



**Staatliches Gewerbeaufsichtsamt
Hildesheim**



Immissionsmessprogramme Nordenham 2002 - 2011

**Hüttenanlagen, Deponie Galing II,
Stadthafen, Blexen**

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



Niedersachsen

Bericht Nr. 43-13-BI-001

Stand: 02.05.2013

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
2	Beschreibung der Messstellen, Messstellenumgebung	2
2.1	Potentielle Emissionsquellen.....	3
3	Messplanung.....	5
3.1	Messkomponenten.....	5
3.2	Geräteeinsatz	5
3.3	Probenahmezyklen	5
3.4	Beurteilungszeiträume	5
4	Beurteilungsgrundlagen.....	5
5	Ergebnisse	6
5.1	Messprogramm Deponie Galing II.....	6
5.2	Messprogramm Stadthafen (Rhenus Midgard – Kohleumschlag).....	7
5.3	Messprogramm Blexen	7
5.4	Messprogramm Hüttenanlagen	8
5.4.1	Staubniederschlag	8
5.4.2	Blei-Deposition	9
5.4.3	Cadmium-Deposition.....	10
5.4.4	Zink-Deposition	10
5.4.5	PM ₁₀ -Feinstaub, Metall- und Benzo(a)pyren-Konzentrationen.....	11
6	Zusammenfassung.....	11
7	Literatur	13



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage der Beurteilungspunkte im Beurteilungsgebiet	4
Abbildung 2:	Verlauf der mittleren Staubniederschlagsbelastung im Beurteilungsgebiet des Messprogramms im Umfeld der Hüttenanlagen	9
Abbildung 3:	Verlauf der mittleren Blei-Deposition im Beurteilungsgebiet des Messprogramms im Umfeld der Hüttenanlagen	9
Abbildung 4:	Verlauf der mittleren Cadmium-Deposition im Beurteilungsgebiet des Messprogramms im Umfeld der Hüttenanlagen	10
Abbildung 5:	Verlauf der mittleren Zink-Deposition im Beurteilungsgebiet des Messprogramms im Umfeld der Hüttenanlagen	11

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht der Immissionsmessprogramme im Raum Nordenham.....	2
Tabelle 2:	Übersicht der Quellarten staubrelevanter Betriebe in den Messnetzen Nordenham	3
Tabelle 3:	Immissionswert für Staubniederschlag gemäß TA Luft Nr. 4.3.1	5
Tabelle 4:	Immissionswerte für Schadstoffdepositionen gemäß TA Luft Nr. 4.5.1	6
Tabelle 5:	Grenzwerte für Partikel (PM ₁₀) und Blei gemäß TA Luft und 39. BImSchV	6
Tabelle 6:	Zielwerte für Staubinhaltsstoffe des PM ₁₀ -Feinstaubes gem. 39. BImSchV	6



Anhang

Tabelle A1:	Messprogramm Deponie Galing II – Jahresmittelwerte der Staubniederschlags- und Schwermetallbelastung 2010 (WMG)	14
Tabelle A2:	Messprogramm Deponie Galing II – Jahresmittelwerte der Staubniederschlags- und Schwermetallbelastung 2011 (WMG)	14
Tabelle A3:	Messprogramm Stadthafen – Jahresmittelwerte der Staubniederschlagsbelastung (TÜV SÜD)	15
Tabelle A4:	Messprogramm Stadthafen – Jahresmittelwerte der Arsen- und Cadmium-Deposition am Messpunkt NH2 (TÜV Süd)	15
Tabelle A5:	Messprogramm Stadthafen – Jahresmittelwerte des Staubniederschlags und der Metall-Deposition am Messpunkt NH4 (GAA Hi – ZUS LLG)	16
Tabelle A6:	Messprogramm Blexen – Jahresmittelwerte des Staubniederschlags und der Metall-Depositionen an den Messpunkten MID2 und MID8 (TÜV SÜD)	17
Tabelle A7:	Messprogramm Blexen – Jahresmittelwerte des Staubniederschlags und der Metall-Depositionen der Parallelmessungen am Messpunkten MID8 (GAA Hi - ZUS LLG)	17
Tabelle A8:	Messprogramm Hüttenanlagen – Staubniederschlag (WMG)	18
Tabelle A9:	Messprogramm Hüttenanlagen – Blei-Depositionen (WMG)	19
Tabelle A10:	Messprogramm Hüttenanlagen – Cadmium-Depositionen (WMG)	20
Tabelle A11:	Messprogramm Hüttenanlagen – Zink-Depositionen (WMG)	21
Tabelle A12:	Messprogramm Hüttenanlagen – PM ₁₀ -Feinstaub- und Metall-Konzentrationen am Messpunkt NM4.4 (WMG, ZUS LLG)	22



1 Einleitung

Ein Teil des Stadtgebietes von Nordenham ist durch verschiedene Industrieansiedlungen geprägt. Diese erstrecken sich vor allem entlang des Ufers bis zum Mündungsbereich der Weser in die Nordsee. Hierzu zählen die Blei-Hütte der Firma Weser Metall GmbH, die Zink-Hütte der Fa. Xstrata Zink GmbH sowie die Logistik-Unternehmen WS Weser-Logistik GmbH & Co. KG, Rhenus Midgard GmbH & Co. KG (Stadthafen in Nordenham und im Stadtteil Blexen.). Darüber hinaus existiert ein Deponiestandort in Galing, auf dem Jarofix-Abfälle der Xstrata Zink GmbH abgelagert werden.

Die Anlagen wurden immissionsschutz- [1] bzw. abfallrechtlich durch das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt Oldenburg genehmigt und werden auch von dort überwacht. Als Nebenbestimmung enthalten einige Genehmigungen Auflagen zur Überwachung der Immissionen im Umfeld der Anlagen. Hierzu gehören vor allem der Betrieb der Hütten, der Deponie Galing II und der Betrieb des Stadthafens in Nordenham.

Im Focus der Überwachungsmessungen stand bisher vor allem das Umfeld der Hüttenanlagen. Hier werden seit 1976 die Staubbiederschläge und die Depositionen von Blei, Cadmium- und die Zink messtechnisch erfasst; seit 2002 erfolgen ergänzend hierzu auch die Messung von PM₁₀-Feinstaub und einiger Schwermetalle als dessen Inhaltsstoffe (z.B. Blei, Cadmium). Die Ergebnisse werden in jährlichen Berichten zusammengefasst und seit einigen Jahren auch im Internet veröffentlicht [2]. Die Ergebnisse der Immissionsmessungen im Umfeld der anderen Anlagen wurden entsprechend der Genehmigungsaufgaben von den Betreibern der Anlagen der zuständigen Überwachungsbehörde übermittelt.

Im vorliegenden Bericht wurden im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz von der Zentralen Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe - ZUS LLG im Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim die Ergebnisse der verschiedenen Immissionsmessprogramme im Raum Nordenham in einem Gesamtbericht erfasst und zusammenfassend dargestellt. Soweit Ergebnisse aus den einzelnen Messprogrammen vorliegen, werden dabei die Messwerte ab dem Jahr 2002 berücksichtigt. In diesem Jahr wurde die sog. TA Luft 2002 (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) [3] veröffentlicht, mit einer gegenüber der Vorgängerversion geänderten Bewertungsgrundlage, wie z.B. die Berücksichtigung von Beurteilungspunkten statt Beurteilungsflächen und niedrigere Immissionswerte für die Blei-Deposition (100 µg/(m²d) statt 250 µg/(m²d) und die Cadmium-Deposition (2 µg/(m²d) statt 5 µg/(m²d)).

