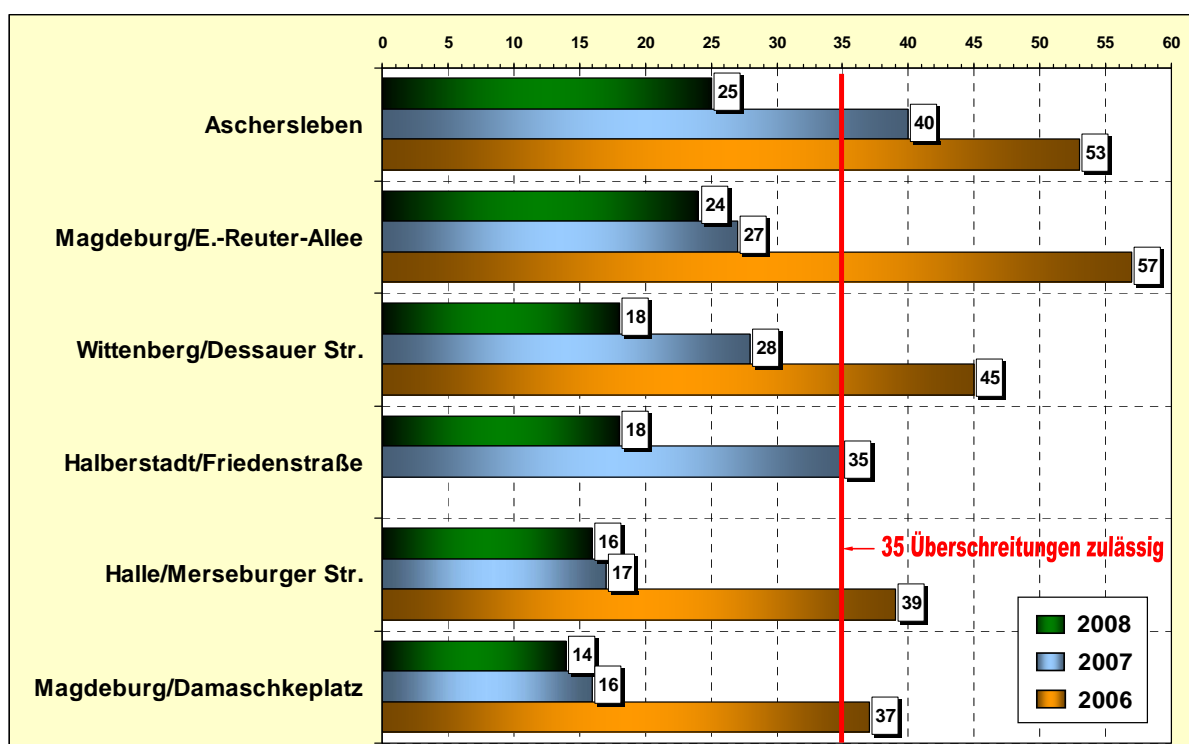


# Immissionsschutzbericht

Sachsen-Anhalt

2008



Anzahl der Überschreitungen des ab 2005 gültigen Konzentrationswertes für Feinstaub PM<sub>10</sub> von 50 µg/m³ an ausgewählten Messstationen in Sachsen-Anhalt im Vergleich 2006 bis 2008



SACHSEN-ANHALT

Landesamt für Umweltschutz

<b>Vorwort .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Emissionen luftverunreinigender Stoffe.....</b>	<b>5</b>
1.1 <i>Emissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen .....</i>	<i>5</i>
1.1.1 Bericht zum Europäischen Schadstofffreisetzungs- und Verbringungsregister (PRTR) .....	5
1.1.2 Bericht zu den Großfeuerungsanlagen.....	9
1.1.3 Umsetzung der Anforderungen der Abfallverbrennungsrichtlinie .....	11
1.2 <i>Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen .....</i>	<i>12</i>
1.3 <i>Verkehrsbedingte Emissionen .....</i>	<i>13</i>
1.4 <i>Luftreinhalteplanung.....</i>	<i>18</i>
1.4.1 Änderungen der rechtlichen Grundlagen.....	18
1.4.2 Allgemeiner Stand in Sachsen-Anhalt .....	18
1.5 <i>Klimaschutz.....</i>	<i>19</i>
1.5.1 Klimaschutzkonzept Sachsen-Anhalt .....	19
1.5.2 Erneuerbare Energien .....	21
1.5.3 Treibhausgas-Emissionshandel – Bilanz der ersten Handelsperiode .....	23
1.6 <i>Emissionsmessungen .....</i>	<i>26</i>
<b>2 Immissionen luftverunreinigender Stoffe.....</b>	<b>30</b>
2.1 <i>Konzeption der Immissions- und Depositionsmessungen .....</i>	<i>30</i>
2.2 <i>Immissionsmeteorologische Einschätzung .....</i>	<i>37</i>
2.3 <i>Ergebnisse aus dem Luftüberwachungs- und Informationssystem Sachsen-Anhalt .....</i>	<i>40</i>
2.3.1 Allgemeine Einschätzung .....	40
2.3.2 Feinstaub (Partikel PM <sub>10</sub> / Partikel PM <sub>2,5</sub> ) und Schwebstaub .....	44
2.3.3 Inhaltsstoffe in der Fraktion Partikel PM <sub>10</sub> .....	56
2.3.4 Ozon .....	58
2.3.5 Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) und Stickstoffmonoxid (NO).....	66
2.3.6 Benzol, Toluol und Xylol .....	71
2.3.7 Ruß .....	74
2.3.8 Schwefeldioxid .....	76
2.3.9 Kohlenmonoxid .....	76
2.3.10 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) .....	78
2.3.11 Schwefelwasserstoff .....	80
2.3.12 Kohlendioxid .....	81
2.4 <i>Ergebnisse der Depositionsmessungen .....</i>	<i>82</i>
2.4.1 Staubbiederschlag/Schwermetalle .....	83
2.4.2 Quecksilber .....	85
2.4.3 Ausgewählte Anionen und Kationen.....	88
2.4.4 Dioxine/Furane (PCDD/F) und dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (PCB) .....	94
2.4.5 Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) .....	99
2.4.6 Messprogramm Abfallverbrennungsanlagen.....	99
2.4.7 Messprogramm Rothensee .....	102
2.4.8 Messprogramm Chrombestimmung zur Verifizierung des Moosmonitorings.....	103
2.5 <i>Sondermessprojekte .....</i>	<i>105</i>
2.6 <i>Bewertungsmaßstäbe .....</i>	<i>109</i>
<b>3 Anlagensicherheit und Störfallvorsorge.....</b>	<b>117</b>
3.1 <i>Störfall-Recht .....</i>	<i>117</i>
3.2 <i>Überwachungsprogramm nach § 16 Störfall-Verordnung .....</i>	<i>117</i>
3.3 <i>Sachverständige .....</i>	<i>118</i>
3.4 <i>Schadensereignisse.....</i>	<i>118</i>

<b>4</b>	<b>Lärm und Erschütterungen .....</b>	<b>119</b>
4.1	<i>Ermittlung und Beurteilung.....</i>	119
4.2	<i>Maßnahmen zur Minderung von Lärm und Erschütterungen .....</i>	122
4.3	<i>EU-Lärmkartierung und Lärmaktionsplanung .....</i>	124
<b>5</b>	<b>Elektromagnetische Felder und Licht .....</b>	<b>128</b>
5.1	<i>Elektromagnetische Felder .....</i>	128
5.1.1	Jährliches Messprogramm der Bundesnetzagentur .....	129
5.1.2	Ergebnisse der Messkampagne 2008 des Informationszentrums Mobilfunk e.V. (IZMF) in Sachsen-Anhalt .....	130
5.1.3	Ergebnisse der Langzeituntersuchungen von Umwelteinwirkungen elektromagnetischer Felder bei Einsatz des EMF-Monitors in Dessau-Waldersee und Halle im Zeitraum vom 06.06.2008 - 09.11.2008 .....	131
5.2	<i>Licht.....</i>	134
5.2.1	Künstliche Lichtquellen .....	134
5.2.2	Natürliche Lichtquellen .....	135
<b>6</b>	<b>Monitoring von Klimaveränderungen und deren Auswirkungen mit Bioindikatoren in Sachsen-Anhalt (Klima-Biomonitoring) .....</b>	<b>136</b>
6.1	<i>Auswertung der phänologischen Daten des DWD für Sachsen-Anhalt.....</i>	136
6.2	<i>Anlage und Betreuung von Dauerbeobachtungsflächen in Populationen mediterraner Orchideenarten .....</i>	137
<b>7</b>	<b>Kurzfassung.....</b>	<b>141</b>
<b>8</b>	<b>Anhang – Tabellen .....</b>	<b>147</b>
<b>9</b>	<b>Anhang – Abbildungen .....</b>	<b>195</b>
<b>10</b>	<b>IMPRESSUM .....</b>	<b>203</b>

## Vorwort

Der Schutz der menschlichen Gesundheit und die Bewahrung der natürlichen Lebensgrundlagen sowie die Erhaltung von Kultur- und Sachgütern stehen im Mittelpunkt aller Aktivitäten Umweltbelastungen zu vermeiden, zu vermindern oder zu begrenzen. Dabei spielt die Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen eine immer größere Rolle. Diesen Zielen fühlt sich die Landesregierung von Sachsen-Anhalt verpflichtet.

