

Luftqualität im Einflussbereich des integrierten Hüttenwerkes

Aktueller Stand und Zusammen- fassung 2013



Der Senator für Umwelt,
Bau und Verkehr



Freie
Hansestadt
Bremen

Abteilung Umweltwirtschaft,
Klima- und Ressourcenschutz
Referat 22 - Immissionsschutz

Impressum

Luftqualität im Einflussbereich des integrierten Hüttenwerkes –
aktueller Stand und Zusammenfassung 2013

Herausgeber: Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr
Ansgaritorstraße 2
28195 Bremen

Bearbeitung und Redaktion: Referat -22- Immissionsschutz

Kartengrundlage: Topographische Karte 1:20.000
Mit Erlaubnis des Herausgebers:
Kartengrundlage / Geobasisinformationen © GeoInformation Bremen
(www.geo.bremen.de)

Veröffentlichung von Daten: INTERNET
www.umwelt.bremen.de/luftguete

Inhalt:

Anlass	4
Zusammenfassung	4
BLUES - Das Bremer Luftüberwachungssystem	5
Sondermessprogramme	8
Beurteilungskriterien der Luftqualität	10
Luftqualität im Einflussbereich des integrierten Hüttenwerkes	11
Kontinuierliche Überwachung der Luftmessstationen	11
Feinstaub	12
Schwefeldioxid	14
Stickstoffdioxid	15
Kohlenmonoxid	15
Ozon	16
Inhaltsstoffe im Feinstaub – aktuelle Werte aus den Sondermessprogrammen	16
Nickel im Feinstaub PM10	16
Arsen im Feinstaub PM10	16
Cadmium im Feinstaub PM10	16
Blei im Feinstaub PM10	17
Benzo(a) pyren	17
Weitere Inhaltsstoffe im Feinstaub PM10	17
Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe - aktuelle Werte aus den Sondermessprogrammen	18
Staubniederschlag	18
Nickel im Staubniederschlag	18
Arsen im Staubniederschlag	19
Cadmium im Staubniederschlag	19
Blei im Staubniederschlag	19
Eisen im Staubniederschlag	19
Weitere Inhaltsstoffe im Staubniederschlag	19
Staubmessungen der Firma ArcelorMittal Bremen GmbH	20
Fazit	21
Anhang 1 – Grenz- und Beurteilungswerte	22
Anhang 2 – Kartenband	26

Anlass

Das Industriegebiet Bremen-West stellt mit dem integrierten Hüttenwerk und weiteren industriellen und gewerblichen Anlagen eine wesentliche Emissionsquelle für Feinstaub und Staubbiederschlag in Bremen dar.

Um die Luftqualität im Einflussbereich des Industriegebietes, insbesondere in benachbarten Wohngebieten von Hasenbüren, Seehausen, Oslebshausen, Gröpelingen und Burglesum kontinuierlich und über einen längeren Zeitraum überwachen zu können, beauftragt der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr seit 2004 unabhängige Messinstitute mit der Durchführung von Messprogrammen zu Feinstaub und Staubbiederschlag und betreibt selbst zwei Luftmessstationen zur Überwachung von Feinstaub und gasförmigen Luftschadstoffen.

In dem vorliegenden Bericht werden alle Messaktivitäten der letzten Jahre zusammengefasst, ausgewertet und in Form von Karten visualisiert.

Zusammenfassung

Alle gemessenen Werte in aktuellen Messreihen unterschreiten Grenz- und Zielwerte der 39. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Immissionswerte der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft und andere wissenschaftlich begründete Orientierungswerte.

Bei keinem Luftschadstoff treten in den aktuell abgeschlossenen Messreihen für 2012 Überschreitungen von Grenzwerten auf.

Erhöhte Werte für Staubbiederschlag und dessen Inhaltsstoffe treten im unmittelbaren Umfeld des integrierten Hüttenwerkes auf, in der Nähe von Wohnbebauung liegen die Werte jedoch im Bereich der allgemeinen städtischen Hintergrundbelastung.

Alle Messwerte für Feinstaub und dessen Inhaltsstoffe unterschreiten an allen dafür ausgewählten Messorten deutlich die entsprechenden Beurteilungswerte.

Gleiches gilt für die in den Luftmessstationen erfassten Luftschadstoffe Schwefeldioxid, Ozon, Kohlenmonoxid und Stickoxide.

BLUES - Das Bremer Luftüberwachungssystem

Das Bremer Luftüberwachungssystem (BLUES) erfasst seit 1987 an ortsfesten Messstationen Daten zur Überwachung der Luftqualität. Neben diesen festen Stationen kommen zusätzlich mobile Messcontainer zum Einsatz, um an unterschiedlichen Belastungsschwerpunkten ergänzend Messungen durchführen zu können. Die Messungen werden mit automatisch arbeitenden, kontinuierlich registrierenden Analysatoren durchgeführt.

Gegenwärtig wird an insgesamt 10 festen Standorten in Bremen und Bremerhaven die Luftqualität überwacht. Hierbei dienen 6 Standorte der gebietsbezogenen und 4 Standorte der verkehrsbezogenen Überwachung.

Im Luftmessnetz werden die Konzentrationen folgender Schadstoffe untersucht:

- Schwefeldioxid (SO₂)
- Kohlenmonoxid (CO)
- Stickstoffdioxid (NO₂)
- Stickstoffmonoxid (NO)
- Stickoxide (NO_x)
- Feinstaub (PM₁₀, PM_{2,5})
- Ozon (O₃)

Zusätzlich werden die meteorologischen Parameter Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur und Luftfeuchte gemessen.

Bei den Feinstaubmessungen werden Partikel erfasst, die einen aerodynamischen Durchmesser kleiner als 10µm bzw. 2,5µm haben.

Für die Analyse der Luftqualität im Einflussbereich des integrierten Hüttenwerkes werden aus dem Bremer Luftüberwachungssystem die beiden Luftmessstationen in Hasenbüren und in Oslebshausen herangezogen.

In der Einzelbetrachtung ist es sinnvoll, die Messdaten dieser beiden Stationen mit anderen Luftgütedaten zu vergleichen. Dazu werden die Luftmessstationen Bremen-Mitte, Bremen-Ost und Bremen-Nord verwandt. Diese drei Luftmessstationen charakterisieren die städtische Hintergrundbelastung mit Luftschadstoffen in Bremen. Ein Vergleich mit diesen Luftmessstationen soll zeigen, ob die Luftschadstoffbelastung in Hasenbüren oder Oslebshausen mit dem Hintergrund vergleichbar ist oder diesen übersteigt.

Die Standorte aller relevanten Luftmessstationen für diesen Bericht sind in der Tabelle 1 zusammen gefasst.

Tabelle 1: Standorte der relevanten Luftmessstationen in Bremen

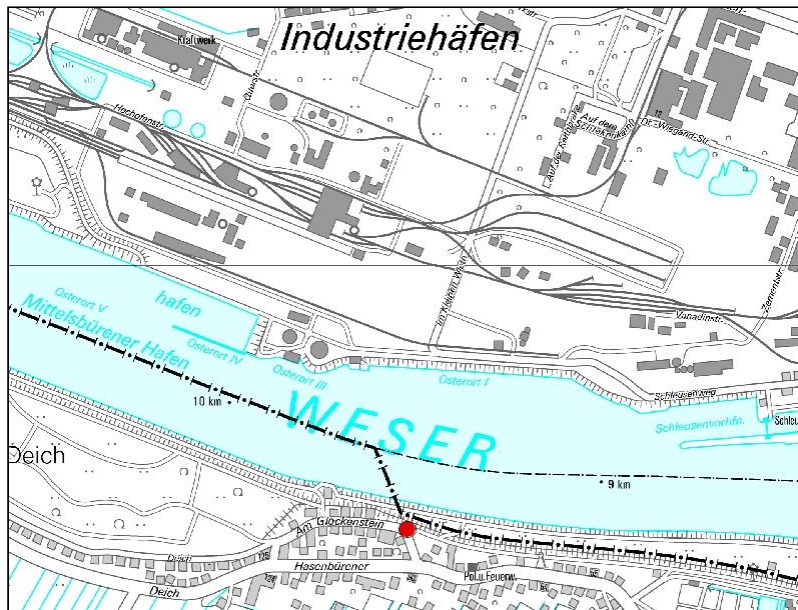
Stationsname	Ort	Gauss-Krüger-Koordinaten	
Bremen - Hasenbüren	Am Glockenstein	3479664	5887317
Bremen - Oslebshausen	Menkenkamp	3482339	5888874
Bremen - Mitte	Kennedyplatz	3479675	5887316
Bremen - Ost	Osterholzer Heerstraße 32	3494504	5880865

Eine Beschreibung der Standorte für die Luftmessstationen im Beurteilungsgebiet liefern die folgenden Darstellungen.

