacht. Die dazu notwendigen Immissionsuntersuchungen werden von der Zentralen Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe (ZUS LLG) 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 eingeordnet.

Bereits Ende Januar 2001 wurden am Hüttenstandort Oker-Harlingerode die letzten Betriebseinheiten der Firma Harz-Metall GmbH zur industriellen Bleierzeugung stillgelegt. Zurzeit wird nur noch die Akkuschrötaufbereitungsanlage (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 Genehmigungsbehörde im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie 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 Hüttenanlage in den zurückliegenden Jahren, insbesondere im Nahbereich des Werksgeländes, noch Überschreitungen der Immissionswerte bei den Schadstoffdepositionen Blei und Cadmium zeigten, wurden die Messungen auch im Jahr 2010 weitergeführt.

Neben der Dokumentation der Jahresmittelwerte sowohl des Staubniederschlags als auch der Staubinhaltsstoffe Blei und Cadmium besteht das Ziel der Immissionsüberwachung darin, die Belastungsentwicklung in Oker anhand von Messdaten zu verfolgen und Verbesserungen der Immissionssituation auf ihre Nachhaltigkeit zu überprüfen.

2 Beschreibung der Messaufgabe

Anhand von Staubniederschlagsmessungen sollte die Immissionsbelastung durch sedimentierende Partikel in der Nachbarschaft der ehemaligen Bleihütte bewertet werden. Neben dem Staubniederschlag waren die Staubinhaltsstoffe Blei und Cadmium analytisch zu bestimmen. Ergänzend dazu werden seit dem Berichtsjahr 2009 die Arsen- und ab dem vorliegenden Bericht auch die Nickel-Depositionen dargestellt.



Zur Beurteilung der Immissionen im Nahbereich um das Hüttengelände und vor allem wegen der zum Teil unmittelbar an das Werk angrenzenden Wohnbebauung, wurden ausschließlich in diesem Bereich Messungen durchgeführt. Für die Überwachungsaufgabe wurden zum Sammeln des Staubbiederschlags Auffanggefäße entsprechend der so genannten Bergerhoff-Methode verwendet. Der Probenahmezeitraum und die Bewertung der Messergebnisse wurden auf der Grundlage der TA Luft durchgeführt. An einem ausgewählten Beurteilungspunkt (OG5) wurden Doppelbestimmungen zur Qualitätssicherung der Probenahme vorgenommen.

3 Beschreibung der Messstellen, Messstellenumgebung

3.1 Messgebiet

Das Messgebiet liegt am Nordrand des Harzes und umfasst den Goslarer Ortsteil Oker sowie den Bad Harzburger Ortsteil Harlingerode. In der leicht hügeligen Landschaft, in Höhen zwischen 200 bis 300 m ü. NN, herrschen überwiegend Grünland und Mischwäldern vor.

3.2 Beurteilungsgebiet

Das nähere Umfeld um die Hüttenanlage in Oker bildet den Kern des Beurteilungsgebietes mit insgesamt 13 Messstellen (Beurteilungspunkte siehe Abbildung 1). Westlich und südlich schließen sich ländliche bis kleinstädtische Gebiete an das Hüttengelände an. In Harlingerode befindet sich der am weitesten in östlicher Richtung gelegene Beurteilungspunkt zur Bewertung der Ausbreitung der Immissionen aus der Hauptwindrichtung.

3.3 Beurteilungspunkte

An den im Beurteilungsgebiet ausgewählten Standorten für die Staubbiederschlagsmessungen (Beurteilungspunkte) wird langfristig festgehalten. Soweit Bewuchs oder Bebauung die freie Anströmbarkeit jedoch beeinträchtigen, können die Probenahmehalterungen in dem Rahmen umgesetzt werden, dass die Kontinuität der Überwachungsaufgabe weiterhin erhalten bleibt.

Am Beurteilungspunkt OG5 werden mit zwei separaten Probenahmehalterungen Doppelbestimmungen zur Qualitätssicherung des Messverfahrens im Nahbereich des Hüttengeländes durchgeführt.