Die folgende Übersicht zeigt die verschiedenen Immissionsmessprogramme, die durchführenden Messinstitute und die Berichterstattung.



Tabelle 1: Übersicht der Immissionsmessprogramme im Raum Nordenham

Messprogramm	Messinstitut	Berichterstattung
Hüttenanlagen (Bleihütte/Zinkhütte)	Betriebslabor Weser Metall GmbH (WMG)	Ergebnisse an GAA Oldenburg und GAA Hildesheim - ZUS LLG; jährliche Berichterstattung durch GAA Hildesheim - ZUS LLG
Stadthafen (Kohleumschlag Rhenus Midgard)	TÜV Süd Service GmbH (Messpunkte NH1 – NH6) ergänzende Untersuchungen an Messpunkt NH4 durch GAA Hi - ZUS LLG	Ergebnisse an GAA Oldenburg
Deponie Galing II	Betriebslabor Weser Metall GmbH	Ergebnisse an GAA Oldenburg
Blexen	TÜV Süd Service GmbH (MID2 und MID8) seit 2010 GAA Hildesheim – ZUS LLG (nur MID8)	Ergebnisse an GAA Oldenburg

2 Beschreibung der Messstellen, Messstellenumgebung

Die Lage der Messpunkte kann der Karte in der folgenden Abbildung entnommen werden. In Abhängigkeit von den verschiedenen Messprogrammen sind die zugehörigen Messpunkte verschiedenfarbig markiert. Messpunkte, an denen auch PM₁₀-Feinstaubmessungen stattfinden sind durch einen quadratischen Punkt markiert.

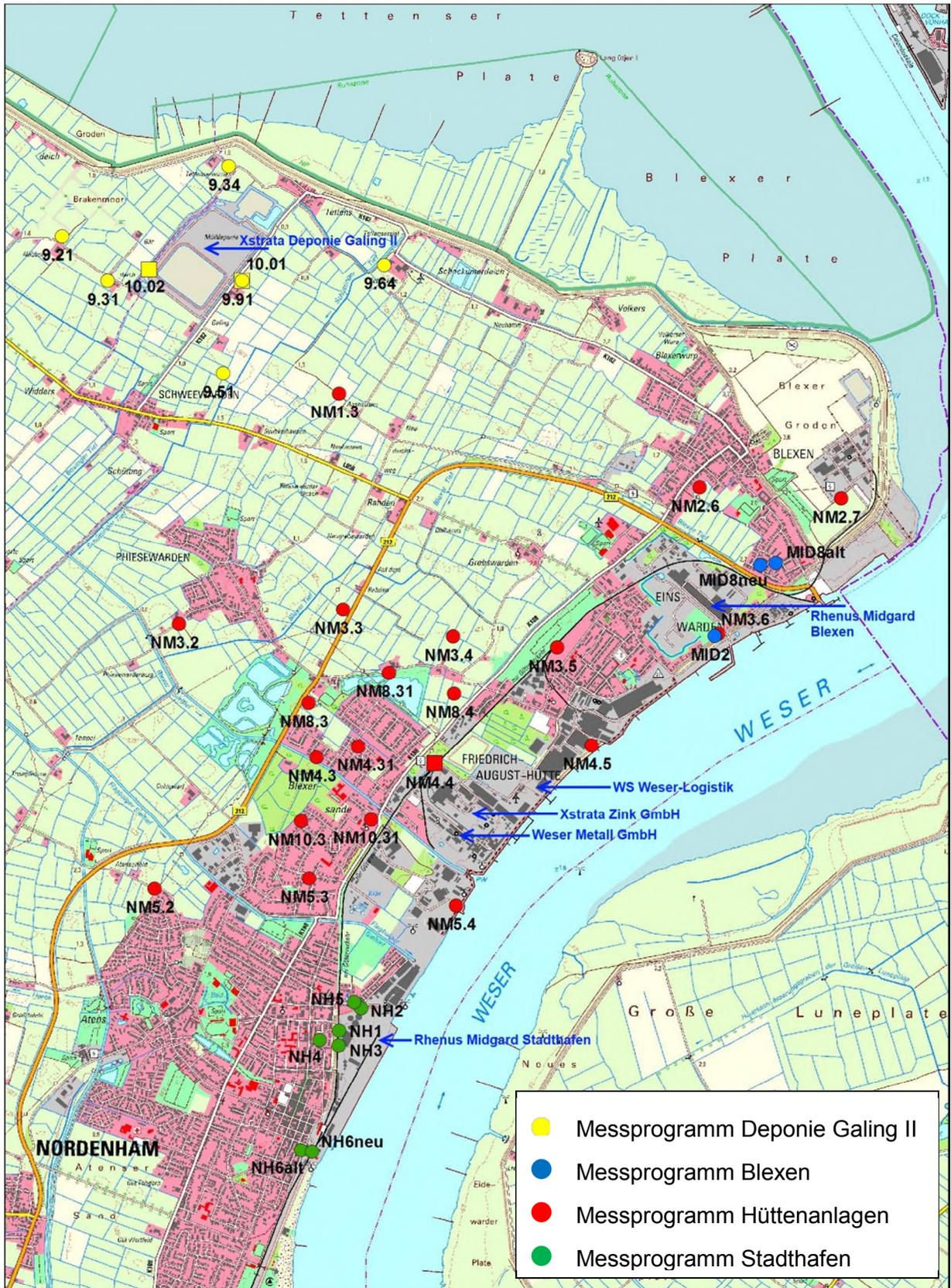
In den einzelnen Immissionsmessprogrammen kann die Anzahl der Messpunkte im Laufe der Jahre variieren. Die Einzelheiten sind den jeweiligen zugehörigen Ergebnisübersichten im Anhang zu entnehmen. Im Jahr 2011 sind dem Messprogramm im Umfeld der Hüttenanlagen 20 Messpunkte zugeordnet; rechnet man den einen Messpunkt MID8 aus dem Messprogramm Blexen mit dazu, sind es 21 Messpunkte. Die Messpunkte sind bezeichnet durch das Kürzel NM, gefolgt von einem Zahlencode (NMx.x). Im Messprogramm Stadthafen wurden im Jahr 2011 an 6 Messpunkten Staubbiederschlagsmessungen vorgenommen; die Bezeichnung setzt sich aus dem Kürzel NH und einer Zahl zusammen (NH1 bis NH6). Die Messpunkte im Überwachungsprogramm Galing II sind durch einen Zahlencode bezeichnet. Messpunkte für Staubbiederschlag beginnen mit der Ziffer 9; Messpunkte für (zukünftige) Feinstaubmessungen mit der Zahl 10.

2.1 Potentielle Emissionsquellen

Im Beurteilungsgebiet können neben den von der Blei-Hütte und der Zink-Hütte ausgehenden Emissionen auch andere, zum Teil temporäre Quellen, wie Schiffslöschungen, Verlade- und Transporttätigkeiten, Emissionsbeiträge liefern. Eine Übersicht der potentiellen Staub emittierenden Anlagen enthält die folgende Tabelle. Die ungefähre Lage der Anlagen ist ebenfalls in der Karte in Abbildung 1 eingezeichnet.