Standortbeschreibung der Station Bremen – Hasenbüren, Am Glockenstein

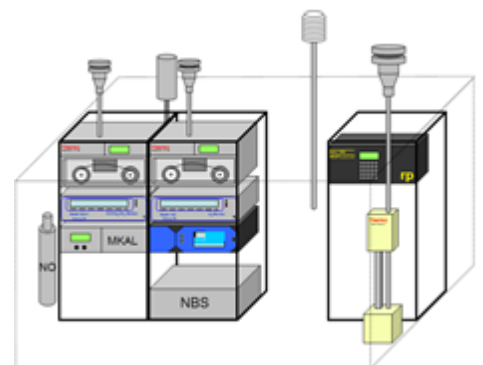
Name der Messstelle		Bremen - Hasenbüren	
Kurzbezeichnung:		DEHB013	
Land:		Bremen	
Adresse:		Bremen - Hasenbüren, Am Glockenstein	
Messbeginn:		Juni 2010 als Dauermessstelle	
Rechtswert:	3479675	östliche Länge:	08° 41' 42"
Hochwert:	5887316	nördliche Breite:	53° 07' 30"
Höhe über NN:	6 m		
Messhöhe:	3,0 m		

Abbildung: Lageplan der Station Bremen – Hasenbüren, Am Glockenstein



Stationstyp: Regional, Industrie

Die Station befindet sich südlich des Industriegebietes West mit seinen zahlreichen industriellen Emissionsquellen. Sie liefert Daten zur Immissionssituation im Bereich Hasenbüren und Seehausen. Messbeginn am 07.06.2010.



Standortbeschreibung der Station Oslebshausen, Menkenkamp

Name der Messstelle		Bremen - Oslebshausen	
Kurzbezeichnung:		DEHB012	
Land:		Bremen	
Adresse:		Bremen, Menkenkamp	
Messbeginn:		Mai 2010 als Dauermessstelle	
Rechtswert:	3482339	östliche Länge:	08° 44' 06"
Hochwert:	5888868	nördliche Breite:	53° 07' 28"
Höhe über NN:	10 m		
Messhöhe:	2,5 m		

Abbildung: Lageplan der Station Bremen – Oslebshausen, Menkenkamp



Stationstyp: Stadt, Hintergrund

Die Station steht im Ortsteil Oslebshausen in einem Wohngebiet abseits von Verkehrsemissionen. Sie befindet sich im Einflussbereich des westlich gelegenen Industriegebietes West in einer Entfernung von etwa 3000 m. Messbeginn am 23.04.2010.

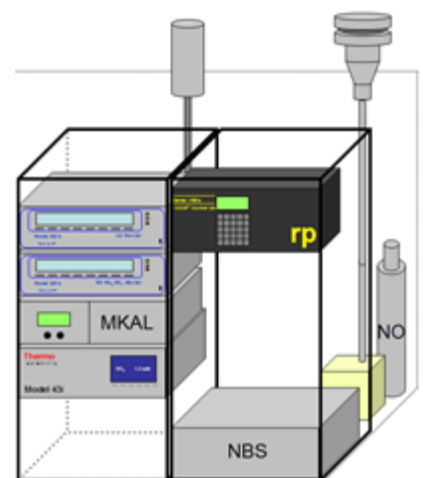


Tabelle 2 und 3 zeigen die Messtechnische Ausstattung beider Luftmessstationen und die dort gemessenen Luftschadstoffe.

Tabelle 2: Messtechnische Ausrüstung der Luftmessstationen

Komponente	Messgerät	Messprinzip	Kalibrierung	Nachweisgrenze
Schwefeldioxid	API-M100A/E T100 Thermo 43i	UV - Fluoreszenz	Permeation	1 µg/m ³
Feinstaub	Sharp 5030	Photometer / Betaabschwächung	Folienkalibrierung	< 0,5 µg/m ³
Feinstaub	Teom 1400A	Gravimetrisch	Definierte Masse	< 3 µg/m ³
Stickoxide	API-M200A/E	Chemilumineszenz	NO/NO ₂ -Prüfgas	1 µg/m ³
Ozon	API-M400/E	UV- Absorption	UV- Basisverfahren	1,2 µg/m ³
Kohlenmonoxid	API-M300A/E	IR - Absorption	CO- Prüfgas	0,05 mg/m ³

Tabelle 3: Messkomponenten an den Messorten des Luftüberwachungssystems

	PM10	PM2,5	SO ₂	NO _x	O ₃	CO	Temp.	WR	WG	RF
Stationen im städtischen Hintergrund										
Bremen-Nord	+		+	+	+					
Oslebshausen	+		+	+		+				
Hasenbüren	+	+	+	+	+		+	+	+	+
Bremen-Mitte	+		+	+	+	+				
Bremen-Ost		+	+	+	+					

Sondermessprogramme

Zusätzlich zu den festen Luftmessstationen beauftragt der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr externe, unabhängige, nach § 26 Bundes-Immissionsschutzgesetz zugelassene Messinstitute mit der Durchführung von Sondermessprogrammen, um die Luftgüte an besonders überwachungsbedürftigen Immissionsorten zu bestimmen.

Seit 2004 wird im Bereich des Industriegebietes West Feinstaub und Staubbiederschlag mit Inhaltsstoffen erfasst, um ein genaueres Bild der Luftschadstoff-Immissionssituation in den Stadtteilen Seehausen, Hasenbüren, Gröpelingen und Burglesum zu erhalten.

Folgende Messprogramme wurden seit 2004 durchgeführt:

- Sondermessprogramm zu Schwebstaub und Staubbiederschlag im Einflussbereich der Stahlwerke, Messzeitraum: 01.10.2004 – 31.01.2006, Auftraggeber Senator für Bau, Umwelt, Verkehr und Europa, Messinstitut TTZ Bremerhaven
- Sondermessprogramm zu Schwebstaub und Staubbiederschlag im Einflussbereich der Stahlwerke, Messzeitraum: 01.07.2006 – 30.06.2007, Auftraggeber Senator für Bau, Umwelt, Verkehr und Europa, Messinstitut TTZ Bremerhaven

- Sondermessprogramm zu Schwebstaub und Staubbiederschlag im Einflussbereich des integrierten Hüttenwerkes, Messzeitraum: 01.12.2007 – 29.11.2008, Auftraggeber Senator für Bau, Umwelt, Verkehr und Europa, Messinstitut TÜV Süd
- Sondermessprogramm Staubbiederschlag und Schwebstaub im Einflussbereich des Integrierten Hüttenwerkes, Messzeitraum: 02.12.2009 – 01.12.2010, Auftraggeber Senator für Bau, Umwelt, Verkehr und Europa, Messinstitut TÜV Süd
- Sondermessprogramm Staubbiederschlag und Schwebstaub im Einflussbereich des Integrierten Hüttenwerkes, Messzeitraum: 03.12.2010 – 02.12.2011, Auftraggeber Senator für Bau, Umwelt, Verkehr und Europa, Messinstitut TÜV Süd
- Sondermessprogramm Staubbiederschlag im Einflussbereich des Integrierten Hüttenwerkes, Messzeitraum: 03.12.2011 – 28.12.2012, Auftraggeber Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, Messinstitut TÜV Süd

Für die ergänzende Darstellung der Luftqualität werden einige Aspekte eines Messprogramms des TÜV Nord verwandt:

- Messung der Vorbelastung von Schadstoffkonzentrationen und Depositionen im Rahmen des Genehmigungsverfahrens Kraftwerk Hafen, Messzeitraum: 01.01.2004-30.04.2004 Auftraggeber swb Bremen, Messinstitut TÜV Nord (Kennung in den Karten des Anhangs: swb2004), veröffentlicht im Rahmen des Genehmigungsverfahrens

In allen Messprogrammen bis 02.12.2011 wurde Feinstaub PM₁₀ und Staubbiederschlag an verschiedenen Messorten im Einflussbereich des Integrierten Hüttenwerkes erfasst. Die Unterschiede in den einzelnen Messprogrammen ergeben sich durch teilweise unterschiedliche Messorte, die unterschiedliche Erfassung von Inhaltsstoffen in Feinstaub und Staubbiederschlag und die Zusammenfassung von Einzelproben zu Mischproben. Im letzten Messprogramm wurde ausschließlich Staubbiederschlag analysiert.