Im Immissionsschutzbericht 2008 des Landes Sachsen-Anhalt wird die Luftqualität und die Einwirkung von Luftverunreinigungen auf die Schutzgüter durch feste, flüssige und gasförmige Schadstoffe dokumentiert und bewertet. Er beinhaltet darüber hinaus Ergebnisse zur Ermittlung und Beurteilung von Lärm und Erschütterungen, Messergebnisse von elektromagnetischen Feldern sowie Aussagen zur Anlagensicherheit und Störfallvorsorge.

Dieser Bericht wird in 19. Folge durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt erstellt und herausgegeben. Neben dem Informationswert werden damit auch Verpflichtungen zur Unterrichtung der Öffentlichkeit aus dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (§ 46a) sowie der neuen EU-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft in Europa (2008/50/EG) erfüllt bzw. umgesetzt.

Die umfangreiche Datenerfassung und Bewertung bildet eine Grundlage für weiterführende Problemlösungen und Wege zur Erreichung umweltpolitischer Zielsetzungen für alle, die in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft in Sachsen-Anhalt Verantwortung tragen.

Die Emissions- und Immissionsdaten für Luftverunreinigungen des Jahres 2008 belegen eine deutlich verbesserte Luftqualität im Vergleich zur Situation zum Beginn der 1990er Jahre. Dennoch sind auch im Jahr 2008 örtlich und zeitlich begrenzt erhöhte Luftschadstoffbelastungen mit Überschreitungen von Beurteilungsmaßstäben aufgetreten. Die diesbezüglich relevanten Schadstoffe sind Feinstaubpartikel ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ), Stickstoffdioxid und Ozon. Der in Sachsen-Anhalt hauptsächlich aus der Braunkohleverbrennung stammende Schadstoff Schwefeldioxid spielt dagegen nur noch eine untergeordnete Rolle. Für die Orte mit der höchsten Luftschadstoffbelastung wurden Luftreinhalte- und Aktionspläne mit Maßnahmen erarbeitet, die die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Luftqualitätsgrenzwerte sicherstellen sollen.

Nachdem die erste Stufe der EU-Lärmkartierung in Sachsen-Anhalt zum Jahresende 2007 beendet werden konnte, lag der Aufgabenschwerpunkt 2008 in der Unterstützung der Gemeinden des Landes Sachsen-Anhalt bei der Erstellung von Lärmaktionsplänen.

Ergebnisse der messtechnischen Ermittlung und Beurteilung von Geräusch- und Erschütterungsimmissionen sowie Messreihen zu elektromagnetischen Feldern im Einwirkungsbereich des Mobilfunks werden im Bericht ausführlich dokumentiert.

Mit dem Immissionsschutzbericht 2008 soll wiederum allen Interessenten, insbesondere den Bürgerinnen und Bürgern, den Behörden und Einrichtungen, den Landkreisen, den Kommunen sowie der Wirtschaft, den Verbänden und vielen Institutionen ein detailliertes Informationsmaterial in Form von Zahlen und Fakten über die Immissionssituation im Land Sachsen-Anhalt zur Verfügung gestellt werden.

An dieser Stelle gilt allen Beteiligten, die auch in diesem Jahr mit großem Engagement den "Immissionsschutzbericht 2008 Sachsen-Anhalt" erarbeitet haben, mein herzlicher Dank.

Petra Wernicke  
Ministerin für  
Landwirtschaft und Umwelt  
des Landes Sachsen-Anhalt

# 1 Emissionen luftverunreinigender Stoffe

Die thematische Strategie zur Luftreinhaltung, von der Europäischen Kommission am 21. September 2005 veröffentlicht, legt die Luftreinhaltestrategie der EU für die kommenden 15 Jahre fest.

Die Strategie verfolgt drei Ziele, nämlich

- deutliche Verbesserungen für die Gesundheit des Menschen,
- Verminderungen von Versauerung und Eutrophierung und dabei eine
- Sicherung der Wachstums- und Beschäftigungsziele der Lissabon-Strategie.

Konkret will die Kommission mit ihrer Strategie bis 2020 die folgenden Zwischenziele erreichen (mit eingerechnet sind die bereits durch beschlossene Regelungen zu erwartenden Verbesserungen):

Verminderung der Lebenszeitverluste durch Feinstaub um 47 %, der akuten Mortalität durch Ozon um 10 %, der übersäuerten Waldflächen um 74 %, der übersäuerten Frischwasserflächen um 39 %, der Ökosystemflächen mit zu hohen Nährstoffeinträgen um 43 % und der durch Ozon geschädigten Waldflächen um 15 %. Diese Reduktionsziele der Strategie sind vorerst noch nicht rechtlich bindend.

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen bewertet in seinem Jahresgutachten 2008 die aktuelle Situation der Luftqualität folgendermaßen.

„Nach wie vor belasten zu hohe Konzentrationen an Feinstaub und Stickstoffoxiden (NO<sub>x</sub>) vor allem in Ballungsgebieten Deutschlands und Europas die menschliche Gesundheit. Auch das bodennahe Ozon, das aus den Vorläuferstoffen NO<sub>x</sub> und NMVOC (flüchtige Kohlenwasserstoffe ohne Methan) gebildet wird, erreicht vielfach Konzentrationen, die die Gesundheit des Menschen beeinträchtigen und Ökosysteme schädigen. Gleichzeitig führen immer noch zu hohe Einträge von Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), NO<sub>x</sub> und Ammoniak (NH<sub>3</sub>) über den Luftpfad zur Versauerung und Eutrophierung vieler Ökosysteme in Deutschland und in Europa. Die weitere Minderung der Emissionen dieser Luftschadstoffe ist daher auch im Berichtszeitraum ein prioritäres Handlungsfeld der Luftreinhaltung.“

## 1.1 Emissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen

Im sechsten Umweltaktionsprogramm der Gemeinschaft wird gefordert, den Bürgern leicht zugängliche Informationen über den Zustand der Umwelt zur Verfügung zu stellen, den Zusammenhang mit sozialen, wirtschaftlichen und gesundheitlichen Trends darzulegen und generell zu einer Förderung des Umweltbewusstseins beizutragen.

### 1.1.1 Bericht zum Europäischen Schadstofffreisetzungs- und Verbringungsregister (PRTR)

Mit dem Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister („PRTR“ genannt) wird diesem Anspruch genüge getan und über die Hauptemittenten von anlagenbezogenen Luftverunreinigungen berichtet. Davon werden Betriebseinrichtungen mit industriellen Tätigkeiten nach Anhang I des Gesetzes zu dem Protokoll vom 21. Mai 2003 über das Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister vom 13. April 2007 (BGBl. 2007 Teil II Nr. 11 vom 18.04.2007) erfasst.

Für das Berichtsjahr 2007 wurde im Jahr 2008 erstmals eine Erfassung über die Freisetzung von Schadstoffen in die Luft, in das Wasser und den Boden sowie über die Verbringung von Abfällen durchgeführt. Dieser Bericht, dessen Ergebnisse auch der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden, erfolgt durch die Betreiber zukünftig jährlich.

Das PRTR umfasst 91 Schadstoffe, die maßgeblich zur Luftverschmutzung, Klimaveränderung und Gewässerbelastung beitragen. Im Register sind nur diejenigen Schadstoffmengen enthalten, die über einem festgelegten Emissionsschwellenwert liegen.

Aus dem PRTR-Bericht des Jahres 2007 lassen sich für Sachsen-Anhalt folgende erste Ergebnisse ableiten.

Über die Berichte wurden 425 Haupttätigkeiten erfasst, zu denen 56 weitere Tätigkeiten gehören. Die Berichte weisen für 283 Betriebe mit PRTR-Tätigkeiten Überschreitungen von Schwellenwerten auf.