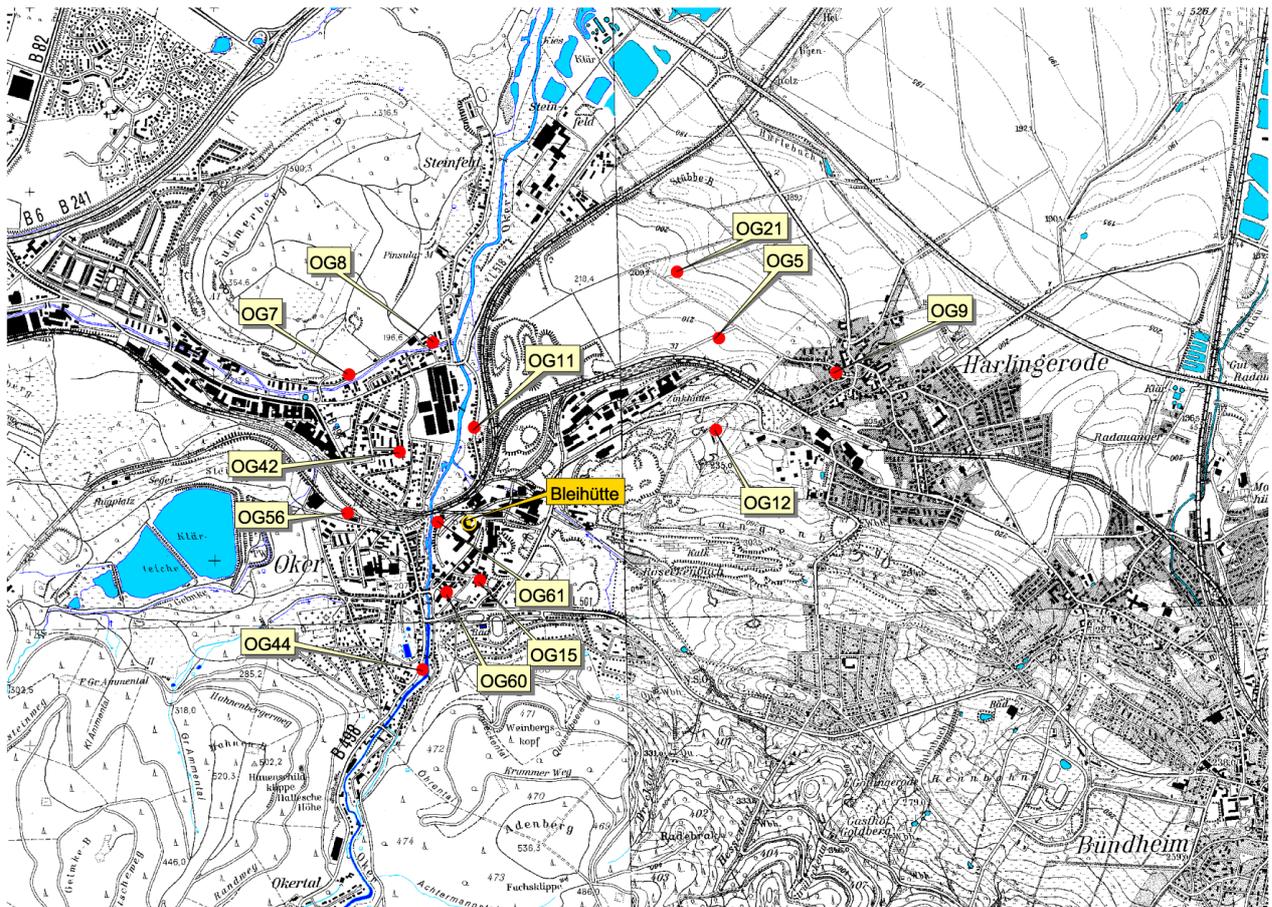
Der entgegen der Hauptwindrichtung in nordwestlicher Richtung gelegene Beurteilungspunkt OG7 ist zur Abschätzung der Hintergrundbelastung von Blei- und Cadmium-Depositionen vorgesehen.

Mit Hilfe des am weitesten östlich gelegenen Beurteilungspunkts OG9 werden die Immissionen im Lee der Hüttenanlage in Hinblick auf die Belastung des angrenzenden Ortsteils Harlingerode überwacht.

In der Messstellenübersicht (Abbildung 1) wird die Lage der Beurteilungspunkte dargestellt. Tabelle 1 enthält eine Auflistung der Beurteilungspunkte mit den Breiten- und Längengraden auf der Grundlage des geografischen Koordinatensystems (WGS 84). Die Auswahl der Beurteilungspunkte berücksichtigt sowohl die Beurteilungsmöglichkeit der Hintergrundbelastung (nördlich und westlich gelegene Messstellen), als auch des Kerngebietes im Umkreis um das Hütten-
gelände.

3.4 Messstellenübersicht

Abbildung 1: Lage der Beurteilungspunkte im Beurteilungsgebiet Oker - Harlingerode
(Kartenausschnitt im Maßstab ca. 1:50.000)



Quelle des Kartenhintergrundes: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2011 Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN)

- Beurteilungspunkte



Tabelle 1: Geografische Koordinaten (WGS 84) der Beurteilungspunkte und Entfernungangaben zum Zentrum des Bleihüttengeländes bzw. zur nächstgelegenen Wohnbebauung

Messstellenbezeichnung	Breitengrad Nord	Längengrad Ost	Entfernung zum Betriebsgelände *	Abstand zu Wohnbebauung **
OG5	51°54'45,0"	10°30'22,3"	1773	440
OG7	51°54'38,4"	10°28'35,4"	1115	Wohngebiet
OG8	51°54'46,1"	10°28'58,3"	1013	Wohngebiet
OG9	51°54'38,4"	10°30'47,9"	2232	Wohngebiet
OG11	51°54'28,8"	10°29'14,8"	627	Wohngebiet
OG12	51°54'27,0"	10°30'20,9"	1452	440
OG15	51°54'04,2"	10°29'16,4"	252	Wohngebiet
OG21	51°54'55,0"	10°30'12,2"	1908	560
OG42	51°54'24,6"	10°28'50,6"	603	Wohngebiet
OG44	51°53'46,6"	10°28'57,2"	606	Wohngebiet
OG56	51°54'14,3"	10°28'36,3"	685	60
OG60	51°53'59,3"	10°29'05,7"	310	Wohngebiet
OG61	51°54'12,7"	10°29'01,3"	214	80

* Entfernungangaben in Metern bezogen auf das ehemalige Kurtrommelofengebäude der Bleihütte (siehe Abb.1)

** Entfernungangaben der Beurteilungspunkte in Metern zu den nächst gelegenen Wohnsiedlungen

3.5 Emissionsquellen

Im Ortsgebiet von Oker war einst die Bleihütte im Werksverbund mit der Zinkhütte die flächengrößte Industrieansiedlung. Da der Blei produzierende Betrieb eingestellt und der Industriekomplex zurückgebaut wurde, sind die wesentlichen Quellen für die zu überwachenden Schadstoffdepositionen Blei und Cadmium nicht mehr vorhanden.