Der vorliegende Bericht bezieht sich auf die aktuellsten Messungen des vergangenen Messprogramms (Sondermessprogramm Staubbiederschlag im Einflussbereich des Integrierten Hüttenwerkes, Messzeitraum: 03.12.2011 – 28.12.2012), für Feinstaub und seine Inhaltsstoffe aus das Messprogramm 2010/2011 und für die in diesen Messprogrammen nicht erfassten Schadstoffe auf die Messungen aus dem Jahr 2007/2008 (Sondermessprogramm Staubbiederschlag und Schwebstaub im Einflussbereich des Integrierten Hüttenwerkes, Messzeitraum: 01.12.2007 – 29.11.2008). Der Messumfang in diesem Messprogramm war umfangreicher als in den späteren Programmen.

Die in Summe berücksichtigten Messorte sind in der Karte 0 im Anhang 1 ersichtlich.

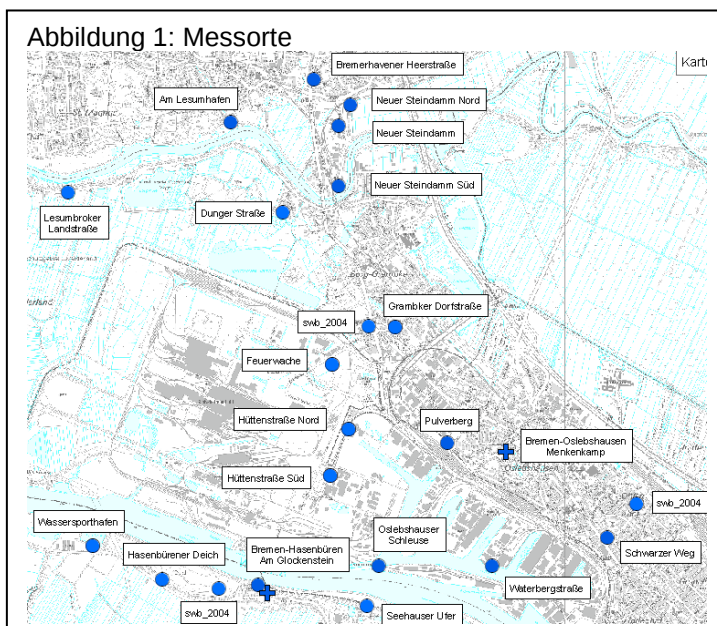


Abbildung 1 zeigt die Lage der einzelnen Messorte, die in dem vorliegenden Bericht berücksichtigt wurden. Eine größere Darstellung befindet sich im Anhang 1 (Karte 0).

Eine Übersicht über die in den Sondermessprogrammen erfassten Luftschadstoffe gibt die Tabelle 4:

Tabelle 2: erfasste Luftschadstoffe in Sondermessprogrammen

Schadstoff	Messzeitraum	Einzelmessung
Messprogramm 01.12.2007 – 29.11.2008		
Inhaltsstoffe Feinstaub (Arsen, Cadmium, Cobalt, Chrom, Kupfer, Eisen, Mangan, Blei, Anti- mon, Zinn, Thallium, Vanadium Benzo(a)pyren)	1 Jahr	3 Monate (Mischproben)
Staubniederschlag	1 Jahr	1 Monat
Deposition (Arsen, Cadmium, Co- balt, Chrom, Kupfer, Eisen, Mangan, Nickel, Blei, Antimon, Zinn, Thallium, Vanadium als Inhaltsstoffe Staub- niederschlag)	1 Jahr	3 Monate (Mischproben)
Messprogramm 03.12.2010 – 02.12.2011		
Feinstaub	1 Jahr	1 Tag
Inhaltsstoffe Feinstaub (Arsen, Cadmium, Nickel, Blei, Ben- zo(a)pyren)	1 Jahr	1 Monat (Mischproben)
Staubniederschlag	1 Jahr	1 Monat
Deposition (Arsen, Cadmium, Nickel, Blei als Inhaltsstoffe Staubnieder- schlag)	1 Jahr	3 Monate (Mischproben)
Messprogramm 03.12.2011 – 28.12.2012		
Staubniederschlag	1 Jahr	1 Monat
Deposition (Arsen, Cadmium, Nickel, Blei als Inhaltsstoffe Staubnieder- schlag)	1 Jahr	3 Monate (Mischproben)

Die Mess- und Analyseverfahren entsprechen den geltenden Vorschriften DIN EN 12341, VDI 2267 Blatt 1, VDI 2267 Blatt 5, DIN EN 15549 (ohne Ozon-Scrubber) für Feinstaub und dessen Inhaltsstoffe und

VDI 2119 Blatt 2 (Probenahme), VDI 2267 Blatt 14 und Blatt 16 (Analyse) für Staubniederschlag und dessen Inhaltsstoffe.

Für einzelne Luftschadstoffe, die aufgrund der umfangreichen Mess- und Analysemethoden nur in einem begrenzten Umfang ermittelt wurden, ergänzen Messwerte aus einem Messprogramm des TÜV Nord aus 2004 (Messung der Vorbelastung von Schadstoffkonzentrationen und Depositionen im Rahmen des Genehmigungsverfahrens Kraftwerk Hafen, Messzeitraum: 01.01.2004-30.04.2004 Auftraggeber swb Bremen) die Darstellungen.

Beurteilungskriterien der Luftqualität

Am 21. März 2008 wurde die „Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa“ veröffentlicht. Sie fasst alle bisherigen Richtlinien bzw. Tochterrichtlinien zur Luftqualität zusammen und enthält alle relevanten Grenz- und Zielwerte.

Die Richtlinie 2008/50/EG wurde im August 2010 mit der 39. BImSchV (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) ins deutsche Recht überführt. Mit dem Inkrafttreten der 39. BImSchV wurden auch die bis dahin gültigen Verordnungen (22. und 33. BImSchV) aufgehoben.

Die Grenzwerte in der 39. BImSchV wurden mit dem Ziel festgelegt, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder auf andere Schutzgüter (z. B. Vegetation) zu vermeiden oder zu verringern.

Die Grenzwerte gelten immer in Verbindung mit den in diesem Zusammenhang zugrunde gelegten Mess- und Auswertevorschriften.

Die Tabellen mit den entsprechenden Grenz- und Beurteilungswerten sind im Anhang 1 des Berichtes aufgeführt.

Luftqualität im Einflussbereich des integrierten Hüttenwerkes

Der Industriestandort Bremen West umfasst eine Vielzahl von industriellen Anlagen, die aus gefassten und ungefassten (sogenannten diffusen) Quellen Staub emittieren. Dieser Staub wird hinsichtlich seiner Korngröße und Beschaffenheit unterteilt in Schwebstaub (auch bezeichnet als Feinstaub oder PM₁₀) und Staubbiederschlag (Grobstaub). Unter Schwebstaub versteht man alle Staubteilchen, deren aerodynamischer Durchmesser kleiner als 10 Mikrometer (das sind 10 Millionstel Meter) ist. Als Staubbiederschlag werden alle größeren Staubpartikel bezeichnet, die sich aus der Luft auf die Oberfläche (Gebäude, Boden, Pflanzen, Gewässer) niederschlagen (auch bezeichnet als Deposition).

Kontinuierliche Überwachung der Luftmessstationen

Im Umfeld des integrierten Hüttenwerkes und der benachbarten Industriebetriebe stehen zwei Luftmessstationen, die eine kontinuierliche Überwachung der Luftqualität ermöglichen.

Die Luftmessstation Hasenbüren erfasst auf der linken Weserseite von Hasenbüren und Seehausen Immissionsereignisse bei Windrichtungen aus West bis Nord. In Hauptwindrichtung des Industriegebietes und der angrenzenden Hafenbereiche befindet sich die Luftmessstation Bremen-Oslebshausen. Tabelle 10 zeigt die Jahresmittelwerte beider Luftmessstationen für die erfassten Luftschadstoffe im Jahr 2012, ergänzt um die Vergleichsstationen Bremen-Mitte, Bremen-Nord und Bremen-Ost. Zusätzlich wurden in die Tabelle der Feinstaubjahresmittelwert und die Überschreitungszahlen des im Sondermessprogramm des TÜV 2010/2011 eingerichteten Messortes Feuerwache vergleichend eingefügt. Dabei ist zu beachten, dass die Feinstaubbelastung in 2011 im gesamten Stadtgebiet von Bremen deutlich höher lag als 2012. Somit ist der Vergleichswert an der Feuerwache nicht für 2012 repräsentativ.