Tabelle 2: Übersicht der Quellarten staubrelevanter Betriebe in den Messnetzen Nordenham [4]

Betrieb	Quellarten	Relevante Staubinhaltsstoffe	Bemerkungen
Weser Metall GmbH (WMG)	Gefasste Quellen und diffuse Quellen (Werkstraßen, Schiffsumschlaganlage weitgehend geschlossen, ohne Absaugung)	Pb, Cd	
Xstrata Zink GmbH	Gefasste Quellen und diffuse Quellen (Werkstraßen, Schiffsumschlaganlage von WMG wird genutzt)	Zn, Cd, Pb	
WS Weser-Logistik	Eine gefasste Quelle (LKW-Entladung in der Halle, diffuse Quellen durch Fahrstraßen, Baustofflagerplätze und Schiffsumschlaganlagen)	Pb, Cd	WS Weser-Logistik stellt Hallenkapazitäten sowie Be- und Entlade- sowie Umlagerungsdienstleistungen den Hüttenbetrieben und Kronos Titan (Grünsalz) zur Verfügung.
Rhenus Midgard Stadthafen	Diffuse Quellen (Lagerflächen und Schiffsumschlag)	diverse Metalle z.B. As, Cd	
Rhenus Midgard Blexen	Diffuse Quellen (Schiffsumschlag, Tore, Fahrstraßen), eine gefasste Quelle (Getreideverladung LKW)	Pb, Cd, Zn	
Xstrata Deponie Galing II	Diffuse Quelle (Ablagerungsfläche)	Pb, Cd, Zn	



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

Abbildung 1: Lage der Beurteilungspunkte im Beurteilungsgebiet



3 Messplanung

3.1 Messkomponenten

Neben dem Staubbiederschlag wurden teilweise in den verschiedenen Messprogrammen auch Metalle und Schwermetalle als Staubinhaltsstoffe bestimmt.

3.2 Geräteinsatz

Die Niederschlagsuntersuchungen wurden nach dem Bergerhoff-Verfahren entsprechend der VDI-Richtlinie 2119 Blatt 2 [5] durchgeführt. Als Sammelgefäße dienen i.d.R. Auffanggefäße aus Kunststoff.

Für die PM₁₀-Feinstaubbestimmungen wurde ein Staubmessgerät des Typs DIGITEL DHA 80 eingesetzt. Das Gerät, das gemäß der VDI-Richtlinie 2463 Blatt 11 [4] betrieben wurde, besitzt einen automatischen Filterwechsler, so dass ein selbständiger Betriebsablauf bis zu 14 Tagen möglich ist.

3.3 Probenahmezyklen

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

Der Messzeitraum für die Einzelprobe bei der Bestimmung der PM₁₀-Feinstaubkonzentration beträgt 24 Stunden (Tagesmittelwert), jeweils beginnend um 0:00 Uhr.

3.4 Beurteilungszeiträume

Der Beurteilungszeitraum zur Bewertung der Ergebnisse aus den Immissionsmessungen beträgt jeweils ein Jahr [3].

4 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 3: Immissionswert für Staubbiederschlag gemäß TA Luft Nr. 4.3.1 [3]

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

Tabelle 4: Immissionswerte für Schadstoffdepositionen gemäß TA Luft Nr. 4.5.1 [3]

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

Tabelle 5: Grenzwerte für Partikel (PM₁₀) und Blei gemäß TA Luft [3] und 39. BImSchV [6]

Stoffgruppe	Grenzwert	Mittelungszeitraum	Einzuhalten ab
PM ₁₀ (Partikel)	50 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 35 mal im Jahr überschrit- ten werden.	24 Stunden (Tag)	01.01.2005
PM ₁₀	40 µg/m ³	Kalenderjahr	01.01.2005
Blei	0,5 µg/m ³	Kalenderjahr	01.01.2005

Tabelle 6: Zielwerte für Staubinhaltsstoffe des PM₁₀-Feinstaubes gem. 39. BImSchV [6]

Stoff	Zielwert	Mittelungszeitraum	Einzuhalten ab
Arsen	6 ng/m ³	Kalenderjahr	01.01.2013
Cadmium	5 ng/m ³	Kalenderjahr	01.01.2013
Nickel	20 ng/m ³	Kalenderjahr	01.01.2013

5 Ergebnisse

Die Ergebnisse zu den verschiedenen Immissionsmessprogrammen sind als Jahresmittelwerte in den Tabellen im Anhang zu diesem Bericht aufgeführt. Die folgenden Auswertungen und Darstellungen sind entsprechend den verschiedenen Messprogrammen nach gegliedert.

5.1 Messprogramm Deponie Galing II

Die an den 6 Messpunkten im Umfeld der Deponie Galing II ermittelten Staubniederschläge (siehe Tabelle A1 und Tabelle A2 im Anhang) lagen im Jahr 2010 mit Werten zwischen 59



mg/(m²d) und 201mg/(m²d) deutlich unterhalb des Immissionswertes der TA Luft in Höhe von 350 mg/(m²d). Auch die im Jahr 2011 festgestellte Belastung mit Werten zwischen 46 mg/(m²d) und 175 mg/(m²d) lag zwar insgesamt niedriger als im Vorjahr aber auf einem vergleichbaren Niveau.

Die Zink-Depositionen bewegten sich im Jahresmittel 2010 zwischen 80 µg/(m²d) und 200 µg/(m²d) und im Jahr 2011 zwischen 50 µg/(m²d) und 130 µg/(m²d). Ein Immissionswert zur Beurteilung der Zink-Deposition existiert nicht. Die nach BBodSchV [7] zulässige zusätzliche Fracht an Schadstoffen über alle Wirkungspfade liegt für Zink bei 1200 g/(ha a) entsprechend 329 µg/(m²d). Diese zulässige Fracht wurde somit nicht überschritten.

Die Blei-Depositionen lagen im Jahr 2010 im Bereich von 20 µg/(m²d) bis 40 µg/(m²d) und im Jahr 2011 mit Werten zwischen 10 µg/(m²d) und 20 µg/(m²d) etwas darunter. Die Immissionswert der TA Luft von 100 µg/(m²d) wurde eingehalten.

Durch die Cadmium-Deposition wurde der Immissionswert der TA Luft (2 µg/(m²d)) weder im Jahr 2010 (0,42 µg/(m²d) bis 1,21 µg/(m²d)) noch im Jahr 2011 (0,30 µg/(m²d) bis 1,90 µg/(m²d)) überschritten.

Ergebnisse zur PM₁₀-Feinstaubbelastung an zwei Messpunkten liegen für die Jahre 2010 und 2011 nicht vor. Daten hierzu werden voraussichtlich ab dem Jahr 2012 zu Verfügung stehen.

5.2 Messprogramm Stadthafen (Rhenus Midgard – Kohleumschlag)

Messergebnisse der Immissionsmessungen im Umfeld des Stadthafens in Nordenham liegen seit dem Jahr 2007 für die Belastung durch Staubbiederschlag an 5 Messpunkten vor (NH1 bis NH5). Ab dem Jahr 2010 existiert ein weiterer Messpunkt (NH6). Ab Dez. 2010 wurden für den Messpunkt NH2 auch die Depositionen für die Metalle Arsen und Cadmium ermittelt, siehe Tabelle A3 und Tabelle A4 im Anhang. Ergänzend hierzu finden seit Juli 2010 auf Veranlassung des GAA Oldenburg parallel Staubbiederschlags- und Schwermetall-Depositionsmessungen am Messpunkt NH4 durch die ZUS LLG des Gewerbeaufsichtsamtes Hildesheim statt.