Im Hinblick auf die Belastungsentwicklung sind die verbliebene Akkuschrottaufbereitung und oberflächennahe Altlasten im Bereich des einstigen Hüttenbetriebes, insbesondere im Zusammenhang mit meteorologischen Einflüssen als relevante Quellen zu sehen.

Aufgrund der Lage des Beurteilungsgebietes, in einer industriell geprägten Umgebung, können in Ergänzung der bisher im Fokus stehenden ehemaligen Blei- und Zinkhütte auch andere potentielle Emissionsquellen nicht ausgeschlossen werden.



4 Messplanung

4.1 Messkomponenten

Neben dem Staubbiederschlag wurden die Staubinhaltsstoffe Blei und Cadmium in den Niederschlagsproben bestimmt. Aufgrund der angewendeten Untersuchungsmethode, einer Multielement-Analyse (ICP-MS), werden routinemäßig Messdaten für weitere Metalle/Halbmatalle mit erfasst, die im Rahmen der jährlichen Berichterstattung nur auf Plausibilität geprüft, aber in den Berichten nicht dargestellt wurden.

Die erstmalige gemeinsame Dokumentation von Überschreitungen des Arsen- und Nickel-Immissionswertes innerhalb des Untersuchungsgebietes in Oker wird als Erweiterung des Berichtsumfanges vorgenommen, um weitere immissionswertrelevante Belastungen (TA Luft) aufzuzeigen.

4.2 Geräteinsatz

Die Niederschlagsuntersuchungen wurden nach dem Bergerhoff-Verfahren entsprechend der VDI-Richtlinie 2119 Blatt 2 [3] durchgeführt. Als Sammelgefäße dienten 1,8 Liter Auffanggefäße aus Kunststoff.

4.3 Probenahmezyklen

Der Probenahmezeitraum bei der Einzelmessung zur Bestimmung des Staubbiederschlags beträgt ca. einen Monat (30^{+/-} 2Tage). Die etwa im Monatsrhythmus erzeugten Einzelproben-ergebnisse werden zu einem Jahresmittelwert zusammengefasst.

4.4 Messzeitraum

Der Messzeitraum zur Bewertung der Niederschlagsimmissionen sowie der Staubinhaltsstoffe beträgt ein Jahr [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 Staubbiederschlag gemäß TA Luft Nr. 4.3.1 (24.07.2002)

Stoffgruppe	Immissionswert	Mittelungszeitraum	Bezugszeitraum
Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,35 g/(m ² d)	Jahr	Kalenderjahr



Tabelle 3: Immissionswerte für Schadstoffdepositionen gemäß TA Luft Nr. 4.5.1 (24.07.2002)

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

6 Durchführung der Messungen - Analysen

6.1 Staubbiederschlagsmessungen

Die Staubbiederschlagsmessungen wurden entsprechend der VDI-Richtlinie 2119 Blatt 2 [3] und der Standardarbeitsanweisung (SOP) „Bestimmung des Staubbiederschlags mit Auffanggefäßen aus Glas oder Kunststoff – Bergerhoff-Verfahren“ durchgeführt.

Das in 1,8 Liter Auffanggefäßen gesammelte Probengut, die gesamte trockene und feuchte Phase, wird quantitativ in Abdampfschalen überführt und bis zur Trockne eingedampft. Die Abdampfschalen werden jeweils leer und mit dem trockenen Probenrückstand gewogen. Die Differenz aus beiden Wägungen ergibt die Staubbiederschlagsmasse, die bezogen auf die Fläche eines Quadratmeters und auf die Zeiteinheit eines Tages in g/(m²d) angegeben wird. Bezugsgrößen sind der wirksame Querschnitt des Auffanggefäßes und die Anzahl der Probenahmetage.

6.2 Staubinhaltsstoffanalyse

Der Trockenrückstand wurde im Labor einem oxidierenden Mikrowellenaufschluss mittels Salpetersäure und Wasserstoffperoxid unterzogen. Die anschließende Bestimmung der Staubinhaltsstoffe Arsen, Blei Cadmium und Nickel wurde, ebenso wie der zuvor beschriebene Aufschluss, entsprechend der Europäischen Norm DIN EN ISO 15841 [4] (ICP-MS) durchgeführt.

7 Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung der Staubbiederschlagsuntersuchungen wurde anhand der Datenqualitätsziele: „Datenverfügbarkeit und Messunsicherheit“ vorgenommen.



7.1 Datenverfügbarkeit

Die Datenverfügbarkeit bei den Staubbiederschlagsuntersuchungen lag im Jahr 2010 bei 95 %. Bei den Doppelbestimmungen am OG5 konnten jeweils zwölf Monatsproben zur vergleichenden Analytik und für die Berechnung der Messunsicherheit herangezogen werden.