Tabelle 3: Tabellarische Darstellung der Jahresmittelwerte 2012

	NO ₂ in µg/m ³	SO ₂ in µg/m ³	O ₃ in µg/m ³	CO in mg/m ³	Feinstaub (PM ₁₀ ; PM _{2,5}) in µg/m ³	Feinstaub (PM ₁₀) Anzahl der Über- schreitungen
Standort	JMW	JMW	JMW	JMW	JMW	>50µg/m ³
Bremen Hasenbüren	16	3	45	*	21/15	8
Bremen Oslebshausen	23	5	*	0,2	16	1
Bremen Mitte	25	2	45	0,2	19	2
Bremen Nord	22	2	44		18	1
Bremen Ost	24	4	38	*	13	* 1)

Legende:

* Komponente wurde nicht erfasst

1) PM 2,5, Grenzwert gilt hier nicht

JMW = Jahresmittelwert

Generell bewegen sich die Jahresmittelwerte der erfassten Luftschadstoffe in Hasenbüren und Oslebshausen im Niveau der Hintergrundmessstationen in Bremen. Hintergrundstationen charakterisieren die Luftqualität des städtischen Hintergrundes, also ein Grundniveau der Schadstoffbelastung im Stadtgebiet Bremen.

Feinstaub

Der Immissionsgrenzwert für Feinstaub (PM₁₀) von 40 µg/m³ im Jahresmittel wird an keiner Messstation im hier untersuchten Gebiete überschritten. Die Messwerte bewegen sich zwischen 16 und 21 µg/m³ und damit deutlich unter dem Grenzwert. Der 24-Stunden-Immissionswert von 50 µg/m³, mit 35 zulässigen Überschreitungen im Kalenderjahr, wurde mit maximal 8 Überschreitungen an den Stationen Hasenbüren ebenfalls an allen aufgeführten Messstationen unterschritten.

Die meteorologischen Bedingungen im Jahr 2012 waren aus Sicht der Luftschadstoffmessungen deutlich günstiger als in den vergangenen Jahren (z.B. 2011).

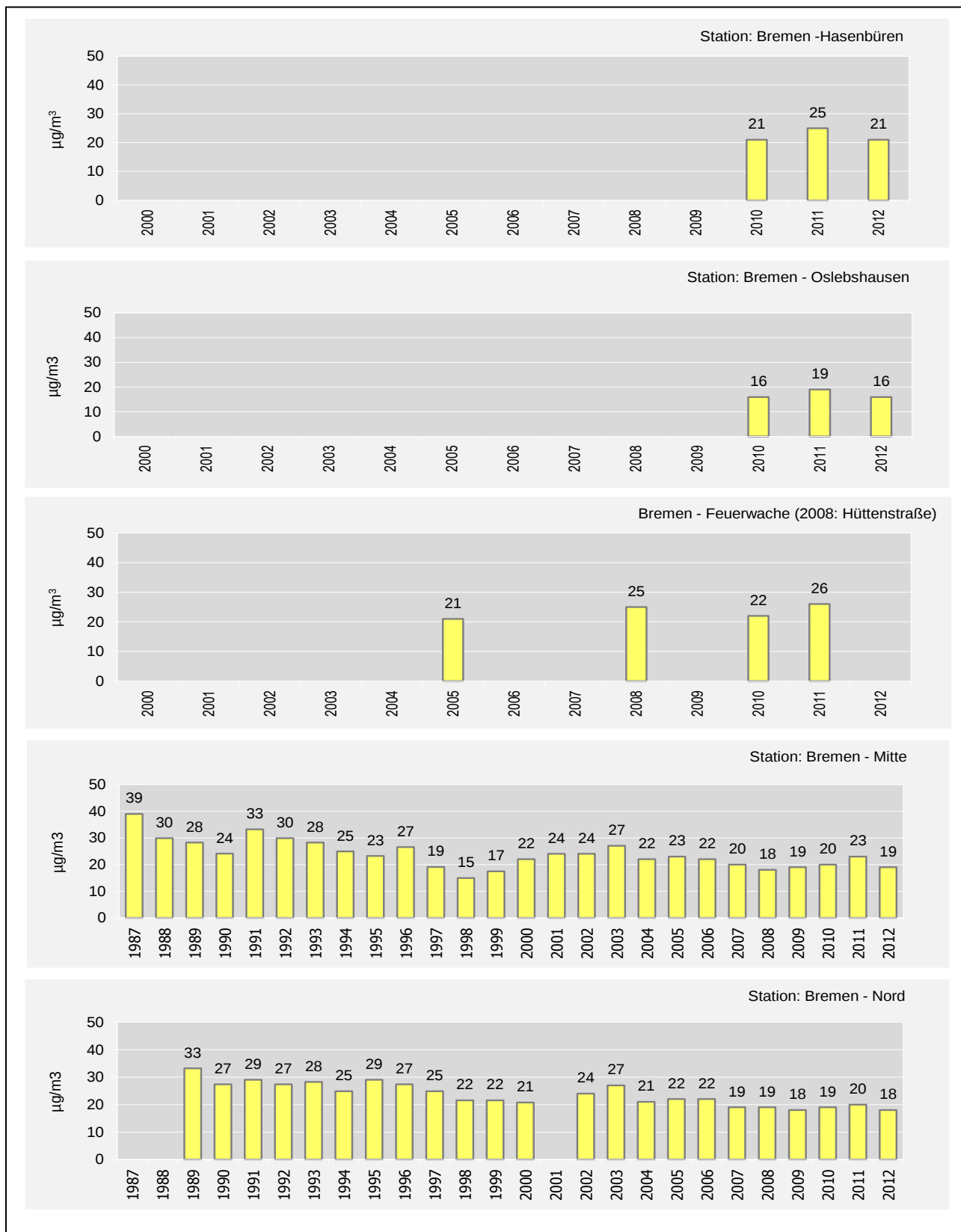
Kaltes Hochdruckwetter mit geringen Windgeschwindigkeiten und einem eingeschränkten vertikalen Luftaustausch traten in den Wintermonaten nur vereinzelt auf und führten in den Monaten Januar, Februar, März und Dezember zu vergleichsweise wenigen Überschreitungen des 24-Stunden-Mittelwertes für Feinstaub von 50 µg/m³.

Der Sommer zeigte sich meist unbeständig, nass und nicht allzu warm, was geringere Ozonwerte und weniger Feinstaubüberschreitungen zur Folge hatte.

In der Karte 1 des Anhangs 2 sind alle Feinstaubmessungen der letzten Jahre im Einflussbereich des Industriegebietes West dargestellt. Die Messwerte der Luftmessstationen Bremen Hasenbüren und Oslebshausen, des Messortes Feuerwache und Hüttenstraße sind Jahresmittelwerte. Alle anderen Messungen stellen nur Kurzzeitmessungen dar (Messzeitraum 3-6 Monate). Ein Vergleich der Kurzzeitmessungen mit dem gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwert kann nur orientierend sein, da der Mindestzeitraum von einem Jahr deutlich unterschritten wurde.

Eine windrichtungsspezifische Auswertung der Feinstaubmesswerte für die Luftmessstationen Hasenbüren und Oslebshausen erbrachte keine Besonderheiten. Die Feinstaubkonzentrationen vor Ort können nicht einer bestimmten Windrichtung bzw. einem bestimmten Verursacher zugeordnet werden.

Abbildung 2: Langzeitverlauf Feinstaub



Um die Feinstaubkonzentrationen im Einflussbereich des integrierten Hüttenwerkes genauer zu bestimmen, wurden für das Jahr 2011 Messwerte an industrienahen Stationen mit denen von Messstationen aus dem allgemeinen städtischen Hintergrund verglichen. Der Vergleich ergab, dass die Immissionskonzentration für Feinstaub im Nahbereich des integrierten Hüttenwerkes im Jahresmittelwert um etwa 5-6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ höher als im städtischen Hintergrund im Land Bremen ist (Abbildung 3).