Der Immissionswert der TA Luft für den Staubbiederschlag (350 mg/(m²d)) wurde an allen Messpunkten in jedem Jahr deutlich unterschritten. Konnte in den ersten 4 Jahren ein insgesamt eher abnehmender Trend der Staubbiederschlagsbelastung beobachtet werden, lag im Jahr 2011 die Belastung wieder etwas höher auf dem Niveau der Jahre 2007/2008.

Die Belastung durch Arsen und Cadmium an Messpunkt NH2 sowie durch Arsen, Blei, Cadmium und Nickel an Messpunkt NH4, siehe Tabelle A4 und Tabelle A5 im Anhang, liegen deutlich unterhalb der Immissionswerte der TA Luft. Die Parallel an Messpunkt NH4 vom TÜV Süd und der ZUS LLG ermittelte Staubbiederschlagsergebnisse für die Jahre 2010 und 2011 stimmen gut miteinander überein, obwohl die Staubbiederschlagsergebnisse für das Jahr 2010 aufgrund der unterschiedlichen Messzeiträume (TÜV Süd-Messungen über das gesamte Jahr 2010, ZUS LLG Messung über 6 Monate von Jul. – Dez. 2010) eigentlich nicht direkt vergleichbar sind.

5.3 Messprogramm Blexen

Quasi unabhängig zu den Immissionsmessungen im Umfeld der Hüttenanlagen, siehe folgendes Kapitel 5.4, finden im Stadtteil Blexen auf Veranlassung der Rhenus Midgard GmbH durch den TÜV Süd ergänzend an zwei Messpunkten Staubbiederschlag und Schwermetall-Depositionsmessungen statt. Die Lage des Messpunktes MID2 dieses Messprogramms ist iden-



tisch mit dem Messpunkt NM3.6 des Messprogramms Hüttenanlagen, welches vom Betriebslabor der Weser-Metall GmbH (WMG) betreut wird; die Probenahme und Untersuchungen werden aber unabhängig voneinander vorgenommen. Seit Mitte 2010 finden an Messpunkt MID8 parallel auch Messungen durch die ZUS LLG des GAA Hildesheim statt.

Die Ergebnisse an diesen beiden Messpunkten sind bei allen erfassten Parametern (Staubniederschlag, Blei-, Cadmium und Zink-Deposition) im Laufe der Jahre durch eine gewisse Heterogenität geprägt. Der Immissionswert der TA Luft für Staubniedererschlag wurde an beiden Messpunkten deutlich unterschritten. Die Immissionswerte für Blei ($100 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$) und für Cadmium ($2 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$) wurde im Jahr 2008 an Messpunkt MID 2 und für Cadmium im Jahr 2011 an Messpunkt MID8 zum Teil deutlich überschritten, in anderen Jahren dagegen mehr oder weniger deutlich unterschritten. Die nach BBodSchV [7] zulässige zusätzliche Fracht an Schadstoffen über alle Wirkungspfade für Zink, entsprechend $329 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$, wurde an Messpunkt MID 2 im Jahr 2009 fast erreicht und im Jahr 2011, auch an Messpunkt MID8, überschritten.

Die Parallelmessungen an Messpunkt MID8, vergleiche Tabelle A7 und Tabelle A6 im Anhang, zeigten für 2011 eine gute Übereinstimmung; aufgrund der unterschiedlichen Erfassungszeiträume im Jahr 2010 (6 Monate bzw. 12 Monate) können die Ergebnisse aus diesem Jahr nicht direkt verglichen werden.

5.4 Messprogramm Hüttenanlagen

Über die Immissionsmessungen im Umfeld der Hüttenanlagen in Nordenham liegen die längsten Zeitreihen vor. Wie oben dargestellt, werden für diesen Bericht aufgrund der geänderten Bewertungsgrundlage nur Ergebnisse ab dem Jahr 2002 aufgeführt.

Die Jahresmittelwerte sind getrennt nach Parametern jahrgangsweise in Tabelle A8, Tabelle A9, Tabelle A10 und Tabelle A11 im Anhang zusammengefasst. In diesen Tabellen sind die Messergebnisse der Staubniederschlagsuntersuchungen farbig markiert. Jahresmittelwerte, die eine Überschreitung des jeweiligen Immissionswertes der TA Luft anzeigen wurden rot markiert, Werte unterhalb der Immissionswerte sind grün gekennzeichnet.

Für die in den folgenden Abschnitten enthaltenen Grafiken wurde zur Verdeutlichung der mittleren Belastungen und insbesondere zur Darstellung von Belastungsentwicklungen und Trends im Beurteilungsgebiet des Messprogramms im Umfeld der Hüttenanlagen ein jährlicher Gebietsmittelwert berechnet. Ausschlaggebend für die Beurteilung der Messergebnisse bleibt aber, entsprechend der TA Luft, der Jahresmittelwert am jeweiligen Messpunkt, in Bezug auf Über-/Unterschreitung von Immissionswerten.

5.4.1 Staubniederschlag

Wie aus der Tabelle A8 im Anhang erkennbar, wird der Immissionswert der TA Luft für den Staubniederschlag ($0,35 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$) an allen Messpunkten in den zurückliegenden Jahren deutlich unterschritten. Insgesamt ist die Belastung seit Jahren im Mittel über alle Messpunkte im Beurteilungsgebiet relativ konstant, siehe auch folgende Abbildung 2.

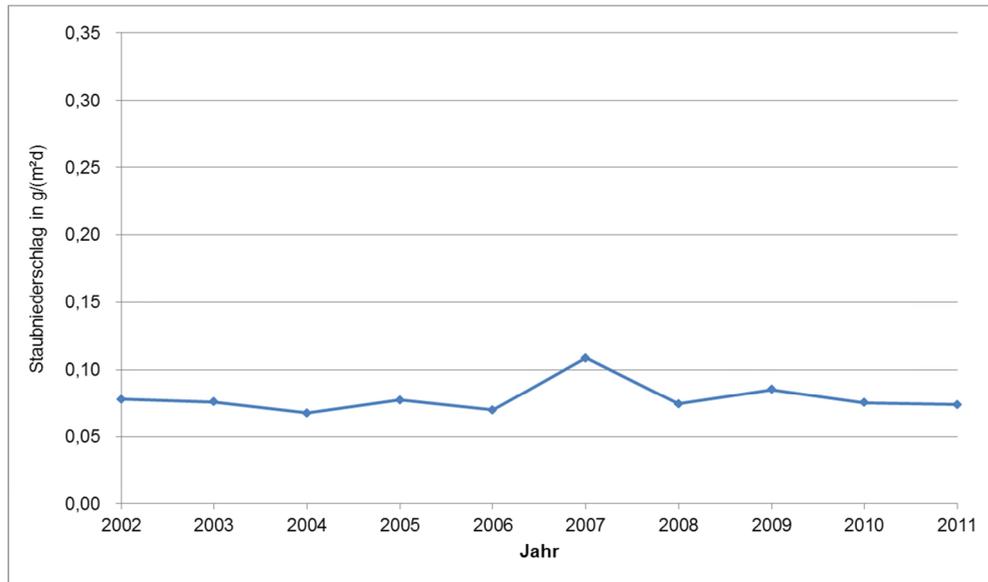


Abbildung 2: Verlauf der mittleren Staubniederschlagsbelastung im Beurteilungsgebiet des Messprogramms im Umfeld der Hüttenanlagen

5.4.2 Blei-Deposition

Der Immissionswert der TA Luft für die Blei-Deposition ($100 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$) wird seit Jahren an den hüttennahen Messpunkten überschritten, siehe auch Tabelle A9 im Anhang, an den entfernten Messpunkten, ab einer Distanz von ca. 2 km vom Hüttenstandort entfernt, dagegen zum Teil deutlich unterschritten. Eine detaillierte Auswertung und Darstellung kann den jährlichen Berichten zu diesem Messprogramm entnommen werden [2]. Insgesamt hat sich der abnehmende Trend im Mittel aller Messpunkte im Beurteilungsgebiet seit 2002 im letzten Jahr eher verstärkt, siehe folgende Abbildung.