7.2 Messunsicherheit

Für die Berechnung der Messunsicherheiten bei Niederschlagsproben wurden Doppelbestimmungen vom hüttennahen Beurteilungspunkt OG5 aus den Jahren 2006 – 2010 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 - [5] berechnet.

Beim Staubbiederschlag beträgt die erweiterte Messunsicherheit für den einzelnen Monatswert ca. 35 %, bezogen auf einen Mehrjahresmittelwert (2006 – 2010 (46 mg/(m²d)) am Beurteilungspunkt OG5.

Bei den Staubinhaltsstoffen ergaben sich folgende erweiterte Messunsicherheiten:

<u>Element</u>	<u>erw. Messunsicherheit</u>	<u>Messbereich</u>
Arsen	38 %	0,2 - 3,9 µg/(m ² d)
Blei	24 %	55,0 - 395,0 µg/(m ² d)
Cadmium	26 %	0,2 - 12,9 µg/(m ² d)
Nickel	20 %	2,1 - 23,7 µg/(m ² d)

Im Rahmen der Schwermetallanalysen wurde bei den monatlichen Messreihen zusätzlich eine Matrixlösung (Sammelprobe aus Aufschlusslösungen) mit analysiert. Die Ergebnisse dieser Vergleichsmessungen dienen der analytischen Qualitätssicherung in Bezug auf die Reproduzierbarkeit der Elementkonzentrationen.

8 Ergebnisse

In der folgenden Tabelle 4 werden die Messergebnisse der Staubbiederschlagsuntersuchungen an den Beurteilungspunkten für das Berichtsjahr 2010 dargestellt. Jahresmittelwerte, die eine Überschreitung des jeweiligen Immissionswertes der TA Luft anzeigen (vergleiche Tabellen 2 und 3) wurden rot markiert. Werte unterhalb der Immissionswerte sind dagegen grün gekennzeichnet. Wie unter Punkt 4.1 beschrieben, werden zu den bisher üblichen Blei- und Cadmium-Depositionen auch die Ergebnisse der Staubinhaltsstoffe Arsen und Nickel aufgeführt.

Neben dem Vergleich mit den Immissionswerten der TA Luft wurden die Ergebnisse der bereits langjährig untersuchten Blei- und Cadmium-Depositionen für die räumliche Beschreibung der Immissionen, insbesondere im Hinblick auf die Belastungssituation im Bereich der an das Hüttenengelände angrenzenden Wohnsiedlungen, herangezogen. Im Anhang werden zudem in den



Tabellen A1 bis A3 die Messergebnisse der Vorjahre 2005 bis 2009 zum Vergleich in Bezug auf einen „Fünfjahresmittelwert“ aufgeführt.

8.1 Staubniederschlag

Im Jahr 2010 ist die Staubniederschlagsbelastung gegenüber dem Vorjahr unverändert. Die durchschnittliche Staubniederschlagsbelastung lag im gesamten Beurteilungsgebiet mit 0,07 g/(m²d) bei etwa 20 % des Immissionswertes der TA Luft. Nominell kann aus dem Vergleich des Jahresmittelwertes 2010 mit den Ergebnissen der 5 vorhergehenden Jahre (siehe Anhang Tabelle A1) ein Anstieg auf insgesamt niedrigem Niveau erkennbar werden. Dieser liegt aber innerhalb eines Schwankungsbereiches der Staubniederschlagsbelastung, wie sie auch an anderen Messstandorten in Niedersachsen zu beobachten ist, die im Rahmen der allgemeinen Umweltbeobachtung beprobt werden [7].

Der Immissionswert für den Staubniederschlag (0,35 g/(m²d)) wird an allen Beurteilungspunkten sicher unterschritten (siehe grün markierte Ergebnisse in Tabelle 4).

Tabelle 4: Jahresmittelwerte des Staubniederschlags und der Depositionen 2010

Beurteilungs- punkt	Staub g/(m ² d)	----- µg/(m ² d) -----				Probenzahl/ Jahr
		Arsen	Blei	Cadmium	Nickel	
OG5	0,05	1,3	204	4,2	12,0	12
OG7	0,07	4,3	38	0,5	17,1	12
OG8	0,14	1,3	31	0,6	5,3	11
OG9	0,09	0,8	62	1,0	4,2	12
OG11	0,07	0,9	81	1,1	3,8	11
OG12	0,04	0,9	129	1,7	4,3	12
OG15	0,09	0,8	72	1,2	2,9	11
OG21	0,05	1,1	120	1,4	4,4	12
OG42	0,06	0,6	35	0,4	2,9	12
OG44	0,11	0,7	44	0,6	3,2	12
OG56	0,03	0,5	49	0,6	2,3	11
OG60	0,07	0,7	87	1,0	2,8	12
OG61	0,05	1,7	174	1,6	4,4	8
Immissionswerte *	0,35	4	100	2	15	---

* Immissionswerte gem. TA Luft - Punkte 4.3.1 und 4.5.1



8.2 Arsen-Deposition

Nachdem im Jahr 2009 erstmals über eine Überschreitung des Arsen-Immissionswertes am Beurteilungspunkt OG7 berichtet wurde, wird am selben Messpunkt im Jahr 2010 wieder eine Überschreitung des Immissionswertes der TA Luft festgestellt (rot markierter Jahresmittelwert in Tabelle 4). Durch das Bekanntwerden der Immissionsüberschreitung wurden vom zuständigen Gewerbeaufsichtsamt Braunschweig Ermittlungen bezüglich möglicher Quellen für Arsen-Emissionen vorgenommen. Wie bereits im Bericht über die Messungen im Jahr 2009 dargestellt, werden die Belastungen auf umfangreiche Bodenbearbeitungen und Verwehungen von Bodenmaterial in unmittelbarer Nähe des Beurteilungspunktes zurückgeführt. An allen anderen Beurteilungspunkten lagen die Arsen-Depositionen deutlich unterhalb des Immissionswertes. In den Jahren vor 2009 waren an allen Beurteilungspunkten keine auffälligen Arsen-Depositionen beobachtet worden.