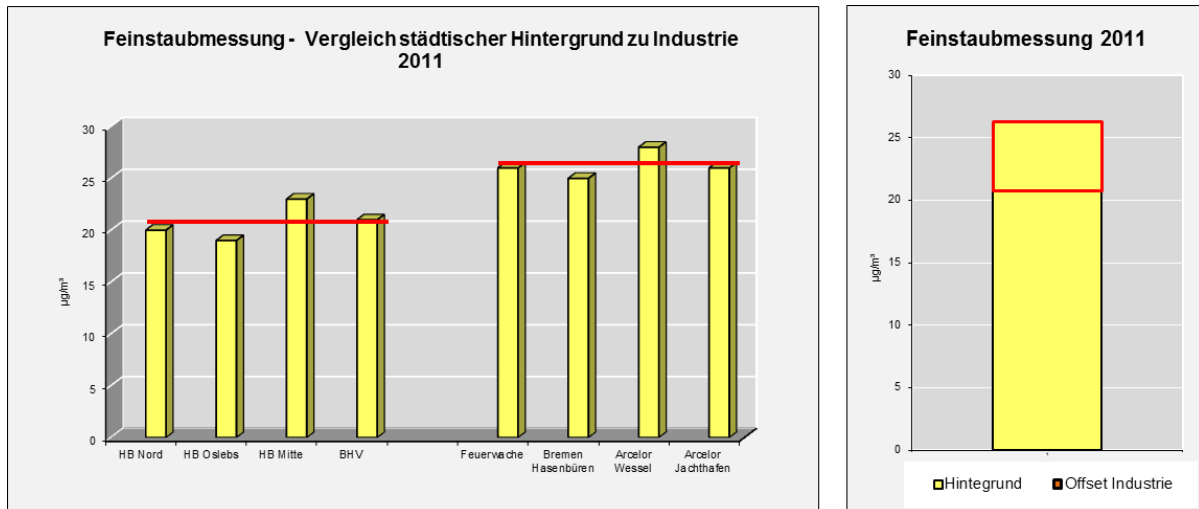


Abbildung 3: Vergleich Feinstaubkonzentration

Schwefeldioxid

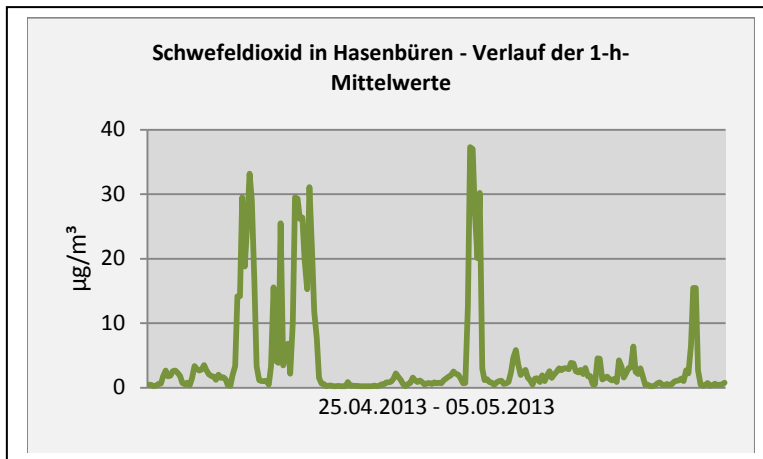
Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt der einzuhaltende Immissionsgrenzwert 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert, bei drei zugelassenen Überschreitungen pro Kalenderjahr. Der Grenzwert wurde an allen Stationen eingehalten, das Tagesmittel wurde an keiner Station überschritten (siehe Tabelle 11: Luftbelastung Schwefeldioxid 2012). Der arithmetische Mittelwert der Jahresmittelwerte aller kontinuierlichen Messstellen lag auf dem Niveau des Vorjahres.

Tabelle 4: Luftbelastung Schwefeldioxid 2012

Luftbelastung Schwefeldioxid			
Überschreitung der SO_2 Tagesmittelwerte von 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
(3 zugelassene Überschreitungen)			
Station	Überschreitung	Beginn/Datum	Dauer/Stunden
Bremen Hasenbüren	0	-	-
Bremen Oslebshausen ¹⁾	0	-	-
Bremen Mitte	0	-	-
Bremen Nord	0	-	-
Bremen Ost	0	-	-

Der dem Schutz der menschlichen Gesundheit dienende 1-Stunden-Grenzwert von 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bei zulässigen 24 Überschreitungen im Jahr wurde ebenfalls an keiner Station überschritten.

Die Jahresmittelwerte für 2012 liegen in Hasenbüren bei 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und in Oslebshausen bei 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und damit im Bereich der Hintergrundbelastung in Bremen (Karte 2 Anhang 2). Speziell in Hasenbüren zeigt sich eine deutlich geringe Grundbelastung, die durch kurzzeitige höhere Ereignisse im Bereich von Halbstunden- bzw. Stundenwerten gekennzeichnet ist. Ein Beispiel dafür zeigt die folgende Abbildung. Die 1-Stunden-Mittelwerte steigen im Zeitraum vom 09.04.2011 bis zum 17.04.2011 kurzzeitig an, der entsprechende Tagesmittelwert liegt dennoch deutlich unter Grenzwert. Ähnliche Verläufe sind im Luftmessnetz auch im Einflussbereich von Schiffsanlegern in Bremerhaven zu verzeichnen.



Insbesondere in Abhängigkeit der Windrichtung unterscheiden sich die Messwerte zum Teil deutlich. In Karte 3 im Anhang 2 sind die Ergebnisse einer windrichtungsabhängigen Messwerteauswertung auf der Basis von Halbstundenmittelwerten dargestellt. Die Windrose oben links in der Karte zeigt, dass die höchsten Halbstundenmittelwerte (blau dargestellt) dann auftreten, wenn der Wind aus dem Sektor Nordwest kommt (rot dargestellt).

stellt).

Dieser Windsektor auf den Standort der Luftmessstation projiziert (rote Ecklinie) markiert den Windsektor, in dem die Quelle für die Schwefeldioxidimmissionen liegt.

Die gleiche windrichtungsabhängige Messwerteauswertung für die Messwerte in Oslebshausen (Karte 4 des Anhangs 2) ergibt ein ähnliches Bild, nur liegt der entsprechende Windsektor hier bei Südwest. Beide Karten nebeneinander betrachtet, führen zu einer Eingrenzung der Schwefeldioxidquelle im Bereich des Integrierten Hüttenwerkes.

Stickstoffdioxid

Bei Stickstoffdioxid (NO_2) wurde der ab 2010 geltende Jahresimmissionsgrenzwert der 39. BImSchV von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an keiner der hier betrachteten Messstellen erreicht. Die Messwerte 2012 bewegen sich im Jahresmittel zwischen 16 und $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wobei die Luftmesswerte im Nahbereich des Industriegebietes bei 16 und $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen.

NO_2 -Einstundenmittelwerte über $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dürfen ab 2010 nicht öfter als 18mal im Jahr auftreten. Zu Überschreitungen dieses Wertes kam es im Jahr 2012 an keiner Station (siehe Tabelle 12)

Tabelle 5: Anzahl der Stunden über $200 \mu\text{g}/\text{m}^2 \text{NO}_2$

NO_2 1 Std-Mittel (18 Zul. Überschreitungen)	Anzahl $\text{NO}_2 > 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Bremen Nord	0
Hasenbüren	0
Bremen Mitte	0
Bremen Ost	0
Oslebshausen	0

Karte 5 im Anhang 2 zeigt die Stickstoffdioxidkonzentrationen.

Auffälligkeiten an den Luftmessstationen in Hasenbüren und Oslebshausen gibt es bezüglich der Stickstoffdioxidimmissionen nicht.

Kohlenmonoxid

Zur Beurteilung des Immissionsgrenzwertes wird der höchste Achtstundenmittelwert eines Tages ermittelt, in dem die gleitenden Achtstundenmittel geprüft werden, die aus Einstundenmittelwerten berechnet und stündlich aktualisiert werden.

Die höchsten 8-Stundenmittelwerte eines Tages lagen 2012 im Beurteilungsgebiet für Kohlenmonoxid bei $0,2 \text{ mg}/\text{m}^3$ und somit weit unter dem zulässigen Grenzwert von $10 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Auffälligkeiten an den Luftmessstationen in Hasenbüren und Oslebshausen gibt es bezüglich der Kohlenmonoxidimmissionen nicht.

Ozon

Bei dem Schadstoff Ozon (O₃), der sich in Abhängigkeit von meteorologischen Bedingungen aus Vorläufersubstanzen als sekundärer Luftschadstoff bildet, wurde 2012 der Schwellenwert für die Unterrichtung der Bevölkerung von 180 µg/m³ als Einstundenmittelwert an den Luftmessstationen Hasenbüren und Bremen-Mitte an einem Tag überschritten.

In diesen Fällen informierte die Messnetzzentrale über die Medien Funk, Fernsehen und Tageszeitungen die Bevölkerung darüber, dass sich Ältere und chronisch Kranke nicht unbedingt länger im Freien aufhalten und Ausdauersportler ihre Aktivitäten auf die Morgen- oder späten Abendstunden verlegen sollten. Bei erhöhter Konzentration an bodennahem Ozon kann es zur Reizung der Atemwege, zu Husten, Kopfschmerzen und Atembeschwerden kommen.

Der Alarmschwellenwert von 240 µg/m³ als Einstundenmittelwert wurde an keiner Station erreicht.

Die Jahresmittelwerte für Ozon an den hier betrachteten Stationen liegen mit 38 bis 45 µg/m³ im Trend der letzten Jahre.

Auffälligkeiten an den Luftmessstationen in Hasenbüren und Oslebshausen gibt es hinsichtlich der Ozonkonzentrationen nicht.