Eine detaillierte Aufstellung über die PRTR-Tätigkeiten findet sich im Anhang Tabelle A 1.

Berichtspflichtig sind Betreiber von Betriebseinrichtungen mit PRTR-Tätigkeiten, die Schadstoffe in Mengen freisetzen oder Abfälle verbringen, welche die in der PRTR-VO festgesetzten Schwellenwerte überschreiten.

Aus den PRTR-Berichten ergeben sich die in der Tabelle 1 dargestellten Schadstoffbilanzen für die Luftschadstoffe.

Tabelle 1: Emissionen von Luftschadstoffen aus PRTR-Tätigkeiten im Jahr 2007 (> 1t/a)

Schadstoff	Massenstrom in Tonnen
Kohlendioxid	21.460.450
Kohlenmonoxid	38.648
Stickstoffoxide als NO <sub>2</sub>	19.241
Methan	13.339
Schwefeloxide als SO <sub>2</sub>	11.501
Ammoniak	5.520
Distickstoffoxid	2.947
Feinstaub	641
Flüchtige organische Verbindungen	391
Chlor und anorganische Chlorverbindungen (als HCl)	177
Vinylchlorid	19
Fluor und anorganische Fluorverbindungen (als HF)	9
Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFCKWs)	7
Benzol	4
Nickel und Verbindungen (als Ni)	0,81
Quecksilber und Verbindungen (als Hg)	0,33
Zink und Verbindungen (als Zn)	0,25

Der folgenden Tabelle 2 sind die Hauptverursacher (PRTR-Tätigkeiten) für die einzelnen Schadstoffe zu entnehmen.

Erwartungsgemäß haben die Kraftwerke und Feuerungsanlagen den Hauptanteil an den Kohlendioxid-, Stickstoffoxid-, Schwefeloxid- und Feinstaubemissionen. Die Ammoniakemissionen werden deutlich durch die Tierhaltungsanlagen bestimmt. Technologiebedingt dominiert die Kalkindustrie die Emissionen von Kohlenmonoxid.

Flüchtige organische Verbindungen werden vor allem durch die Mineralölraffinerie und die chemische Industrie freigesetzt.

Tabelle 2: Luftschadstoffe geordnet nach PRTR-Tätigkeiten im Jahr 2007 (> 1t/a)

<b>Kohlendioxid</b>	
Schadstoff	Massenstrom in Tonnen
<b>Kohlendioxidemission gesamt</b>	<b>21.460.450</b>
davon: Kraftwerke, Feuerungsanlagen	9.986.843
Zementindustrie	2.179.478
Mineralölraffinerien	2.136.947
Zellstoffindustrie	1.722.032
Düngemittelindustrie	1.575.352
Chemische Industrie	1.497.615
Kalkindustrie	1.001.215
Anlagen für die Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle	349.581
Herstellung von Nahrungsmitteln und Getränken aus pflanzlichen Rohstoffen	329.234
Glasindustrie	233.979
Untertage-Bergbau und damit verbundene Tätigkeiten	209.038
Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen	112.514

### Kohlenmonoxid

Schadstoff	Massenstrom in Tonnen
<b>Kohlenmonoxidemission gesamt</b>	<b>38.648</b>
davon: Kalkindustrie	23.120
Zement	4.806
Mineralölraffinerien	4.488
Chemische Industrie	4.327
Kraftwerke, Feuerungsanlagen	1.906

### Stickstoffoxide

Schadstoff	Massenstrom in Tonnen
<b>Stickstoffoxidemission gesamt</b>	<b>19.241</b>
davon: Kraftwerke, Feuerungsanlagen	7.061
Zementindustrie	3.116
Glasindustrie	2.378
Zellstoffindustrie	1.030
Anlagen für die Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle	1.010
Chemische Industrie	967
Düngemittelindustrie	706
Mineralölraffinerien	560
Kalkindustrie	488
Herstellung von Nahrungsmitteln und Getränken aus pflanzlichen Rohstoffen	273
Herstellung von Papier, Pappe	260
Untertage-Bergbau und damit verbundene Tätigkeiten	259

### Methan

Schadstoff	Massenstrom in Tonnen
<b>Methanemission gesamt</b>	<b>10.219</b>
davon: Deponien	6.439
Anlagen zur Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle	2.851
Untertage-Bergbau und damit verbundene Tätigkeiten	348
Intensivtierhaltung Mastschweine	278
Intensivtierhaltung Geflügel	189

### Schwefeloxide

Schadstoff	Massenstrom in Tonnen
<b>Schwefeloxidemission gesamt</b>	<b>11.501</b>
davon: Kraftwerke, Feuerungsanlagen	6.073
Mineralölraffinerien	2.239
Zementindustrie	943
Herstellung von Nahrungsmitteln und Getränken aus pflanzlichen Rohstoffen	645
Glasindustrie	524
Chemische Industrie	472
Herstellung Mineralfaser	322

### Ammoniak

Schadstoff	Massenstrom in Tonnen
<b>Ammoniakemission gesamt</b>	<b>3.576</b>
davon: Intensivtierhaltung Mastschweine	938
Intensivtierhaltung Geflügel	640
Düngemittelindustrie	414
Intensivtierhaltung Sauen	387
Herstellung Mineralfaser	248
Chemische Industrie	223
Zementindustrie	42
Herstellung von Nahrungsmitteln und Getränken aus pflanzlichen Rohstoffen	19
Anlagen für die Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle	15

### Distickstoffoxid

Schadstoff	Massenstrom in Tonnen
<b>Distickstoffoxidemission gesamt</b>	<b>1.747</b>
davon: Düngemittelindustrie	883
Chemische Industrie	568
Mineralölraffinerie	130
Intensivtierhaltung Geflügel	98
Kommunale Abwasserbehandlung	37

### Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

Schadstoff	Massenstrom in Kilogramm
<b>Feinstaubemission gesamt</b>	<b>304.978</b>
davon: Kraftwerke, Feuerungsanlagen	152.391
Zellstoffindustrie	86.762
Zementindustrie	65.825

### Flüchtige organische Verbindungen (ohne Methan)

Schadstoff	Massenstrom in Kilogramm
<b>Emissionen von Flüchtigen organischen Verbindungen gesamt</b>	<b>391.093</b>
davon: Mineralölraffinerien	288.000
Chemieindustrie	103.093

### Chlor und anorganische Chlorverbindungen (als HCl)

Schadstoff	Massenstrom in Kilogramm
<b>Emission von Chlor und anorganischen Chlorverbindungen gesamt</b>	<b>177.724</b>
davon: Kraftwerke, Feuerungsanlagen	59.991
Zementindustrie	37.784
Anlagen für die Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle	31.691
Untertage-Bergbau und damit verbundene Tätigkeiten	15.329
Glasindustrie	11.388
Keramikindustrie	11.088

### Vinylchlorid

Schadstoff	Massenstrom in Kilogramm
<b>Emissionen von Vinylchlorid gesamt</b>	<b>18.715</b>
davon: Chemieindustrie	18.715



**Fluor und anorganische Fluorverbindungen (als HF)**

Schadstoff	Massenstrom in Kilogramm
<b>Emissionen von Fluor und anorganischen Fluorverbindungen gesamt</b>	<b>9.294</b>
davon: Kraftwerke, Feuerungsanlagen	9.294

**Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe**

Schadstoff	Massenstrom in Kilogramm
<b>Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe</b>	<b>6.500</b>
davon: Chemieindustrie	6.500

**Benzol**

Schadstoff	Massenstrom in Kilogramm
<b>Benzol</b>	<b>3.769</b>
davon: Zementindustrie	3.769

Das PRTR sieht eine umfassende Informationspflicht für die Öffentlichkeit vor.

Über das Internet-Portal [www.prtr.de](http://www.prtr.de) wird jedem Bürger die Möglichkeit geboten, sich online und kostenlos über industrielle Schadstofffreisetzungen und Abfallverbringungen zu informieren. Über einen Kartendienst kann intuitiv nach einzelnen Betrieben gesucht werden. Eine formularbasierte Abfrage steht für detaillierte Recherchen zur Verfügung.

**1.1.2 Bericht zu den Großfeuerungsanlagen**

Die Großfeuerungsanlagen stellen eine besonders emissionsrelevante Emittentengruppe dar. Die Betreiber haben jährlich über die Emissionen und den Energieeinsatz zu berichten.