8.3 Blei-Deposition

Der Immissionswert der TA Luft für die Blei-Deposition ($100 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$) wurde als Jahresmittelwert im Berichtsjahr 2010 an vier von dreizehn Beurteilungspunkten überschritten (rot markierte Jahresmittelwerte in Tabelle 4). Bei den Beurteilungspunkten mit Immissionswertüberschreitungen handelt es sich um eine Messstelle im Nahbereich der Hütte (OG61), bzw. um östlich gelegene Messstellen im Lee des Betriebsgeländes (OG5, OG12, OG21).

Am Beurteilungspunkt im Ortsteil Harlingerode (OG9) liegen die Blei-Depositionen im Jahresdurchschnitt mit $62 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ deutlich unter dem Immissionswert. Seit der Stilllegung der letzten Betriebseinheiten im Jahre 2001 wurden an diesem Beurteilungspunkt keine Überschreitungen des Immissionswertes für Blei mehr gemessen.

In den westlichen bzw. südwestlichen Stadtteilen Okers wird der Blei-Immissionswert an den Beurteilungspunkten OG7, OG8, OG15, OG42, OG44, OG56, OG60 unterschritten.

In Bezug auf einen „Fünfjahresmittelwert“ (siehe Anhang, Tabelle A2) wurde im Jahr 2010 keine Veränderung bei der mittleren Blei-Deposition für das gesamte Beurteilungsgebiet festgestellt.

8.4 Cadmium-Deposition

Der Immissionswert der TA Luft für die Cadmium-Deposition von $2 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ als Jahresmittelwert wurde im Jahr 2010 nur an einem Beurteilungspunkt überschritten (rot markierter Jahresmittelwert in Tabelle 4). Es handelt sich um den im Lee des Hüttengeländes gelegenen Beurteilungspunkt OG5. An den Beurteilungspunkten, an denen wie zuvor beschrieben bereits Überschreitungen des Blei-Immissionswertes im aktuellen Berichtsjahr gemessen wurden, OG12, OG21 und OG61 erreichten die Cadmium-Depositionen noch Werte zwischen 1,4 und $1,7 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$. Selbst wenn hier die Immissionswerte formal unterschritten werden, kann die Nachhaltigkeit für eine dauerhafte Unterschreitung noch nicht als gesichert gelten.



Im Vergleich mit dem „Fünfjahresmittelwert“ (siehe Anhang, Tabelle A3) ergibt sich in Bezug auf die mittlere Cadmium-Deposition im Beurteilungsgebiet, wie schon bei den Blei-Depositionen, keine nennenswerte Veränderung.

8.5 Nickel-Deposition

An 11 von den 13 Beurteilungspunkten liegt die Nickel-Deposition mit Jahresmittelwerten im Bereich von 2 bis 5 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ deutlich unterhalb des Immissionswertes der TA Luft. Auch am hüttennahen Beurteilungspunkt OG5, im Lee der Anlage, wird mit einer durchschnittlichen Nickel-Deposition von 12 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ der Immissionswert eingehalten. Am Beurteilungspunkt OG7 wird dagegen der Immissionswert für die Nickel-Deposition mit 17,1 $\text{mg}/(\text{m}^2\text{d})$ knapp überschritten. Wie auch schon in Kap. 8.2 bei der Depositionsbelastung durch Arsen beschrieben, wird die Ursache der Nickel-Deposition auf die Belastung des Bodenmaterials mit Nickel zurückgeführt. So zeigten die 2010 durch das Gewerbeaufsichtsamt Braunschweig durchgeführten Ermittlungen auch einen erhöhten Gehalt an Nickel im Bodenmaterial im Bereich von Messpunkt OG7. Die in den Bodenproben analysierten Gehalte überschritten die Prüfwerte der Bodenschutz- und Altlastenverordnung (Anhang 2, Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte Nr. 1.4) für den Wirkungspfad Boden-Mensch für Kinderspielflächen, Wohngebiete sowie Park- und Freizeitanlagen deutlich.

Vergleicht man die an Messpunkt OG 7 gemessenen Nickel-Depositionen mit der nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) [6], Anhang 2, Nr. 5 über alle Wirkungspfade zulässigen Fracht von 100 $\text{g}/(\text{ha a})$, dies entspricht umgerechnet 27 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$, so liegt die ermittelte Deposition mit 17,1 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ noch deutlich darunter.

9 Entwicklung der Depositionsbelastung

In den folgenden Abbildungen 2 und 3 wird anhand der gleitenden Jahresmittelwerte (gl. JMW) die Entwicklung der Blei- und Cadmium-Depositionen über einen Zeitraum von 8 Jahren veranschaulicht. Daneben sind die Messwerte der einzelnen Monate (MMW) als Balken sowie der Immissionswert (IW) und eine Trendlinie (Linear MMW) dargestellt.