Inhaltsstoffe im Feinstaub – aktuelle Werte aus den Sondermessprogrammen

In den Sondermessprogrammen zu Feinstaub und Staubbiederschlag wurden in den vergangenen Jahren unterschiedliche Inhaltsstoffe erfasst. Die Aussagen in diesem Bericht beziehen sich auf die jeweils aktuellen Daten aus den Sondermessprogrammen 2010/2011 und 2008 vom TÜV Süd.

Nickel im Feinstaub PM₁₀

Nickel spielt in der Stahlindustrie eine wichtige Rolle und kann toxisch und krebserzeugend wirken.

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit ist in der 39.BImSchV als Jahresmittelwert mit 20 ng/m³ benannt.

Alle in der Karte 6 des Anhangs 2 eingetragenen Nickelmessungen liegen unterhalb des genannten Zielwertes. Die Nickelkonzentration ist in den beiden letzten Messreihen an dem Messpunkt Feuerwache deutlich unter 5 ng/m³ geblieben

Arsen im Feinstaub PM₁₀

Arsen und seine Verbindungen reichern sich wie andere Schwermetalle in den Organen an und wirken vorrangig toxisch.

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit ist in der 39.BImSchV als Jahresmittelwert mit 6 ng/m³ benannt.

Alle in der Karte 7 des Anhangs 2 eingetragenen Arsenmessungen liegen unterhalb des genannten Zielwertes. Die Arsenkonzentration ist in den beiden letzten Messreihen an dem Messpunkt Feuerwache deutlich unter 2 ng/m³ geblieben

Cadmium im Feinstaub PM₁₀

Cadmium und seine Verbindungen reichern sich ebenso in den Organen an und wirken vorrangig toxisch.

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit ist in der 39.BImSchV als Jahresmittelwert mit 5 ng/m³ benannt.

Alle in der Karte 8 des Anhangs 2 eingetragenen Cadmiummessungen liegen unterhalb des genannten Zielwertes. Die Cadmiumkonzentration ist in den beiden letzten Messreihen an dem Messpunkt Feuerwache deutlich unter 2 ng/m³ geblieben

Blei im Feinstaub PM10

Blei und seine Verbindungen wirken toxisch und werden sowohl über den Luftweg als auch über die Nahrungskette aufgenommen.

Der Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit ist in der 39.BImSchV als Jahresmittelwert mit $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($500 \text{ ng}/\text{m}^3$) benannt.

Alle in der Karte 9 des Anhangs 2 eingetragenen Bleimessungen liegen unterhalb des genannten Grenzwertes. Die Bleikonzentration ist in den beiden letzten Messreihen an dem Messpunkt Feuerwache deutlich unter $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($50 \text{ ng}/\text{m}^3$) geblieben

Benzo(a) pyren

Benzo(a)pyren ist ein polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoff und entsteht bei der unvollständigen Verbrennung von fossilen Brennstoffen. Benzo(a)pyren gilt als Leitsubstanz für eine Vielzahl von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, insbesondere durch seine krebserzeugende Wirkung.

Der in der 39.BImSchV vorgeschriebene Zielwert von $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ wurde in den vergangenen Messungen als auch in der aktuellen Messreihe deutlich unterschritten. Der aktuelle Messwert an der Feuerwache liegt bei $0,17 \text{ ng}/\text{m}^3$ und wird in der Karte 10 des Anhangs 2 dargestellt.

Weitere Inhaltsstoffe im Feinstaub PM10

In den Karten 11 - 19 sind die Messwerte weiterer Inhaltsstoffe im Feinstaub PM10 dargestellt, die nach Rücksprache mit dem Gutachter mit der im Untersuchungsgebiet ansässigen emissionsrelevanten Industrie in Verbindung stehen könnten und demnach in das erweiterte Programm der Messreihe 2008 mit aufgenommen wurden.

Sämtliche für diese Stoffe geltenden Richtwerte wurden zum Teil deutlich unterschritten.

Folgende Inhaltstoffe wurden erfasst und in den Karten des Anhangs 2 dargestellt:

Tabelle 6: Weitere Inhaltsstoffe im Feinstaub PM10

Inhaltsstoff	Karte
Chrom im Feinstaub PM10	11
Kobalt im Feinstaub PM10	12
Kupfer im Feinstaub PM10	13
Mangan im Feinstaub PM10	14
Antimon im Feinstaub PM10	15
Vanadium im Feinstaub M10	16
Zinn im Feinstaub PM10	17
Thallium im Feinstaub PM10	18
Eisen im Feinstaub PM10	19

Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe - aktuelle Werte aus den Sondermessprogrammen

Staubniederschlag beinhaltet im Gegensatz zu Feinstaub grobkörnigeren Staub, der einerseits nach dem Emittieren schnell auf Oberflächen absinkt und andererseits aufgrund seiner Größe beim Einatmen nicht in die Lungen gelangt und bereits im Nasen- und Rachenraum abgelagert wird.

Damit ist Staubniederschlag nicht in dem Maße gesundheitsschädigend wie Feinstaub.

In der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) sind deshalb Immissionswerte für Staubniederschlag (Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen) und für die Inhaltsstoffe des Staubniederschlags (Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition) festgelegt, die auch dem Schutz des Bodens dienen.

Staubniederschlag wird mit einem Bergerhoff-Sammelgefäß (siehe Abbildung rechts) über den Zeitraum von einem Monat aufgefangen und anschließend im Labor getrocknet, gewogen und nach Inhaltsstoffen aufgeschlüsselt.

In den letzten drei Messreihen wurden im Einflussbereich des Industriegebietes 19 Standorte für Bergerhoff-Sammelgefäße bestimmt, die jeweils aktuellsten Messwerte werden in der Folge diskutiert.



Staubniederschlag

Karte 20 im Anhang 2 gibt einen Überblick zu Messungen von Staubniederschlag in den letzten Sondermessprogrammen. Hierbei werden pro Messpunkt die aktuellsten Werte dargestellt. Der für Staubniederschlag in der TA-Luft festgeschriebene Immissionswert von $0,350 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$ wird an keinem Messort erreicht oder überschritten. Die höchsten Belastungen finden sich im Nahbereich des Industriegebiets in der Hüttenstraße mit $0,167$ und $0,203 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$ und am Messpunkt Pulverberg mit $0,141 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$.

Die Messwerte auf der anderen Weserseite in Hasenbüren und Seehausen sind trotz einzelner Staubereignisse im Jahresmittel sehr gering.

Für den Messort Feuerwache zeigt das Diagramm in der Karte eine Entwicklung der Staubniederschlagsmesswerte für die Messreihen 2004-2012. Hier erkennt man über die Jahre einen leicht schwankenden, aber immer unterhalb des Immissionswertes befindlichen Jahresmittelwert.

Nickel im Staubniederschlag

In den Messreihen 2004/2005 und 2006/2007 gab es am Messpunkt Feuerwache und auch am Messpunkt Steindamm-Nord Werte für Nickel im Staubniederschlag deutliche Messwerte über $15 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$, was eine Überschreitung des Immissionswert der TA Luft bedeutet.

Die zuständigen Überwachungsbehörden kontaktierten daraufhin sowohl die Betreiber des Industriegebiets West als auch die Betreiber relevanter Firmen im Gewerbegebiet Nord und kontrollierten die Emissionstechnik an Anlagen.

In den folgenden Messreihen ergab sich eine deutliche Unterschreitung des Immissionswertes der TA Luft an allen Messpunkten.

Im Messzeitraum 02.12.2011 – 28.12.2012 lag der Jahresmittelwert für Nickel im Staubniederschlag mit $16,5 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ an einem Messpunkt in der Hüttenstraße in unmittelbarer Nachbarschaft zum Hüttenwerk über dem Immissionswert von $15 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$.

An einem weiteren Messpunkt etwas südlicher in der Hüttenstraße erreicht der Jahresmittelwert für Nickel $14,3 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$.

Der Messpunkt mit der Grenzwertüberschreitung liegt im Industriegebiet rund 800m entfernt von schützenswerter Wohnnutzung. Am Rand der Wohnbebauung (Messpunkt Pulverberg) liegt der Jahresmittelwert bei $8,7 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ deutlich unterhalb des Immissionswertes. Die o. g.

Grenzwertüberschreitung in der Hüttenstraße erfordert eine Verursacheranalyse, die gemeinsam mit den Betreibern vor Ort und der Gewerbeaufsicht unternommen wird.

Arsen im Staubniederschlag

Mit $1,3 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ liegt der höchste Messwert der Messreihe 2012 in der Hüttenstraße deutlich unter dem Immissionswert der TA Luft von $4 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$.

In keiner der Messreihen wurden Überschreitungen des Immissionswertes der TA Luft für Arsen im Staubniederschlag ermittelt.