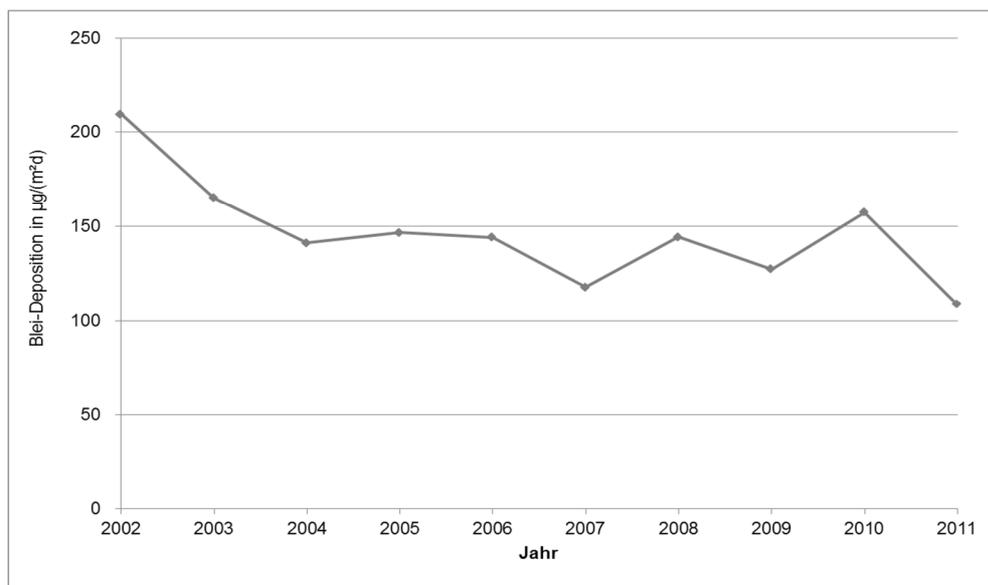


Abbildung 3: Verlauf der mittleren Blei-Deposition im Beurteilungsgebiet des Messprogramms im Umfeld der Hüttenanlagen

5.4.3 Cadmium-Deposition

Auch bei der Cadmium-Deposition wird der Immissionswert der TA Luft ($2 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$), wenn auch nicht so ausgeprägt wie beim Blei, seit Jahren an den hüttennahen Messpunkten überschritten, siehe auch Tabelle A10 im Anhang, an den entfernteren Messpunkten, ab einer Entfernung von weniger als ca. 2 km vom Hüttenstandort entfernt, dagegen zum Teil deutlich unterschritten. Eine detaillierte Auswertung und Darstellung kann den jährlichen Berichten zu diesem Messprogramm entnommen werden [2]. Auch bei dieser Komponente hat sich der abnehmende Trend im Mittel aller Messpunkte im Beurteilungsgebiet seit 2002 im letzten Jahr eher verstärkt, siehe folgende Abbildung.

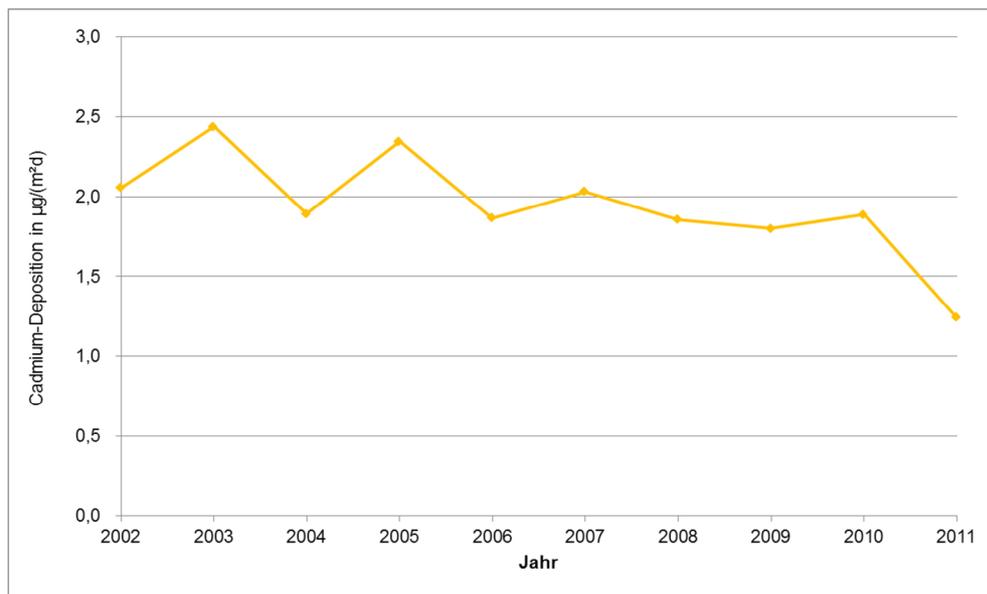


Abbildung 4: Verlauf der mittleren Cadmium-Deposition im Beurteilungsgebiet des Messprogramms im Umfeld der Hüttenanlagen

5.4.4 Zink-Deposition

Für die Beurteilung der Belastung durch die Zink-Deposition existiert kein Immissionswert in der TA Luft. Hilfsweise wird die nach BBodSchV [7] zulässige jährliche Fracht als Bewertungsgrundlage herangezogen. Wie aus der zusammenfassenden Tabelle A11 im Anhang erkennbar wird, treten auch hier vor allem an den hüttennahen Messpunkten Überschreitung dieser Frachten auf. Auch bei der Zink-Deposition zeigt sich im Mittel über das gesamte Beurteilungsgebiet seit dem Jahr 2007 ein abnehmender Trend, siehe folgende Abbildung.