Die Betrachtungen für die Blei- und Cadmium-Depositionen beschränken sich auf die Kielsche Straße, einem Wohnbereich unmittelbar am Hüttengelände. Die Immissionen in diesem Bereich lassen sich mit den etwa gleichhoch belasteten Beurteilungspunkten OG11 und OG61 gut beschreiben.

In der Vergangenheit wurden an den Beurteilungspunkten OG11 und OG61 neben weiteren im Nahbereich die höchsten Belastungen im Beurteilungsgebiet gemessen. Der gleitende Jahresmittelwert zeigt die langfristige Entwicklung der Depositionen, die tendenziell in den letzten Jahren weiter abnehmen. Die Unterschreitung des Immissionswertes für Blei ist aber weiter nicht gesichert, da bei den kurzfristigen Belastungsschwankungen (Monatsmittelwerte) noch mehrfach hohe Messwerte registriert wurden. Die Unterschreitung des Immissionswertes für Cadmi-

um dagegen wird anhand der Langzeitbetrachtung als sicher angesehen, obschon kurzzeitige Belastungsspitzen bei den Monatsmittelwerten auch hier nicht ausgeschlossen werden können.

Abbildung 2: Monatsmittelwerte und gleitender Jahresmittelwert der Blei-Deposition

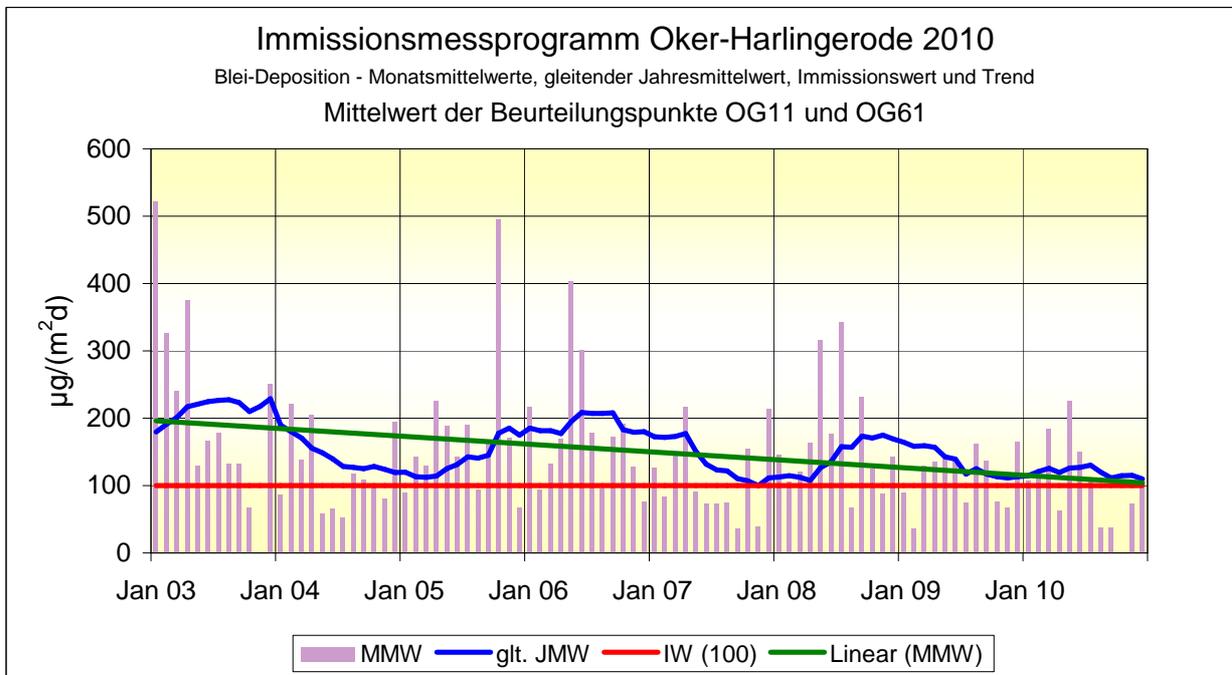
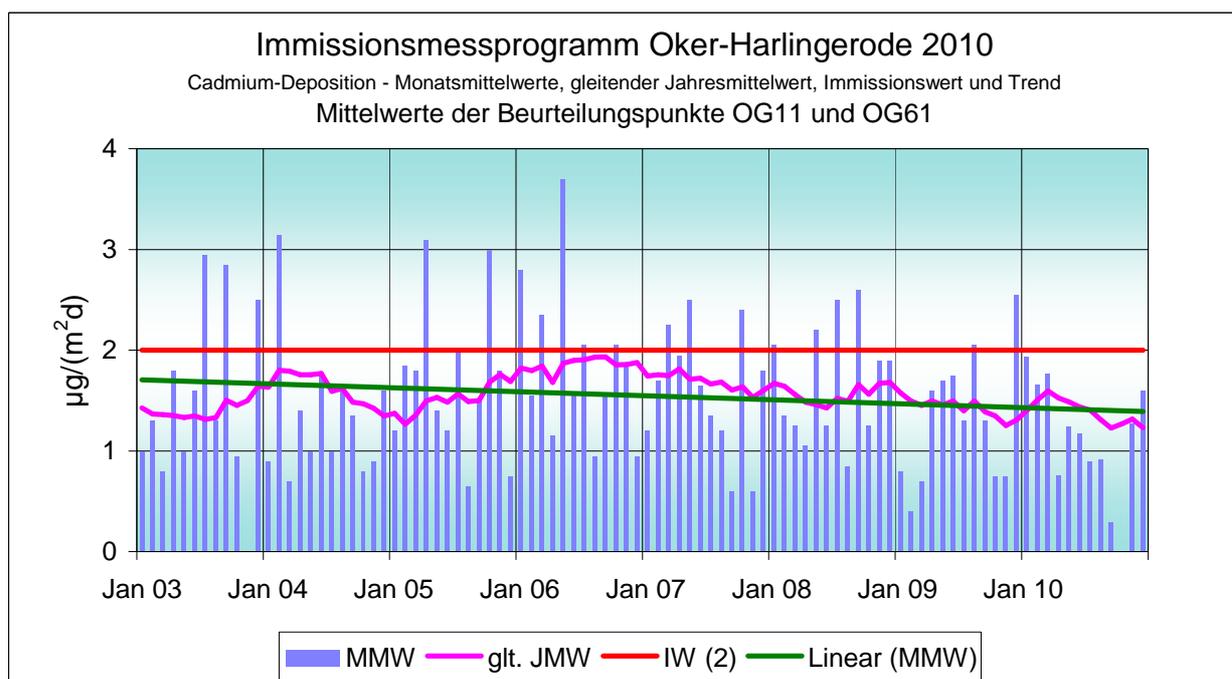