Die Tabelle 3, Tabelle 4 und die Abbildung 1 zeigen die Anlagenanzahl mit installierter Feuerungswärmeleistung, den Energieeinsatz und die Emissionsentwicklung.

*Tabelle 3: Entwicklung der Anzahl und der installierten Feuerungswärmeleistung der Großfeuerungsanlagen in Sachsen-Anhalt*

	1989	1992	1993	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2004	2005	2006	2007 **
Anlagenanzahl	58	56	50	40	37	32	30	28	29	33	35	34	35
FWL* in MW	13900	12838	10660	10683	12524	10803	9875	9139	9279	10477	11137	10417	10417

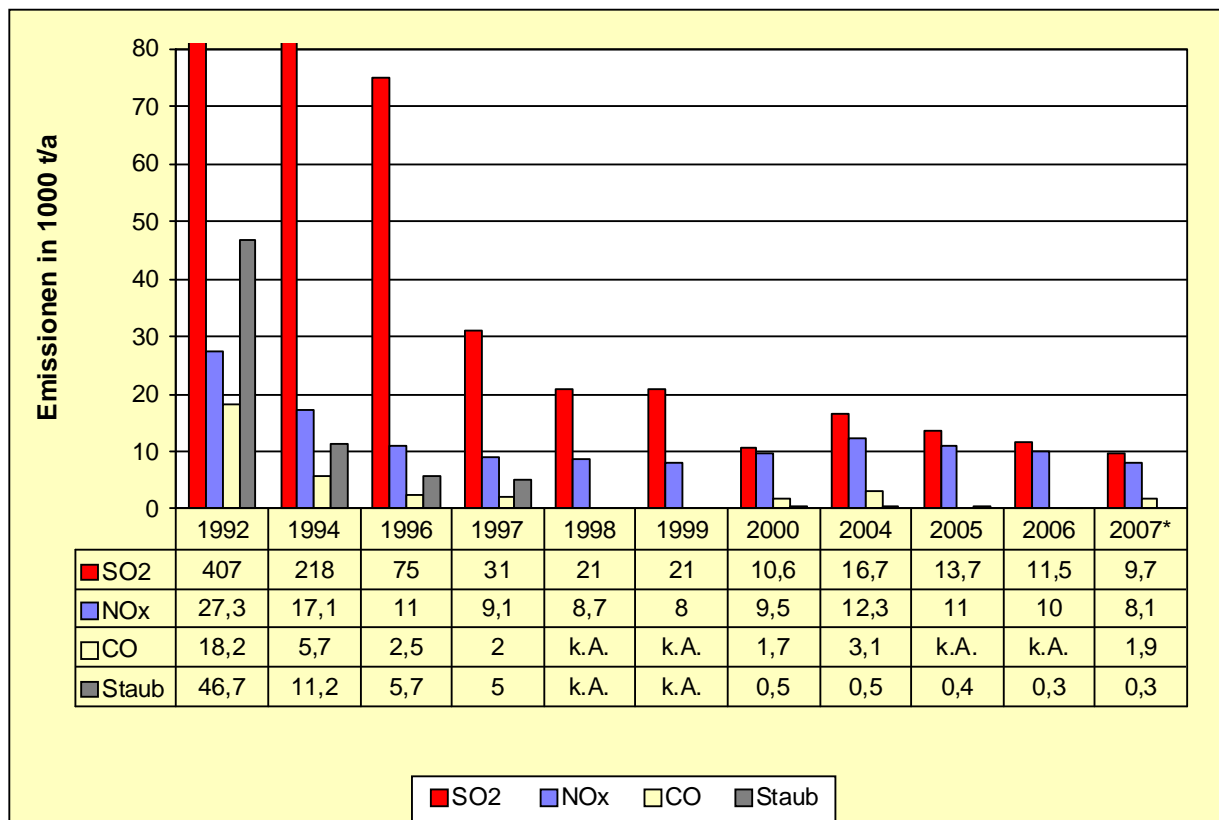
\* FWL = Feuerungswärmeleistung \*\* vorläufige Auswertung

Die Emissionssituation bei den Großfeuerungsanlagen wird im Wesentlichen von der Auslastung der Anlagen bestimmt. Durch Übertragung einer bestehenden Teil-Anlage auf einen neuen Betreiber hat sich die Anlagenzahl formal erhöht.

Tabelle 4: Energieeinsatz in Großfeuerungsanlagen im Jahr 2007

Brennstoffart	Energieeinsatz in TJ
<b>gesamt</b>	<b>162.276</b>
davon: Erdgas	67.580
feste Brennstoffe	66.486
Biobrennstoffe	15.993
flüssige Brennstoffe	11.192
sonstige gasförmige Brennstoffe	1.025

Erdgas und feste Brennstoffe haben mit je ca. 40% den deutlich höchsten Anteil am Energieeinsatz in den Großfeuerungsanlagen.



\* vorläufige Daten; Angaben zu CO aus PRTR-Berichten

Abbildung 1: Emissionsentwicklung der Großfeuerungsanlagen in Sachsen-Anhalt vom Jahr 1992 bis zum Jahr 2007

### 1.1.3 Umsetzung der Anforderungen der Abfallverbrennungsrichtlinie

Die Verbrennung von Abfällen und die Mitverbrennung von Abfällen in Anlagen der Energiewirtschaft oder in anderen Industrieanlagen sind auf Gemeinschaftsebene durch die "Richtlinie 2000/76/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Dezember 2000 über die Verbrennung von Abfällen" (Richtlinie) geregelt. Beim Betreiben derartiger Anlagen soll damit ein hohes Umweltschutz- und Gesundheitsschutzniveau in der Gemeinschaft sichergestellt werden. Aus diesem Grund müssen Verbrennungs- und Mitverbrennungsanlagen bestimmte technische Anforderungen, spezielle Betriebsbedingungen und strenge Emissionsgrenzwerte einhalten. Diese Vorgaben sollen negative Auswirkungen auf die Umwelt und hierdurch bedingte Gefahren für die menschliche Gesundheit verhindern oder so weit wie technisch möglich zu begrenzen. Weiterhin müssen die Anlagen die bei der Verbrennung oder Mitverbrennung erzeugte Wärme nutzen.

Die Mitgliedsstaaten waren gehalten, die Richtlinie in nationales Recht umzusetzen<sup>1</sup> und über deren Durchführung der Kommission der Europäischen Gemeinschaft (Kommission) regelmäßig, jeweils über einen Zeitraum von drei Jahren, zu berichten. Als erste vollständige Berichtsperiode legte die Kommission den Zeitraum vom 1. Januar 2006 bis zum 31. Dezember 2008 fest.

Der Bericht, den Deutschland der Kommission bis zum 30. September 2009 zu übermitteln hat, basiert auf einer Datenbereitstellung der Bundesländer. In Sachsen-Anhalt erfolgte dazu in den für die Genehmigung und Überwachung der Abfallverbrennungs- und Mitverbrennungsanlagen zuständigen Behörden, dem Landesverwaltungsamt und dem Landesamt für Geologie und Bergwesen, eine Erhebung über die von der Kommission in einem Fragebogen vorgegeben Sachverhalte. Nach der vorliegenden Erhebung werden in Sachsen-Anhalt gegenwärtig 19 Abfallverbrennungs- und Mitverbrennungsanlagen betrieben. Davon verbrennen 10 Anlagen ausschließlich Abfälle (Monoverbrennungsanlagen), in 9 Anlagen werden neben Regelbrennstoffen auch Abfälle mitverbrannt (Mitverbrennungsanlagen). Im Einzelnen stellt sich dies wie folgt dar:

Tabelle 5: Abfallverbrennungs- und Mitverbrennungsanlagen in Sachsen-Anhalt

Anlagenart	Abfallart	Art der Mitverbrennungsanlage	Anlagenanzahl
Monoverbrennungsanlagen			
	Siedlungsabfall		5
	gefährliche Abfälle (Sonderabfälle)		2
	Klärschlamm		1
	Altholz		2
Mitverbrennungsanlagen			
		Kraftwerke	4
		Zementwerke	2
		Kalkwerke	3

In den Monoverbrennungsanlagen dürfen jährlich bis zu 1.950.480 Tonnen Abfälle verbrannt werden. Der Abfalleinsatz in den Mitverbrennungsanlagen ist über die Feuerungswärmeleistung, die aus der Abfallmitverbrennung resultiert, begrenzt (Anteil an der Gesamtfeuerungswärmeleistung in den einzelnen Anlagen zwischen 5 und 100 %). Als Abfälle zur Mitverbrennung sind in den betreffenden Anlagen u. a. Altreifen, Altöle, Klärschlamm Altholz, Lösungsmittel, Papierreststoffe, produktions-spezifische Gewerbeabfälle (Verbundmaterialien aus Verpackungsindustrie, Schaumstoffe, Textilreste, u. ä.), Tier- und Blutmehl zugelassen.