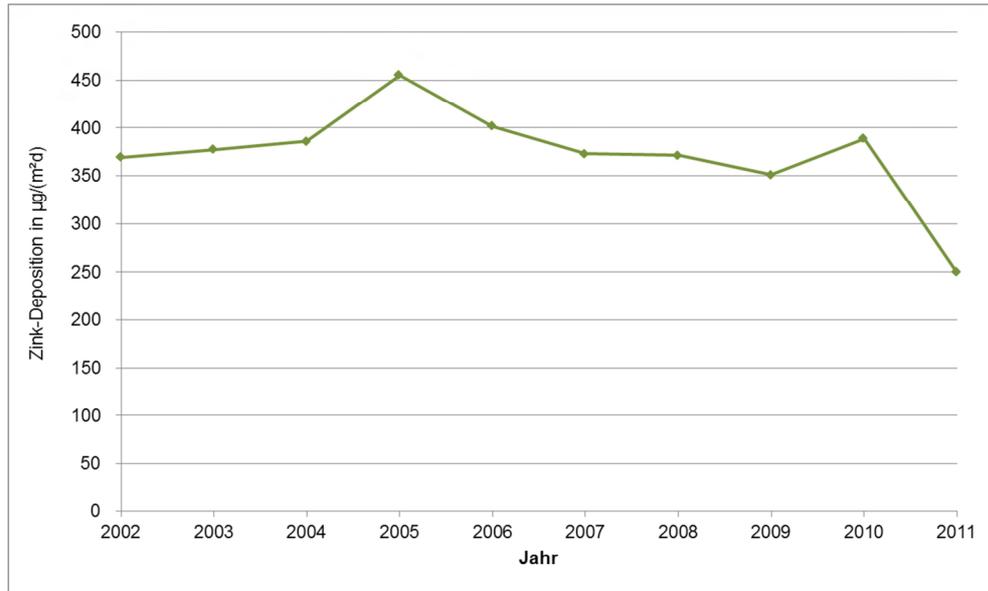


Abbildung 5: Verlauf der mittleren Zink-Deposition im Beurteilungsgebiet des Messprogramms im Umfeld der Hüttenanlagen

5.4.5 PM₁₀-Feinstaub, Metall- und Benzo(a)pyren-Konzentrationen

Seit dem Jahr 2002 finden ergänzend zu den Staubbiederschlagsuntersuchungen auch PM₁₀-Feinstaubmessungen an einem ausgesuchten Beurteilungspunkt (NM4.4) statt, die ebenfalls von der WMG vorgenommen werden. Hierbei sind auch die Konzentrationen der Staubinhaltsstoffe Arsen, Blei und Cadmium zu ermitteln. Seit 2009 werden diese Messungen wechselseitig auch vom Labor der ZUS LLG im Staatl. Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim vorgenommen. Hier werden die Filterproben seit Ende 2009 zusätzlich auf Nickel und seit 2010 auch auf Benzo(a)pyren untersucht, so dass aus der Hälfte der gesamten Jahresproben diese Staubinhaltsstoffe mit bestimmt werden.

Insgesamt zeigt sowohl die PM₁₀-Feinstaubbelastung als auch die Belastung durch die Metalle Blei, Cadmium, Arsen und Nickel sowie Benzo(a)pyren ein niedriges Niveau. Die Grenzwerte und Zielwerte für diese Komponenten werden eingehalten, siehe auch Tabelle A12 im Anhang im Vergleich mit Tabelle 5 und Tabelle 6 (siehe Seite 6).

6 Zusammenfassung

Der Bericht enthält die zusammenfassende Darstellung der verschiedenen im Raum Nordenham zum Teil seit vielen Jahren durchgeführten Immissionsmessprogramme, die als Auflage zu bestehenden immissionsschutzrechtlichen Genehmigungen durch die Betreiber der Anlagen zur Überwachung der Immissionsbelastung im Umfeld ihrer Anlagen durchgeführt werden. Hierzu zählen Messungen im Umfeld der Deponie Galing II, Messungen im Stadtteil Blexen sowie vor allem im Bereich der Blei- und der Zinkhütte und im Bereich des Stadthafens in Nordenham.



Als Belastungsschwerpunkt zeigt sich vor allem der Nahbereich der Hüttenanlagen mit Überschreitungen der Immissionswerte der TA Luft für Blei und Cadmium sowie bei der Fracht nach BBodschV für Zink, teilweise aber auch der Bereich in Blexen.

Eine insgesamt eher geringe Belastung zeigt sich beim PM₁₀-Feinstaub am Messpunkt NM4.4, der auf dem Betriebsgelände der Hüttenanlage liegt, und seiner Inhaltsstoffe Blei, Cadmium, Arsen und Nickel sowie Benzo(a)pyren. Die Grenz- und Zielwerte der 39. BImSchV werden deutlich unterschritten.

Auch in den anderen Beurteilungsgebieten im Bereich des Stadthafens sowie im Umfeld der Deponie Galing II sind die Immissionswerte der TA Luft eingehalten.



7 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] Jahresberichte Immissionsmessprogramm Nordenham - Staubniederschlag und PM10-Feinstaub sowie Staubinhaltsstoffe, Internetseite des Nieders. Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz,
<http://www.umwelt.niedersachsen.de/luft/LUEN/sonderberichte/depositionsmessungen-in-nordenham-100673.html>
- [3] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002
- [4] Aus E-Mail des Staatl. Gewerbeaufsichtsamtes Oldenburg vom 16.08.2012
- [5] VDI-Richtlinie 2119 Blatt 2 - Messung partikelförmiger Niederschläge – Bestimmung des Staubniederschlags mit Auffanggefäßen aus Glas (Bergerhoff-Verfahren) oder Kunststoff
- [6] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. Teil I Nr. 40, S. 1065)
- [7] 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

Anhang

Tabelle A1: Messprogramm Deponie Galing II – Jahresmittelwerte der Staubniederschlags- und Schwermetallbelastung **2010** (WMG)

Messpunkt	Staub	Zn	Pb	Cd
Einheit	mg/(m ² d)	µg/(m ² d)	µg/(m ² d)	µg/(m ² d)
9.21	201	110	40	0,59
9.31	103	90	30	0,56
9.34	62	200	40	0,53
9.51	77	90	20	0,42
9.64	106	100	30	0,47
9.91	59	80	30	1,21

Ergebnisse zu den Messpunkten 10.01 und 10.02 (Feinstaubmesspunkte) liegen für das Jahr 2010 nicht vor.

Tabelle A2: Messprogramm Deponie Galing II – Jahresmittelwerte der Staubniederschlags- und Schwermetallbelastung **2011** (WMG)

Messpunkt	Staub	Zn	Pb	Cd
Einheit	mg/(m ² d)	µg/(m ² d)	µg/(m ² d)	µg/(m ² d)
9.21	175	50	20	0,40
9.31	97	60	10	0,70
9.34	46	50	10	0,30
9.51	92	60	10	0,30
9.64	70	50	10	0,40
9.91	56	130	20	1,90

Ergebnisse zu den Messpunkten 10.01 und 10.02 (Feinstaubmesspunkte) liegen für das Jahr 2010 nicht vor.

Tabelle A3: Messprogramm Stadthafen – Jahresmittelwerte der Staubbiederschlagsbelastung (TÜV SÜD)

Messpunkt	Staubbiederschlag in mg/(m ² d)					
	Jahr					
	2007	2008	2009	2010	2011	2007-2011 ¹⁾
NH1	80	92	69	61	127	86
NH2	113	156	71	70	89	100
NH3	120	91	68	64	74	83
NH4	110	66	66	72	95	84
NH4/2	*	*	*	84	109	-
NH5	96	81	66	66	89	80
NH6	**	**	**	47	77	86
Gebiets- mittelwert	104	97	68	71	98	-

1) Fünfjahresmittelwert der Jahre 2006 – 2010

*) Ab dem Jahr 2010 erfolgt an Messpunkt NH4 eine Doppelmessung, d.h. zwei Sammelgefäße sind parallel aufgestellt und werden einzeln ausgewertet. Dargestellt ist hier ab 2010 als Jahresmittelwert der Mittelwert aus den beiden Einzelbestimmungen

***) Die Messungen an Messpunkt NH6 erfolgten ab dem Jahr 2010

Tabelle A4: Messprogramm Stadthafen – Jahresmittelwerte der Arsen- und Cadmium-Deposition am Messpunkt NH2 (TÜV Süd)

Messpunkt NH2	Deposition in µg/(m ² d)	
	Jahr	
	Dez. 2010*	2011
Arsen	(0,39*)	0,58
Cadmium	(0,71*)	0,30

*) Da die Messungen im Dezember 2010 begannen, liegt für dieses Jahr nur das Ergebnis einer Monatsprobe vor, welches nicht ein gesamtes Jahr repräsentiert. Die Ergebnisse wurden wegen der eingeschränkten Repräsentanz in Klammern gesetzt.