Die aktuellen Ergebnisse sind in der Karte 22 des Anhangs 2 dargestellt.

Cadmium im Staubniederschlag

Die höchsten Messwerte für Cadmium im Staubniederschlag liegen mit $0,7$ und $0,5 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ an den Messpunkten Hüttenstraße-Nord und Hüttenstraße-Süd deutlich unter dem Immissionswert der TA Luft von $2 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$.

Die aktuellen Ergebnisse sind in der Karte 23 des Anhangs 2 dargestellt.

Blei im Staubniederschlag

Die höchsten Messwerte für Blei im Staubniederschlag treten in der Hüttenstraße Nord ($16,0 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$) und Süd ($18,0 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$) und am Messpunkt Pulverberg ($18,0 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$) auf.

Damit unterschreiten sie deutlich den Immissionswert nach TA-Luft von $100 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$.

Die aktuellen Messergebnisse sind in der Karte 24 des Anhangs 2 dargestellt.

Eisen im Staubniederschlag

Die Messwerte für Eisen im Staubniederschlag scheinen im Vergleich zum Beurteilungswert von $4000 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ deutlich erhöht. Insbesondere an den Messorten Hüttenstraße-Nord und Hüttenstraße-Süd übertreffen die Messwerte den Beurteilungswert um ein Vielfaches. Auch am Messort Pulverberg ist der Beurteilungswert leicht überschritten, wie die folgende Tabelle zeigt:

Tabelle 7: Eisen im Staubniederschlag 2008

Messort	Messwert in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$
Hüttenstraße-Süd	26173
Hüttenstraße-Nord	10227
Pulverberg	6389

Bei dem hier betrachteten Beurteilungswert handelt es sich um einen Wert für städtische Gebiete ohne direkten Einfluss von Industrieemissionen. Es ist kein gesetzlich vorgeschriebener Grenz- oder Zielwert, sondern ein Beurteilungswert aus einer Richtlinie der Verein Deutscher Ingenieure (VDI).

Der Wert von $4000 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ entspricht einer städtischen Grundbelastung ohne Industrieemissionen.

Die Messorte Hüttenstraße-Nord, Hüttenstraße-Süd und Pulverberg befinden sich in Hauptwindrichtung des Industriegebietes West mit seiner eisenverarbeitenden Industrie.

Der Beurteilungswert aus der VDI ist hierbei nicht direkt anwendbar, er dient ausschließlich der Orientierung und nicht der Maßnahmenfindung.

Für Industriegebiete und Gebiete in Einflussbereich von Industrieemissionen existiert kein entsprechender Beurteilungswert.

Karte 25 des Anhangs 2 gibt einen Überblick zu den Messpunkten mit Eisendeposition.

Weitere Inhaltsstoffe im Staubniederschlag

In den Karten 26 - 33 sind die Messwerte weiterer Inhaltsstoffe im Staubniederschlag dargestellt, die nach Rücksprache mit dem Gutachter mit der im Untersuchungsgebiet ansässigen

emissionsrelevanten Industrie in Verbindung stehen könnten und demnach in das erweiterte Programm der Messreihe 2008 mit aufgenommen wurden.

Sämtliche für diese Stoffe geltenden Richtwerte wurden zum Teil deutlich unterschritten.

Folgende Inhaltstoffe wurden erfasst und in den Karten des Anhangs 2 dargestellt:

Tabelle 8: Weitere Inhaltsstoffe im Staubbiederschlag

Inhaltsstoff	Karte
Chrom im Staubbiederschlag	26
Kobalt im Staubbiederschlag	27
Kupfer im Staubbiederschlag	28
Mangan m Staubbiederschlag	29
Antimon im Staubbiederschlag	30
Vanadium im Staubbiederschlag	31
Zinn im Staubbiederschlag	32
Thallium im Staubbiederschlag	33

Staubmessungen der Firma ArcelorMittal Bremen GmbH

Die ArcelorMittal Bremen GmbH erfasst Feinstaub an zwei Luftmessstationen und betreibt 5 Messstellen für Staubbiederschlag auf der Weserseite von Hasenbüren und Seehausen. Einen Überblick über die Messwerte gibt die Tabelle 16.

Tabelle 9 Staubmessungen der ArcelorMittal Bremen GmbH

Messstelle	Seehausen Wessel	Seehausen Jachthafen	Seehausen (5 Messstellen)
Parameter	PM10 als JMW [µg/m³]	PM10 als JMW [µg/m³]	StbNdschl [g/m²/d]
2002	22	21	0,10
2003	25	22	0,10
2004	22	18	0,11
2005	18	18	0,10
2006	20	19	0,12
2007	16	16	0,11
2008	17	18	0,11
2009	17	15	0,09
2010	20	19	0,12
2011	28	26	0,17
2012	21	23	0,13

Die gemessenen Jahresmittelwerte für Feinstaub (PM10) und Staubbiederschlag (StbNdschl) liegen deutlich unter den gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerten und sind mit den Messwerten des Bremer Luftmessnetzes und der Sondermessprogramme gut vergleichbar.

Fazit

In den letzten Jahren wurde die Luftschadstoff-Immissionssituation im Einflussbereich des Industriegebietes West und damit auch des Integrierten Hüttenwerkes kontinuierlich überwacht. Im Rahmen von Sondermessprogrammen konnten umfangreiche Messungen von Staubbiederschlag und Feinstaub und dessen Inhaltsstoffe vorgenommen werden. Zusätzlich erfassen zwei Luftmessstationen Feinstaub und gasförmige Luftschadstoffe.

Bei keinem Luftschadstoff treten in den aktuell abgeschlossenen Messreihen für 2012 Überschreitungen von gesetzlich vorgeschriebenen Grenz- und Zielwerte der 39.BImSchV auf.

Bis auf eine Ausnahme unterschreiten alle gemessenen Werte die Immissionswerte der TA Luft und andere wissenschaftlich begründete Orientierungswerte.

An einem Messpunkt in der Hüttenstraße in unmittelbarer Nachbarschaft zum Hüttenwerk lag der Jahresmittelwert 2012 für Nickel im Staubbiederschlag mit $16,5 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ über dem Immissionswert der TA Luft von $15 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$. An einem weiteren Messpunkt etwas südlicher in der Hüttenstraße erreicht der Jahresmittelwert für Nickel $14,3 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$.

Der Messpunkt mit der Grenzwertüberschreitung liegt im Industriegebiet rund 800m entfernt von schützenswerter Wohnnutzung. Am Rand der Wohnbebauung (Messpunkt Pulverberg) liegt der Jahresmittelwert bei $8,7 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ deutlich unterhalb des Immissionswertes.

Die Immissionswertüberschreitung in der Hüttenstraße erfordert eine Verursacheranalyse, die gemeinsam mit den Betreibern vor Ort und der Gewerbeaufsicht unternommen wird.

Erhöhte Werte für Staubbiederschlag und dessen Inhaltsstoffe treten im unmittelbaren Umfeld des integrierten Hüttenwerkes auf, in der Nähe von Wohnbebauung liegen die Werte jedoch im Bereich des allgemeinen Hintergrundes. Eine Ausnahme stellt der Messpunkt Pulverberg dar. Hier treten Staubbiederschlagswerte ($0,141 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$) auf, die höher sind, als an anderen Messorten abseits des Industriegebietes, auch wenn der Immissionswert von $0,350 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$ deutlich eingehalten wird. Alle Messwerte für Feinstaub und dessen Inhaltsstoffe unterschreiten an allen dafür ausgewählten Messorten deutlich die entsprechenden Beurteilungswerte.

Gleiches gilt für die in den Luftmessstationen erfassten Luftschadstoffe Schwefeldioxid, Ozon, Kohlenmonoxid und Stickoxide.

Für die Messungen von Feinstaub, Schwefeldioxid und Stickoxide wurde eine windrichtungsspezifische Datenauswertung vorgenommen. Dabei zeigte sich ausschließlich bei Schwefeldioxid eine signifikante Zuordnung zu bestimmten Windrichtungen. An der Luftmessstation Hasenbüren ließen sich die Schwefeldioxidimmissionen eindeutig der Windrichtung Nordwest, an der Luftmessstation Oslebshausen der Windrichtung Südwest zuordnen.

Für Feinstaub und Stickoxide konnte keine spezielle Windrichtung ermittelt werden, aus der ein Schadstoffeintrag erfolgte.

Anhang 1 – Grenz- und Beurteilungswerte

In den folgenden Tabellen 5 und 6 werden Grenzwerte und Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit dargestellt.