Abbildung 3: Monatsmittelwerte und gleitender Jahresmittelwert der Cadmium-Deposition





10 Zusammenfassung

Die durchschnittliche Staubniederschlagsbelastung des gesamten Beurteilungsgebiets lag im Berichtsjahr 2010 mit $0,07 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$ bei 20 % des Immissionswertes und damit gleichhoch gegenüber dem Vorjahr. Der nominell aus dem Vergleich des Jahresmittelwertes mit den Ergebnissen der 5 vorhergehenden Jahre (siehe Anhang Tabelle A1) auf insgesamt niedrigem Niveau ablesbare tendenzielle Anstieg, liegt innerhalb eines Schwankungsbereiches der Staubniederschlagsbelastung, wie er auch an anderen Messstandorten in Niedersachsen, die im Rahmen der allgemeinen Umweltbeobachtung beprobt werden, zu beobachten ist [7]. Überschreitungen des Immissionswertes für Staubniederschlag wurden an keinem Beurteilungspunkt festgestellt.

Bei den Blei-Depositionen wurden Überschreitungen der Immissionswerte, wie schon im Jahr zuvor, am hüttennahen Beurteilungspunkt OG61 und an den im Lee des Betriebsgeländes gelegenen Beurteilungspunkten OG5, OG12 und OG21 gemessen. Überschreitungen des Immissionswertes für Cadmium-Depositionen wurden nur noch am Beurteilungspunkt OG5 ermittelt. Im Vergleich mit einem „Fünfjahresmittelwert“ (siehe Anhang, Tabellen A2 und A3) werden keine Änderungen bei den jeweilig mittleren Depositionen in Bezug auf das gesamte Beurteilungsgebiet festgestellt.

Die langfristige Entwicklung bei den Blei- und Cadmium-Depositionen ist insgesamt positiv; es werden an den hüttennahen Beurteilungspunkten OG11 und OG61 tendenziell leicht abnehmende Belastungen registriert (Abbildungen 2 und 3). Bei der Cadmium-Deposition wurde eine Unterschreitung des Immissionswertes im nahen Siedlungsbereich um die Bleihütte (OG12 = $1,7 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$) und im Luv des Betriebsgeländes (OG61 = $1,6 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$) bereits erreicht. Selbst wenn hier die Immissionswerte formal unterschritten werden, kann die Nachhaltigkeit für eine dauerhafte Unterschreitung noch nicht als gesichert gelten. Bei den Blei-Depositionen können Überschreitungen des Immissionswertes noch nicht dauerhaft ausgeschlossen werden.

Am Beurteilungspunkt OG7 wurde, wie schon im Jahr 2009, eine Überschreitung des Immissionswertes bei den Arsen-Depositionen (2009: $5,0$; 2010: $4,3 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$) festgestellt. An diesem Messpunkt wurde auch bei der Nickel-Deposition im Berichtsjahr 2010 mit $17,1 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ eine Überschreitung des Immissionswertes von $15 \text{ }\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ ermittelt. Sowohl die Arsen- als auch die Nickel-Depositionen werden auf Aufwirbelungen und Verwehungen von Bodenmaterial im Bereich des Messpunktes zurückgeführt.