Tabelle A5: Messprogramm Stadthafen – Jahresmittelwerte des Staubniederschlags und der Metall-Deposition am Messpunkt NH4 (GAA Hi – ZUS LLG)

Messpunkt NH4	Deposition in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	
	Jahr	
	Jul. - Dez. 2010*	2011
StN	(88)	102
Arsen	(0,41)	0,48
Blei	(26,8)	16,3
Cadmium	(0,47)	0,22
Nickel	(1,33)	1,55

*) Da die Messungen im Juli 2010 begannen, liegen für dieses Jahr nur Ergebnis über 6 Monate vor, welche ein gesamtes Jahr nur eingeschränkt repräsentieren. Die Ergebnisse sind deshalb in Klammern gesetzt.

Tabelle A6: Messprogramm Blexen – Jahresmittelwerte des Staubbiederschlags und der Metall-Depositionen an den Messpunkten MID2 und MID8 (TÜV SÜD)

Messpunkt MID2	Deposition in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$				
	Jahr				
	2007	2008	2009	2010	2011
StN	*	90	109	68	102
Blei	60	290	62	72	99
Cadmium	1,69	1,33	1,90	1,20	1,80
Zink	*	250	306	219	386

Messpunkt MID8^{a)}	Deposition in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$				
	Jahr				
	2007	2008	2009	2010*	2011*
StN	*	90	79	73	64
Blei	60	70	36	43	70
Cadmium	1,58	1,07	0,69	0,70	2,90
Zink	*	180	141	173	516

*) kein Ergebnis vorhanden

a) Der Standort des Messpunktes wurde im Laufe des Messprogramms geringfügig verändert; MID8_{alt} wurde bis zum Jahr 2009 betrieben, MID8_{neu} ab dem Jahr 2010. Die Lage der Messpunkte kann der Karte in Abbildung 1 entnommen werden.

Tabelle A7: Messprogramm Blexen – Jahresmittelwerte des Staubbiederschlags und der Metall-Depositionen der Parallelmessungen am Messpunkten MID8 (GAA Hi - ZUS LLG)

Messpunkt MID8_{neu}	Deposition in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	
	Jahr	
	2010*	2011
StN	(96)	80
Blei	(76)	91
Cadmium	(1,43)	3,0
Zink	(291)	614

*) Der Mittelwert für das Jahr 2010 umfasst nur einen Halbjahreszeitraum von Jul. – Dez. 2010 und ist daher nur eingeschränkt repräsentativ für das Jahr. Aus diesem Grund wurde auch auf eine farbige Markierung der Werte verzichtet

Die Werte für Staubbiederschlag, Blei, Cadmium und Nickel, die nominal oberhalb des Immissionswertes der TA Luft [3] liegen, sind rot markiert, Werte unterhalb grün. Für Zink wurden die Werte, die oberhalb bzw. unterhalb der nach BBodSchV [7] zulässigen zusätzliche Fracht über alle Wirkungspfade von 1200 g/(ha a) entsprechend 329 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ liegen, entsprechend markiert.

Tabelle A8: Messprogramm Hüttenanlagen – Staubniederschlag (WMG)

Messpunkt	Staubniederschlag in g/(m ² d)									
	Jahr									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1.3	0,053	0,046	0,057	0,057	0,041	0,065	0,042	0,045	0,041	0,083
2.6	0,060	0,073	0,076	0,079	0,066	0,151	0,088	0,153	0,188	0,161
2.7	0,097	0,118	0,081	0,085	0,113	0,128	0,073	0,145	0,157	0,086
3.2	0,073	0,058	0,043	0,052	0,049	0,066	0,048	0,112	0,040	0,045
3.3	0,063	0,077	0,051	0,077	0,067	0,083	0,053	0,050	0,053	0,050
3.4	0,072	0,114	0,038	0,081	0,128	0,195	0,149	0,100	0,046	0,086
3.5	0,059	0,066	0,061	0,074	0,063	0,121	0,080	0,052	0,054	0,048
3.6	0,092	0,073	0,071	0,064	0,079	0,144	0,058	0,093	0,088	0,087
4.3	0,081	0,057	0,062	0,053	0,057	0,086	0,052	0,047	0,051	0,057
4.4	0,090	0,077	0,074	0,081	0,078	0,097	0,091	0,074	0,081	0,070
4.5	0,098	0,085	0,088	0,068	0,086	0,142	0,062	0,071	0,063	0,069
5.2	0,089	0,105	0,075	0,153	0,072	0,138	0,113	0,114	0,100	0,106
5.3	0,064	0,061	0,052	0,053	0,045	0,085	0,052	0,071	0,046	0,061
5.4	0,082	0,073	0,085	0,096	0,069	0,101	0,071	0,058	0,120	0,087
4.31	0,088	0,061	0,059	0,067	0,074	0,094	0,090	0,051	0,056	0,083
8.3	0,049	0,058	0,061	0,051	0,046	0,083	0,050	0,058	0,053	0,054
8.31	0,060	0,060	0,097	0,082	0,061	0,109	0,060	0,101	0,069	0,063
8.4	0,088	0,058	0,063	0,139	0,081	0,110	0,080	0,126	0,086	0,053
10.3	0,119	0,116	0,070	0,071	0,048	0,071	0,055	0,059	0,051	0,057
10.31	0,098	0,086	0,095	0,067	0,081	0,094	0,142	0,111	0,075	0,070
Gebietsmittelwert*	0,078	0,076	0,068	0,077	0,070	0,109	0,075	0,085	0,076	0,074

Werte oberhalb des Immissionswertes der TA Luft [3] sind rot markiert, Werte unterhalb grün.

Der Immissionswert für Staubniederschlag beträgt 0,35 g/(m²d)

*) Für die Berechnung des Gebietsmittelwertes wurde der Messpunkt NM4.4 nicht berücksichtigt, da er auf dem Betriebsgelände der Hüttenanlagen liegt.