Tabelle 1: Grenzwerte der 39. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit

	Mittelungszeitraum	Immissionsgrenzwert
Schwefeldioxid (SO₂)		
1. 1-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	1 Stunde	350 µg/m³ dürfen nicht öfter als 24mal im Kalenderjahr überschritten werden
2. 1-Tages-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	24 Stunden	125 µg/m³ dürfen nicht öfter als dreimal im Kalenderjahr überschritten werden
Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickstoffoxide (NO_x)		
1. 1-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	1 Stunde	200 µg/m³ NO ₂ dürfen nicht öfter als 18mal im Kalenderjahr überschritten werden
2. Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m³ NO ₂
Feinstaub (PM₁₀)		
1. 24-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	24 Stunden	50 µg/m³ PM ₁₀ dürfen nicht öfter als 35mal im Jahr überschritten werden
2. Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	40 µg/m³ PM ₁₀
Kohlenmonoxid (CO)		
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Höchster 8-Stundenmittelwert	10 mg/m³
Blei		
Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	0,5 µg/m³

Tabelle 2: Zielwerte der 39. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Feinstaub PM_{2,5}

	Mittelungszeitraum	Zielwert
Feinstaub (PM_{2,5})		
1. Jahreswert für den Schutz der menschlichen Gesundheit	Kalenderjahr	25 µg/m ³

Für Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo(a)pyren (Marker für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) in der Luft werden folgende Zielwerte¹ ab 01.01.2013 als Gesamtgehalt in der Feinstaub(PM₁₀)-Fraktion über ein Kalenderjahr gemittelt festgesetzt:

Tabelle 3: Zielwerte der 39.BImSchV für Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo(a)pyren

	Mittelungszeitraum	Zielwert
Arsen	Kalenderjahr	6 ng/m ³
Kadmium	Kalenderjahr	5 ng/m ³
Nickel	Kalenderjahr	20 ng/m ³
Benzo(a)pyren	Kalenderjahr	1 ng/m ³

Bei anderen Schadstoffen als Bestandteil des Feinstaubes, für die in der oben genannten Norm keine Immissionswerte festgelegt sind, existieren wissenschaftlich begründete Orientierungs- und Beurteilungswerte, die in der Tabelle 8 aufgeführt sind.

Tabelle 4: Andere Orientierungs- und Beurteilungswerte

Stoff/Stoffgruppe	Beurteilungs- maßstab	Definition	Quelle
Chrom (Chrom VI) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM ₁₀)	17 ng/m ³ Cr gesamt	Langzeitwert (bei einem angenommenen Gehalt von 10 % Chrom(VI) im Gesamtchrom)	LAI
Kobalt (Co) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM ₁₀)	100 ng/m ³	RK-Wert für langfristige Inhalative Exposition	Toxikologie
Kupfer (Cu) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM ₁₀)	1 µg/m ³	1/100 MAK-Wert (MAK-Wert von 0,1 mg/m ³ für einatembaren Aerosolanteil)	MAK-Werte
Mangan (Mn) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM ₁₀)	0,15 µg/m ³	Jahresmittelwert	WHO
Antimon (Sb) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM ₁₀)	5 µg/m ³	1/100 MAK-Wert (MAK-Wert von 0,5 mg/m ³ für einatembaren Aerosolanteil)	MAK-Werte (2)
Vanadium (V) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM ₁₀)	20 ng/m ³	Jahresmittelwert (Zielwert für die staatliche Luftreinhalteplanung)	LAI
Zinn (Sn) als Bestandteil des Schwebstaubes (PM ₁₀)	20000 ng/m ³	Anhaltswert	Bewertung nach Kühling

¹ »Zielwert« ist die nach Möglichkeit in einem bestimmten Zeitraum zu erreichende Immissionskonzentration, die mit dem Ziel festgelegt wird, die schädlichen Einflüsse auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt zu vermeiden, zu verhindern oder zu verringern.

Thallium als Bestandteil des Schwebstaubes (PM10)	100 ng/m ³	Anhaltswert	Bewertung nach Kühling
---	-----------------------	-------------	------------------------

Für Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe existieren Immissionswerte aus der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft), sowie wissenschaftlich begründete Orientierungs- und Beurteilungswerte die in der Tabelle 9 dargestellt sind:

Tabelle 5: Immissionswerte, Orientierungs- und Beurteilungswerte für Staubniederschlag und Inhaltsstoffe

Stoff/Stoffgruppe	Maßstab	Definition	Quelle
Staubniederschlag	0,35 g/((m ² d))	Jahr -	Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen
Arsen und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Arsen im Staubniederschlag	4 µg/(m ² •d)	Jahr -	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen
Blei und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Blei im Staubniederschlag	100 µg/(m ² •d)	Jahr -	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen
Cadmium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Cadmium im Staubniederschlag	2 µg/(m ² •d)	Jahr -	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen
Nickel und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Nickel im Staubniederschlag	15 µg/(m ² •d)	Jahr -	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen
Thallium und seine anorganischen Verbindungen, angegeben als Thallium im Staubniederschlag	2 µg/(m ² •d)	Jahr -	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition einschließlich Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen
Kupfer (Cu) und seine Verbindungen als Bestandteil des Staubniederschlages	100 µg/((m ² d))	Jährliche Fracht (Maßnahmewert gem. BBodSchG § 8 Abs. 2 Nr. 2)	BBodSchV
Antimon (Sb) und seine Verbindungen als Bestandteil des Staubniederschlages	10 µg/(m ² •d)	Immissionsvergleichswert	HLUG
Kobalt (Co) und seine Verbindungen als Bestandteil des Staubniederschlages	16 µg/(m ² •d)	Immissionsvergleichswert	Kühling
Vanadium (V) und seine Verbindungen als Bestandteil des Staubniederschlages	100 µg/(m ² •d)	Immissionsvergleichswert	HLUG

Luftqualität im Einflussbereich des integrierten Hüttenwerkes –
aktueller Stand und Zusammenfassung 2013

Zinn (Sn) und seine Verbindungen als Bestandteil des Staubniederschlages	15 µg/(m ² *d)	Anhaltswert	Kühling
Mangan (Mn) und seine Verbindungen als Bestandteil des Staubniederschlages	10 µg/(m ² *d) bis 30 µg/(m ² *d)	Typischer Bereich in ländlichen Gebieten	VDI 2267 Bl. 14 (Dezember 2003)
	50 µg/(m ² *d) bis 300 µg/(m ² *d)	Typischer Bereich in urbanen Gebieten	
Eisen (Fe) und seine Verbindungen als Bestandteil des Staubniederschlages	300 µg/(m ² *d) bis 600 µg/(m ² *d)	Typischer Bereich in ländlichen Gebieten	VDI 2267 Bl. 14 (Dezember 2003)
	1000 µg/(m ² *d) bis 4000 µg/(m ² *d)	Typischer Bereich in städtischen Gebieten	
Chrom (Cr) und seine Verbindungen als Bestandteil des Staubniederschlages	82 µg/(m ² *d)	Jährliche Fracht (Maßnahmewert gem. BBodSchG § 8 Abs. 2 Nr. 2	BBodSchV

Anhang 2 – Kartenband

Karte 0	Übersicht der Messpunkte und Stationen
Karte 1	Feinstaub
Karte 2	Schwefeldioxid
Karte 3	Luftmessstation Hasenbüren, Windrichtungsspezifische Auswertung Schwefeldioxid
Karte 4	Luftmessstation Oslebshausen, Windrichtungsspezifische Auswertung Schwefeldioxid
Karte 5	Stickstoffdioxid
Karte 6	Nickel im Feinstaub
Karte 7	Arsen im Feinstaub
Karte 8	Cadmium im Feinstaub
Karte 9	Blei im Feinstaub
Karte 10	Benzo(a)pyren
Karte 11	Chrom im Feinstaub
Karte 12	Kobalt im Feinstaub
Karte 13	Kupfer im Feinstaub
Karte 14	Mangan im Feinstaub
Karte 15	Antimon im Feinstaub
Karte 16	Vanadium im Feinstaub
Karte 17	Zinn im Feinstaub
Karte 18	Thallium im Feinstaub
Karte 19	Eisen im Feinstaub
Karte 20	Staubniederschlag
Karte 21	Nickel im Staubniederschlag
Karte 22	Arsen im Staubniederschlag
Karte 23	Cadmium im Staubniederschlag
Karte 24	Blei im Staubniederschlag
Karte 25	Eisen im Staubniederschlag
Karte 26	Chrom im Staubniederschlag
Karte 27	Kobalt im Staubniederschlag
Karte 28	Kupfer im Staubniederschlag
Karte 29	Mangan im Staubniederschlag
Karte 30	Antimon im Staubniederschlag
Karte 31	Vanadium im Staubniederschlag
Karte 32	Zinn im Staubniederschlag
Karte 33	Thallium im Staubniederschlag