11 Literatur

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundesimmissionsschutzgesetz, BImSchG, 1974) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 27. Juni 2012 (BGBl. I Nr. 29, S. 1421)
- [2] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002
- [3] VDI-Richtlinie 2119 Blatt 2 - Messung partikelförmiger Niederschläge – Bestimmung des Staubniederschlags mit Auffanggefäßen aus Glas (Bergerhoff-Verfahren) oder Kunststoff
- [4] DIN EN 15841 (2010-4) Luftbeschaffenheit – Messverfahren zur Bestimmung von Arsen, Cadmium, Blei und Nickel in atmosphärischer Deposition (Deutsche Fassung EN 15841:2009)
- [5] DIN EN ISO 20988 (2007-9) Leitlinien zur Schätzung der Messunsicherheit
- [6] Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S.1554) zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 31 des Gesetzes vom 24.02.2012 (BGBl. I Nr. 10, S. 212) in Kraft getreten am 01.06.2012
- [7] Staubdeposition, in: Umweltbericht 2010, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, und Klimaschutz (http://www.umwelt.niedersachsen.de/umweltbericht/schutzgueter/luftqualitaet/entwicklung_bewertung_luftschadstoffbelastung/staub/staubdeposition/89308.html)



Anhang

Tabelle A1: Staubniederschläge 2010 im Vergleich mit den Jahren 2005 – 2009
Jahresmittelwerte an den Beurteilungspunkten

Beurteil- ungspunkt	Staubniederschlag (StN) in g/(m²d)						
	Jahresmittelwerte (JMW)						
	Jahr(e)						
	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2005-2009 ¹⁾
OG5	0,052	0,045	0,058	0,042	0,044	0,048	0,048
OG7	0,070	0,085	0,050	0,056	0,055	0,038	0,057
OG8	0,138	0,114	0,097	0,061	0,061	0,049	0,076
OG9	0,092	0,084	0,097	0,065	0,062	0,050	0,072
OG11	0,067	0,091	0,082	0,058	0,051	0,045	0,065
OG12	0,041	0,055	0,039	0,046	0,039	0,049	0,046
OG15	0,086	0,083	0,091	0,054	0,056	0,050	0,067
OG21	0,054	0,072	0,056	0,048	0,047	0,042	0,053
OG42	0,056	0,052	0,083	0,058	0,059	0,053	0,061
OG44	0,111	0,095	0,058	0,061	0,062	0,050	0,065
OG56	0,034	0,034	0,030	0,036	0,036	0,033	0,034
OG60	0,066	0,051	0,052	0,058	0,048	0,045	0,051
OG61	0,055	0,035	0,034	0,039	0,042	0,044	0,039
Gebiets- mittelwert:	0,071	0,069	0,064	0,052	0,051	0,046	0,056
	2) 25,9%						
	1) "Fünfjahresmittelwert" der Jahre 2005 - 2009						
	2) Abweichung bezogen auf den "Fünfjahresmittelwert" 2005 - 2009						

Tabelle A2: Blei-Depositionen 2010 im Vergleich mit den Jahren 2005 – 2009
Jahresmittelwerte an den Beurteilungspunkten

Beurteilungspunkt	Blei-Deposition in µg/(m²d)						
	Jahresmittelwerte (JMW)						
	Jahr(e)						
	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2005-2009 ¹⁾
OG5	204	159	228	171	223	150	187
OG7	38	35	29	29	29	22	29
OG8	31	27	48	27	25	31	31
OG9	62	57	89	83	69	47	69
OG11	81	116	136	106	211	158	145
OG12	129	102	122	117	98	140	116
OG15	72	48	67	60	55	57	57
OG21	120	101	144	129	164	144	136
OG42	35	25	57	42	61	37	45
OG44	44	35	39	30	32	34	34
OG56	49	32	52	36	41	27	38
OG60	87	66	80	116	94	78	87
OG61	174	117	185	117	149	195	153
Gebietsmittelwert:	87	71	98	82	96	86	87
	²⁾ <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">-0,1%</div>						
	¹⁾ "Fünfjahresmittelwert" der Jahre 2005 - 2009 ²⁾ Abweichung bezogen auf den "Fünfjahresmittelwert" 2005 - 2009						



Tabelle A3: Cadmium-Depositionen 2010 im Vergleich mit den Jahren 2005 – 2009
Jahresmittelwerte an den Beurteilungspunkten

Beurteilungspunkt	Cadmium-Deposition in µg/(m²d)						
	Jahresmittelwerte (JMW)						
	Jahr(e)						
	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2005-2009 ¹⁾
OG5	4,2	3,0	3,9	3,6	5,5	3,4	3,9
OG7	0,5	0,5	0,4	0,7	1,1	0,8	0,7
OG8	0,6	0,5	0,4	0,5	0,5	0,8	0,6
OG9	1,0	0,9	1,4	1,5	1,3	1,1	1,2
OG11	1,1	1,7	1,6	1,6	2,1	1,8	1,7
OG12	1,7	1,1	1,3	1,9	1,5	1,9	1,5
OG15	1,2	0,6	0,6	1,0	0,6	1,1	0,8
OG21	1,4	1,0	1,3	1,8	1,9	1,7	1,6
OG42	0,4	0,4	0,9	1,2	1,3	0,9	0,9
OG44	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5
OG56	0,6	0,4	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5
OG60	1,0	0,6	0,6	1,4	1,0	1,0	0,9
OG61	1,6	1,1	1,7	1,6	1,7	2,1	1,6
Gebietsmittelwert:	1,2	0,9	1,2	1,4	1,5	1,4	1,3
	²⁾ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">-2,7%</div>						
	¹⁾ "Fünfjahresmittelwert" der Jahre 2005 - 2009 ²⁾ bezogen auf den "Fünfjahresmittelwert" 2005 - 2009						