Alle 19 Anlagen besitzen eine rechtskräftige Errichtungs- und Betriebsgenehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz. Damit ist Artikel 4 Absatz 1 der Richtlinie gewahrt. Diese Genehmigungen entsprechen außerdem den Anforderungen der IVU-Richtlinie<sup>2</sup> hinsichtlich einer integrativen Anlagene-genehmigung mit Anwendung der besten verfügbaren Technik (BVT).

<sup>1</sup> In Deutschland erfolgte die Umsetzung durch die "Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV) i. d. F. d. Bekanntmachung vom 14. August 2003 (BGBl. I S. 1633)"

<sup>2</sup> Richtlinie 96/61/EG des Rates über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie) vom 24. September 1996 in der kodifizierten Fassung vom 15. Januar 2008 – Richtlinie 2008/1/EG des Europäischen Parlaments und des Rates

Die von den Anlagen ausgehenden Emissionen halten die Emissionsgrenzwerte der Richtlinie sicher ein und unterschreiten diese, zum Teil, deutlich. Die einzelnen Anlagen müssen aber zudem die in der 17. BImSchV (deutsche Umsetzung der Richtlinie) festgelegten Grenzwerte gewährleisten. Diese sind bei vielen Schadstoffen strenger als die der Richtlinie und darüber hinaus enthält die 17. BImSchV zusätzliche Begrenzungen für krebserzeugende Stoffe. Mit Ausnahme der Begrenzung von Stickstoffoxiden bei Anlagen zur Herstellung von Zement stellen die Grenzwerte der 17. BImSchV keine Probleme für die Verbrennungs- und Mitverbrennungsanlagen dar. Darüber informieren die Anlagenbetreiber die Öffentlichkeit, gemäß Artikel 12 Absatz 2 der Richtlinie, jährlich in geeigneter Form.

Die Nutzung der bei der Verbrennung oder Mitverbrennung der Abfälle erzeugten Wärme ist bei den Mitverbrennungsanlagen vollständig gewährleistet. Bei den Monoverbrennungsanlagen wird die erzeugte Wärme zur Stromgewinnung genutzt. Für die danach noch vorhandene Restwärme fehlt bei einigen Anlagen leider ein geeigneter Abnehmer.

## 1.2 Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen

Im Bereich der nicht genehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen (Hausbrand und Kleinverbraucher) gibt es seit den letzten Jahren Veränderungen in der Heizungsstruktur bei bestehenden Gebäuden und insbesondere bei den neu errichteten Wohngebäuden. Auswertungen des Statistischen Landesamtes Sachsen-Anhalt (Quelle: Statistisches Landesamt, Halle (Saale), 2008) zur überwiegend verwendeten Heizenergie in neu errichteten Wohngebäuden durch Auswertung der Baugenehmigungen im Jahr 2008 belegen als wesentliche Heizenergieform das Gas mit 51% und die zunehmende Verwendung von Wärmepumpen als alternative Energieform mit inzwischen 42%.

Heizöl (2%), Strom (1%) und Fernwärme (1%) als Beheizung der neuen Wohngebäude zeigen auch im Jahr 2008 eher rückläufige Tendenzen. Andere Heizungsformen, wie die Verwendung von Solarenergie, Koks und Kohle kommen nur in Einzelfällen bei Neubauten vor. Über eine zunehmende Verwendung von Holz und Holzpellets als fester Brennstoff liegen zurzeit noch keine gesicherten Erkenntnisse vor.

Neuere Erhebungen zu Emissionen und zur Energieträgerstruktur in einem fortgeschriebenen Hausbrandkataster Sachsen-Anhalt sind für die nachfolgenden Jahre vorgesehen.

Die in Sachsen-Anhalt eingetretene, stark rückläufige Entwicklung bei den festen Brennstoffen seit 1994 kann anhand der im Bereich Hausbrand/Kleinverbraucher eingesetzten Braunkohlebriketts belegt werden. Dennoch verzeichnete das Jahr 2008 gegenüber den Vorjahren wieder eine deutliche Zunahme der Absatzzahlen auf das Niveau von 1999/2000. Nach Angaben der Statistik der Kohlewirtschaft e.V. Köln stellt sich die Entwicklung des Brikettabsatzes in Sachsen-Anhalt für die Jahre 1994-2008 wie folgt dar:

*Tabelle 6: Entwicklung des Braunkohlenbrikettabsatzes in Sachsen-Anhalt für den Bereich Hausbrand und Kleinverbraucher (Quelle: Statistik der Kohlewirtschaft e.V. Köln)*

	Braunkohlenbrikettabsatz in t				
	1994	1995	1996	1997	1998
Gesamt	679.824	456.675	297.833	189.523	83.916
davon aus Revier: Mitteldeutschland	313.854	158.203	90.396	72.022	26.664
Lausitz	365.596	297.805	207.298	117.449	57.180
Rheinland	374	667	139	52	73

	Braunkohlenbrikettabsatz in t				
	1999	2000	2001	2002	2003
Gesamt	72.979	58.627	52.371	47.544	41.863
davon aus Revier: Mitteldeutschland	19.835	13.938	13.957	12.384	9.853
Lausitz	47.333	35.752	33.345	34.775	31.442
Rheinland	5.811	8.937	5.069	385	568

	Braunkohlenbrikettabsatz in t				
	2004	2005	2006	2007	2008
Gesamt	32.416	33.166	37.918	28.022	68.140
davon aus Revier: Mitteldeutschland	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Lausitz	31.804	32.595	36.647	21.552	37.221
Rheinland	612	571	1.271	6.470	30.919

<sup>1)</sup> Ab 12/2003 keine Brikettproduktion

Die Absatzzahlen weisen bis 1999 sehr starke Rückgänge auf, die ab 2000 bedeutend geringer ausfielen und sich in den Jahren 2004 bis 2006 auf gleich bleibendem Niveau stabilisierten bzw. im Jahr 2007 noch weiter zurückgingen. Das Jahr 2008 verzeichnete dagegen wieder eine deutliche Zunahme.

### 1.3 Verkehrsbedingte Emissionen

Die Zahl der insgesamt zugelassenen Kraftfahrzeuge in Sachsen-Anhalt blieb im Jahr 2008 nahezu konstant und betrug 1 384 486 Kraftfahrzeuge. Hierbei ist zu beachten, dass in der offiziellen Statistik des Kraftfahrt-Bundesamtes ab dem 1. Januar 2008 nur noch angemeldete Fahrzeuge ohne vorübergehende Stilllegungen/Außerbetriebsetzungen erfasst sind. Dies bedeutet einerseits einen gewissen Bruch zu den statistischen Reihen der Vergangenheit, hat aber andererseits den Vorteil, dass wirklich nur die Fahrzeuge erfasst sind, die auch tatsächlich am Straßenverkehr teilnehmen. Bei den Pkw war ein leichter Rückgang (- 0,3%) zu verzeichnen. Nach der neuen Erfassung sind 1 180 629 Pkw in Sachsen-Anhalt zugelassen. Wie auch in den vorangegangenen Jahren, ist die höchste Zuwachsrate bei den motorisierten Zweirädern zu verzeichnen (2,7% 73 120 Kräder). Damit hat sich die Entwicklung der Kfz-Zahlen im Vergleich zu den letzten beiden Vorjahren nicht verändert.<sup>3</sup>

Beim Zuwachs von Kraftfahrzeugen insgesamt liegt Sachsen-Anhalt weiterhin unter dem Durchschnitt aller Bundesländer (+ 0,6%).

Die Entwicklung des Bestandes der Kfz-Arten auf dem Gebiet des Landes Sachsen-Anhalt in der Zeit von 1980 bis zum Jahr 2008 zeigt die folgende Abbildung 2.