Tabelle A9: Messprogramm Hüttenanlagen – Blei-Depositionen (WMG)

Messpunkt	Blei-Deposition in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$									
	Jahr									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1.3	130	60	43	47	46	41	40	52	40	18
2.6	116	95	66	68	78	64	89	71	68	58
2.7	139	90	71	69	64	62	76	56	61	39
3.2	99	68	47	76	32	51	40	57	44	30
3.3	112	83	56	78	61	34	54	58	53	33
3.4	149	147	97	96	103	84	130	124	88	63
3.5	157	185	188	173	242	167	270	149	140	120
3.6	301	199	197	217	154	133	171	107	172	122
4.3	222	209	174	144	124	100	117	118	223	185
4.4	527	511	330	607	661	387	356	541	430	408
4.5	395	278	366	300	370	335	421	315	375	300
5.2	144	78	42	62	47	40	53	46	49	29
5.3	197	186	118	167	138	139	167	139	165	138
5.4	352	221	158	181	194	193	150	189	404	94
4.31	247	224	220	258	177	130	121	138	233	189
8.3	170	121	96	137	113	84	70	95	101	91
8.31	160	105	70	135	86	66	113	119	60	53
8.4	242	186	122	183	166	124	160	120	137	92
10.3	228	188	189	190	200	145	158	122	269	147
10.31	421	412	364	205	342	246	343	348	307	266
Gebietsmittelwert*	210	165	141	147	144	118	144	127	157	109

Werte, die nominal oberhalb des Immissionswertes der TA Luft [3] liegen, sind rot markiert, Werte unterhalb grün. Der Immissionswert für die Blei-Deposition beträgt $100 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$

*) Für die Berechnung des Gebietsmittelwertes wurde der Messpunkt NM4.4 nicht berücksichtigt, da er auf dem Betriebsgelände der Hüttenanlagen liegt.

Tabelle A10: Messprogramm Hüttenanlagen – Cadmium-Depositionen (WMG)

Messpunkt	Cadmium-Deposition in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$									
	Jahr									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1.3	1,61	1,27	0,62	0,99	0,82	1,00	0,68	0,77	0,49	0,43
2.6	1,13	1,56	0,96	1,33	1,16	1,37	1,13	1,21	1,12	1,01
2.7	1,18	1,73	0,79	0,95	0,93	1,13	0,91	0,96	0,86	0,58
3.2	0,94	1,38	0,62	0,97	0,69	0,69	0,52	0,65	0,47	0,39
3.3	0,90	1,41	0,80	1,18	0,90	0,72	0,70	0,75	0,70	0,53
3.4	1,25	2,18	1,61	1,81	1,35	1,68	1,84	1,96	1,69	1,19
3.5	1,66	2,42	2,38	2,77	3,75	3,13	3,20	2,25	1,85	1,60
3.6	3,70	4,30	3,30	4,19	2,66	3,19	1,95	2,54	2,88	1,90
4.3	2,73	2,43	1,70	1,98	1,44	1,50	1,85	1,49	2,57	1,24
4.4	6,37	7,29	6,05	11,46	8,31	7,47	8,56	9,15	6,49	5,21
4.5	4,52	3,95	5,01	4,89	4,38	6,29	4,26	3,45	3,03	3,47
5.2	1,43	1,47	0,59	0,82	0,72	1,07	0,77	0,71	0,65	0,38
5.3	1,74	2,24	1,60	1,97	1,45	1,99	1,58	2,00	1,90	1,02
5.4	2,42	2,98	2,17	3,28	2,09	2,51	1,52	2,30	3,59	1,15
4.31	2,79	3,10	2,60	2,90	2,10	1,58	1,56	1,73	2,38	1,54
8.3	1,25	1,70	1,20	1,60	1,18	1,22	0,98	1,19	1,18	0,85
8.31	1,13	1,60	1,00	1,90	1,28	1,22	1,63	1,91	1,03	0,89
8.4	2,25	2,80	2,50	5,20	2,21	3,03	3,14	2,26	2,38	2,00
10.3	1,96	2,50	2,10	3,00	2,20	1,98	2,00	2,23	2,34	1,10
10.31	4,49	5,30	4,40	2,80	4,13	3,28	5,04	3,87	4,75	2,32
Gebiets- mittelwert*	2,06	2,44	1,89	2,34	1,87	2,03	1,85	1,80	1,89	1,24

Werte, die nominal oberhalb des Immissionswertes der TA Luft [3] liegen, sind rot markiert, Werte unterhalb grün.
Der Immissionswert für Cadmium-Deposition beträgt $2 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$

*) Für die Berechnung des Gebietsmittelwertes wurde der Messpunkt NM4.4 nicht berücksichtigt, da er auf dem Betriebsgelände der Hüttenanlagen liegt.

Tabelle A11: Messprogramm Hüttenanlagen – Zink-Depositionen (WMG)

Messpunkt	Zink-Deposition in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$									
	Jahr									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1.3	140	137	105	169	149	120	96	137	92	72
2.6	160	230	180	222	185	190	217	248	216	155
2.7	149	188	163	154	153	165	167	153	153	116
3.2	160	156	88	144	77	99	132	163	98	69
3.3	193	157	125	243	230	121	155	153	161	86
3.4	234	286	271	357	315	916	383	376	300	246
3.5	314	374	500	598	710	574	626	451	366	291
3.6	765	628	609	660	445	386	360	408	478	334
4.3	611	409	336	410	435	235	400	369	618	266
4.4	2648	2991	2080	3916	4377	2668	3325	2269	1754	1899
4.5	960	873	1098	1183	924	1464	912	763	680	821
5.2	325	291	216	163	184	158	192	234	227	117
5.3	223	288	337	320	206	226	271	292	359	165
5.4	435	477	562	656	498	423	284	613	570	201
4.31	520	522	572	594	557	322	387	347	499	308
8.3	208	230	215	286	266	181	188	208	277	186
8.31	239	254	185	470	377	222	328	342	187	157
8.4	438	497	499	900	701	551	616	450	509	450
10.3	279	334	380	516	424	251	386	343	471	209
10.31	664	840	891	604	791	483	958	624	1125	499
Gebietsmittelwert*	369	377	386	455	402	373	371	351	389	250

Werte oberhalb der nach BBodSchV [7] zulässigen zusätzliche Fracht über alle Wirkungspfade für Zink von 1200 g/(ha a) entsprechend 329 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ sind rot markiert, Werte unterhalb grün.

*) Für die Berechnung des Gebietsmittelwertes wurde der Messpunkt NM4.4 nicht berücksichtigt, da er auf dem Betriebsgelände der Hüttenanlagen liegt.



Tabelle A12: Messprogramm Hüttenanlagen – PM₁₀-Feinstaub- und Metall-Konzentrationen am Messpunkt NM4.4 (WMG, ZUS LLG)

Parameter	Einheit	Jahr									
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
PM₁₀-Staub	µg/m ³	24	27	21	22	24	20	20	18	19	19
Blei	ng/m ³	77	100	56	66	99	45	37	51	53	57
Cadmium	ng/m ³	1,75	2,35	1,33	1,74	3,23	1,34	1,17	1,34	0,95	1,13
Arsen	ng/m ³	1,39	2,25	1,28	1,39	2,17	1,53	1,3	1,28	1,02	1,17
Nickel	ng/m ³	-	-	-	-	-	-	-	(2,0)*	1,71	1,87
Benzo(a)-pyren	ng/m ³	-	-	-	-	-	-	-	-	0,18	0,14

Seit 2009 erfolgt die Messung der PM₁₀-Feinstaubkonzentration und der Schwermetall-Konzentrationen (ausgenommen Nickel) ungefähr jeweils zur Hälfte aus den ca. 360 Tagesproben pro Jahr durch das Betriebslabor der WMG und der ZUS LLG (GAA Hildesheim). Die Bestimmung der Nickel- und der Benzo(a)pyren-Konzentrationen erfolgen anhand der ca. 180 Tagesproben, die von der ZUS LLG genommen werden.

*) Die Konzentrationsmessungen von Nickel erfolgten ab Ende des Jahres 2009. Der Wert für 2009 repräsentiert nur einige wenige Tage im November und Dezember 2009 und ist nur als Orientierung anzusehen. Der Wert für 2009 wurde daher in Klammern gesetzt.