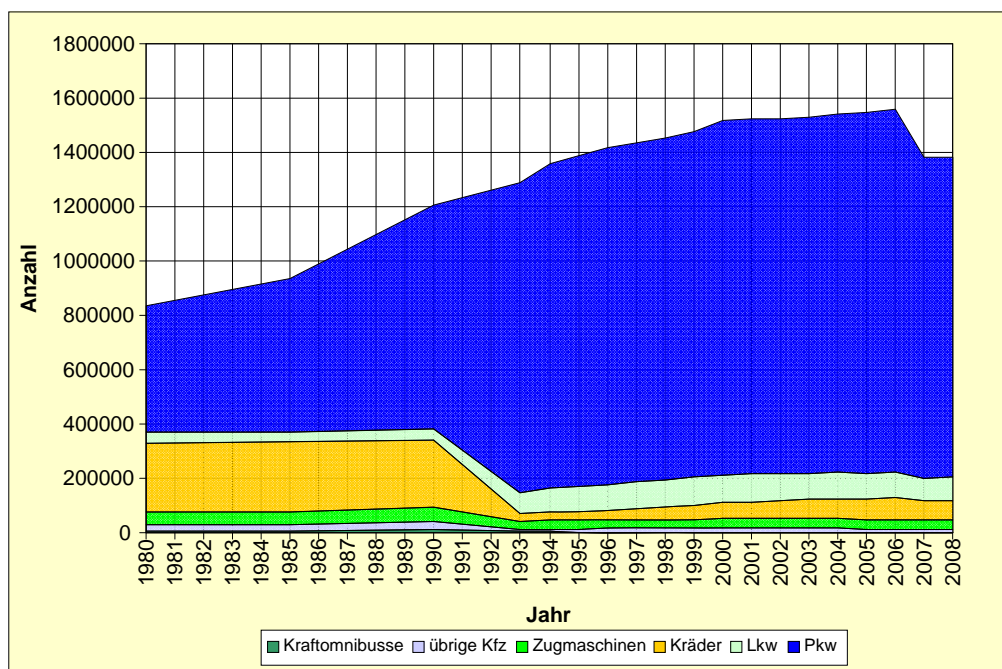


Abbildung 2: Entwicklung der Kfz-Zahlen auf dem Gebiet des Landes Sachsen-Anhalt

<sup>3</sup> Quelle: Kraftfahrtbundesamt [www.kba.de](http://www.kba.de)

Die folgende Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der Anzahl der Neuzulassungen fabrikneuer Pkw in der Bundesrepublik Deutschland im Zusammenhang mit den jeweils gültigen EU-Abgasgrenzwertstufen für die Neuzulassung von Pkw. Neufahrzeuge müssen ab dem Zeitpunkt der Gültigkeit der Grenzwertstufen die jeweiligen Abgasgrenzwerte einhalten. Es ist jedoch durchaus möglich, dass einzelne Pkw oder Pkw-Typreihen bereits vorfristig künftige Grenzwerte der EU-Abgasgesetzgebung einhalten<sup>4,5</sup>.

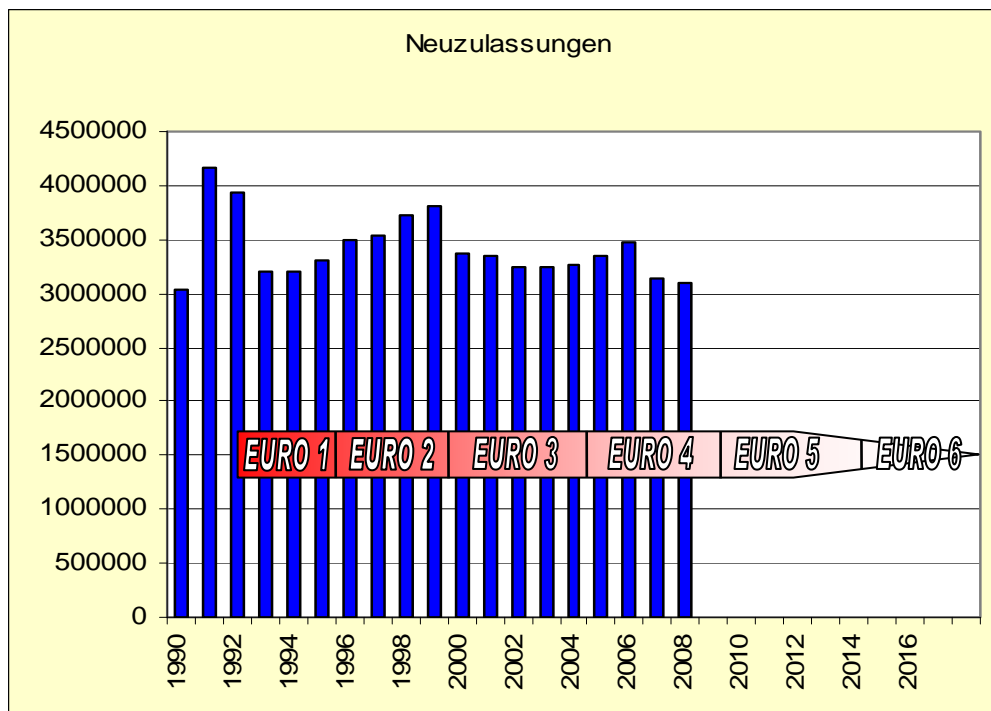


Abbildung 3: Entwicklung der Zulassungszahlen fabrikneuer Pkw in der Bundesrepublik Deutschland im Zusammenhang mit den Grenzwertstufen der EU-Abgasgesetzgebung

Die Zusammensetzung der Pkw-Flotte hinsichtlich der einzelnen Grenzwertstufen und der Antriebsart zeigt die Abbildung 4.

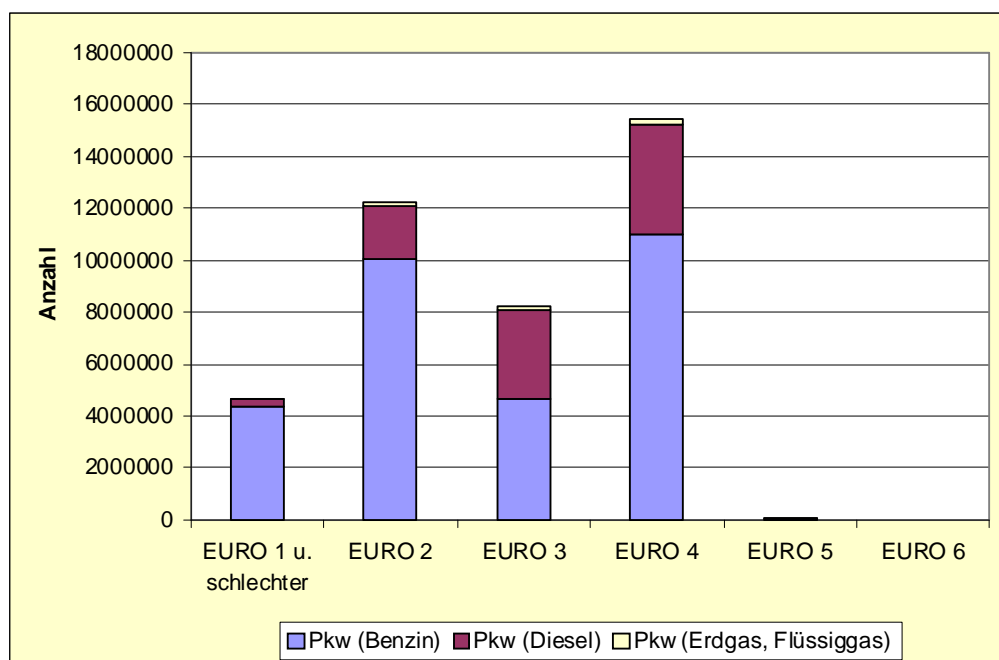


Abbildung 4: Zusammensetzung der Pkw-Flotte nach Antriebskonzept u. EU-Grenzwertstufe

<sup>4</sup> Quelle: Kraftfahrtbundesamt [www.kba.de](http://www.kba.de)

<sup>5</sup> Quelle: Verkehr in Zahlen 2008/2009 DVV Media Group GmbH, Hamburg 2008

Die folgenden Abbildungen zeigen sowohl den Trend der Entwicklung der Schadstoffemissionen des Verkehrs als auch den Trend der Entwicklung der Emissionen aller Emittentengruppen sowie das jeweilige Verhältnis von verkehrsbedingten Emissionen zu den Gesamtemissionen.<sup>6</sup>

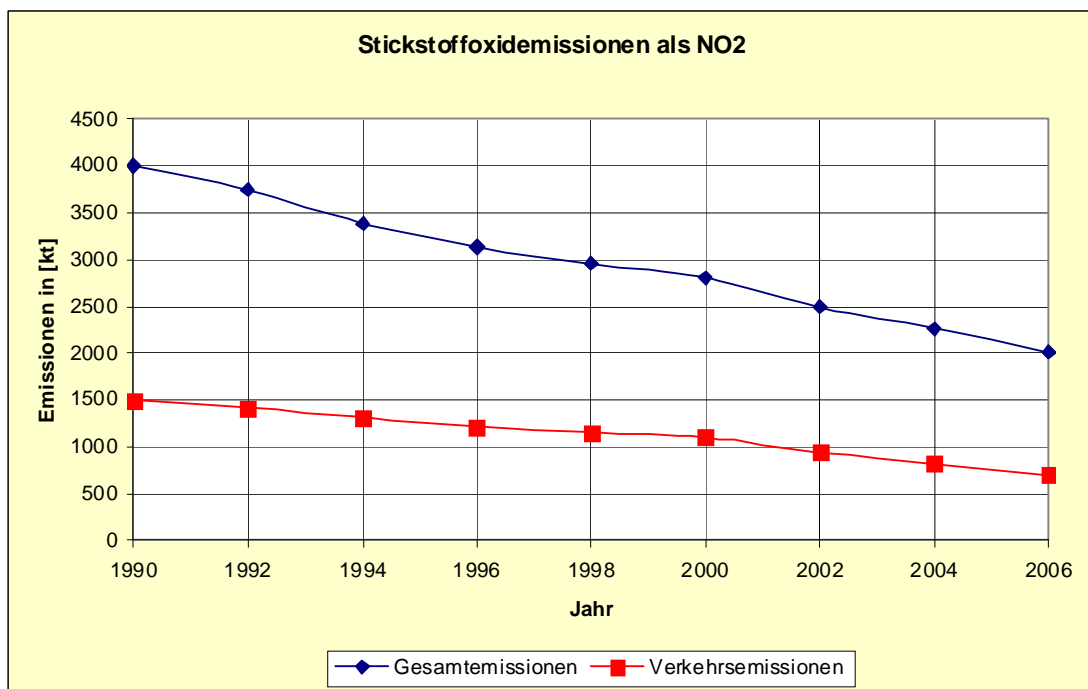


Abbildung 5: Entwicklung der Stickstoffoxidemissionen (als NO<sub>2</sub>) in Deutschland für alle Emittentengruppen und den Verkehrssektor

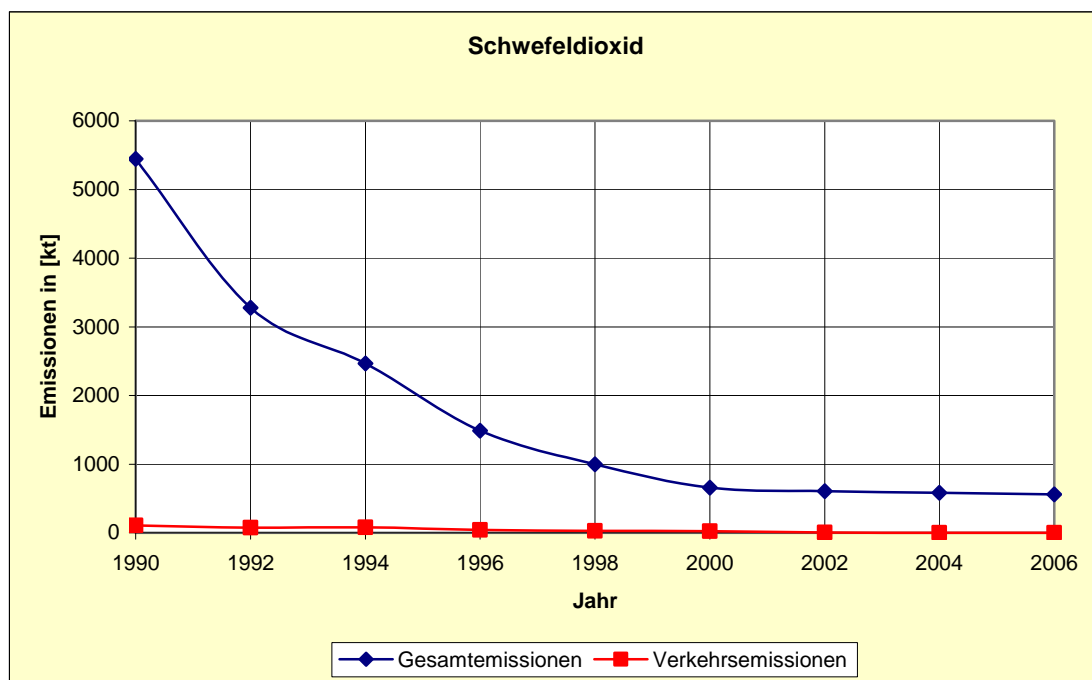


Abbildung 6: Entwicklung der Schwefeldioxidemissionen (SO<sub>2</sub>) in Deutschland für alle Emittentengruppen und den Verkehrssektor

<sup>6</sup> Quelle: Verkehr in Zahlen 2008/2009 DVV Media Group GmbH, Hamburg 2008

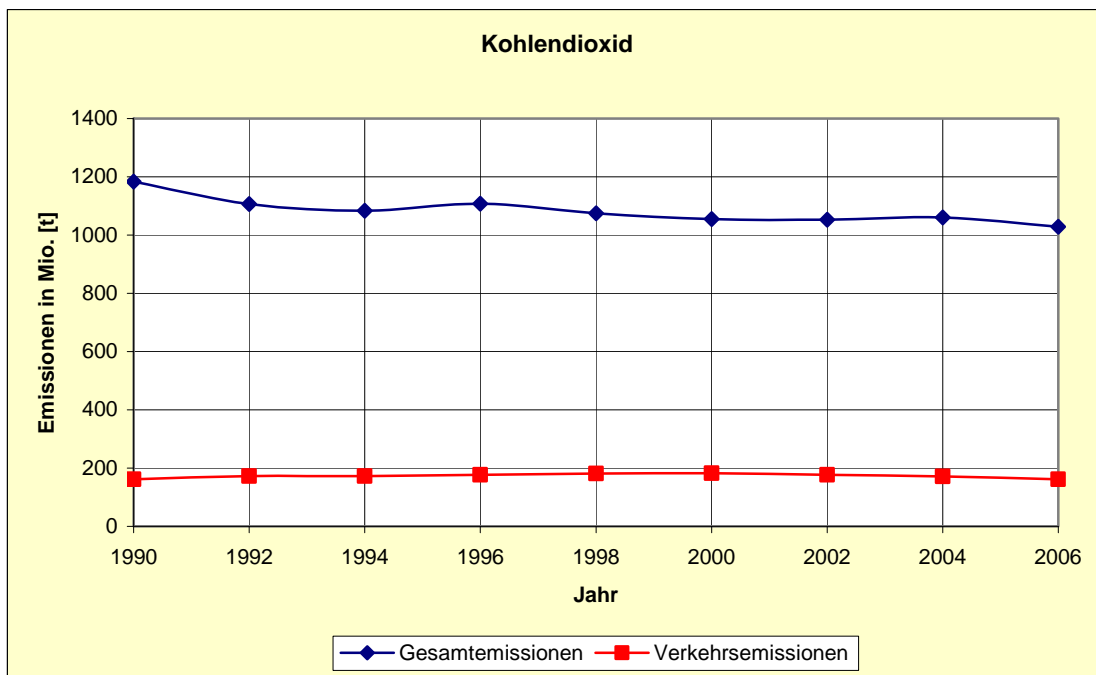


Abbildung 7: Entwicklung der Kohlendioxidemissionen (CO<sub>2</sub>) in Deutschland für alle Emittentengruppen und den Verkehrssektor

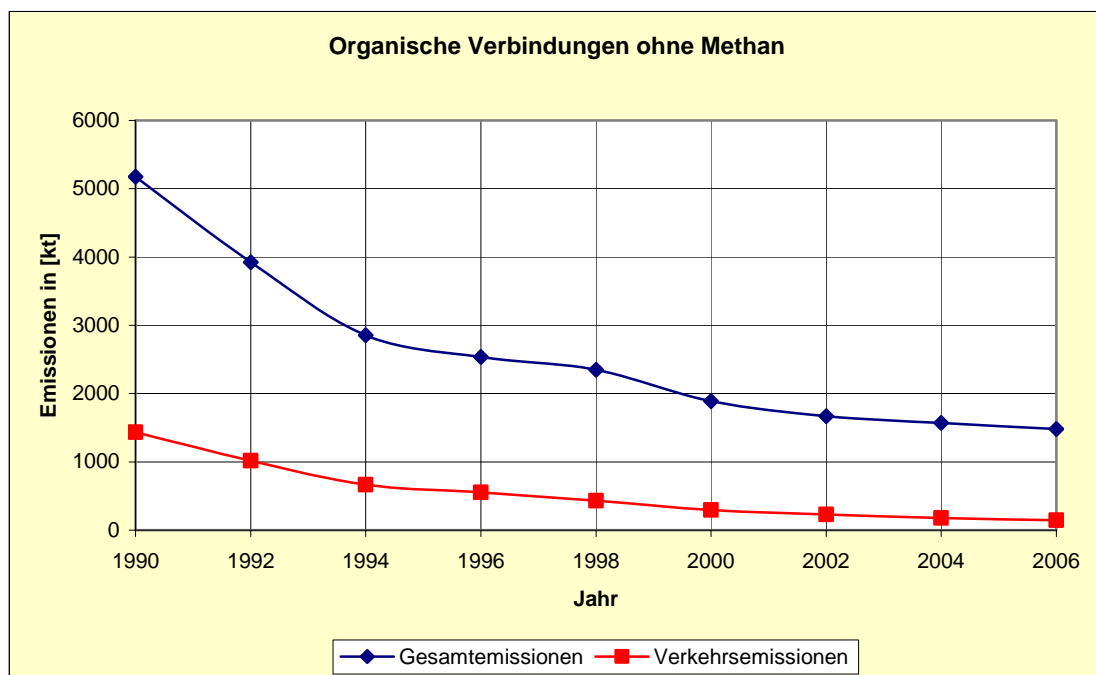


Abbildung 8: Entwicklung der Emission organischer Verbindungen ohne Methan (NMHC) in Deutschland für alle Emittentengruppen und den Verkehrssektor



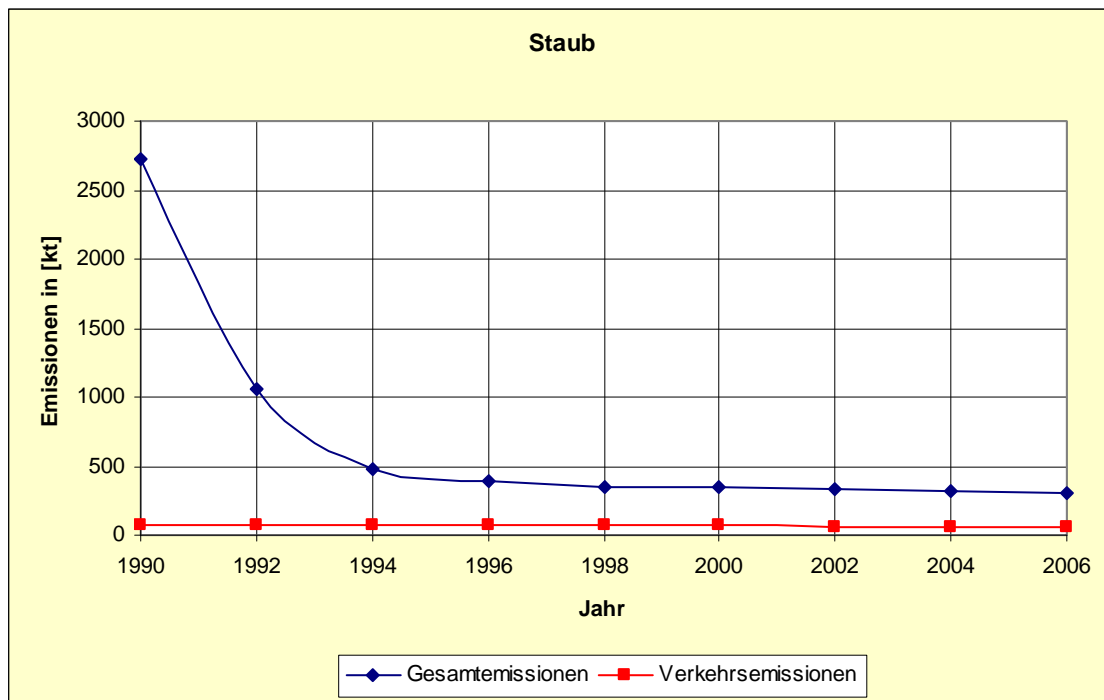


Abbildung 9: Entwicklung der Staubemission in Deutschland für alle Emittentengruppen und den Verkehrssektor

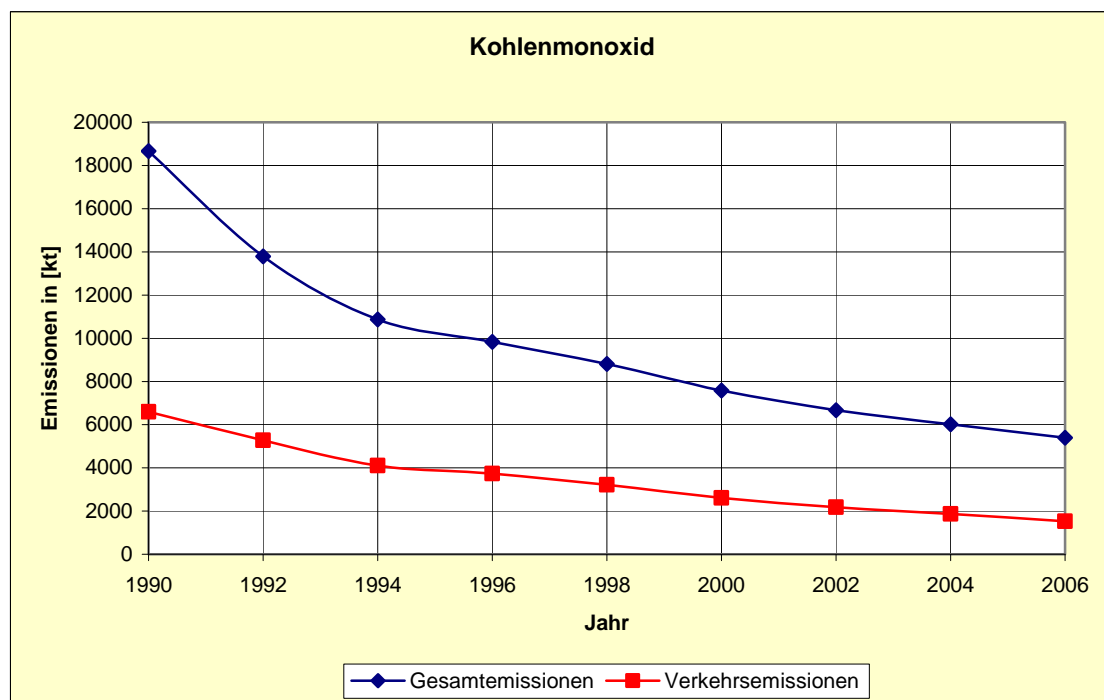


Abbildung 10: Entwicklung der Kohlenmonoxidemissionen (CO) in Deutschland für alle Emittentengruppen und den Verkehrssektor

## **1.4 Luftreinhalteplanung**

### **1.4.1 Änderungen der rechtlichen Grundlagen**

Rechtliche Grundlage bisheriger Aktivitäten auf dem Gebiet der Luftreinhaltung war die europäische RICHTLINIE 96/62/EG DES RATES über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität und deren vier Tochterrichtlinien mit Festlegungen zu Luftqualitätszielen zur Vermeidung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt. Die Umsetzung der Richtlinien in deutsches Recht erfolgte durch die Novellierung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) und der 22. Verordnung zum BImSchG (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe der Luft) sowie deren erste Änderung und durch die 33. Verordnung zum BImSchG (Verordnung zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen).

Die bisherigen europäischen Rechtsnormen wurden nun grundlegend überarbeitet und zu einer neuen Richtlinie zusammengefasst. Damit wird den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Entwicklungen im Bereich der Gesundheit und den Erfahrungen der Mitgliedstaaten Rechnung getragen. Seit Mai 2008 liegt nunmehr die RICHTLINIE 2008/50/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES über die Luftqualität und saubere Luft Europas vor.

Die nachfolgenden grundlegenden Ziele, mit der Festlegung von Grundsätzen für eine gemeinsame Strategie, haben sich nicht verändert:

- Definition und Festlegung von Luftqualitätszielen für die Gemeinschaft im Hinblick auf die Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt;
- Beurteilung der Luftqualität in den Mitgliedstaaten anhand einheitlicher Methoden und Kriterien;
- Verfügbarkeit von sachdienlichen Informationen über die Luftqualität und Unterrichtung der Öffentlichkeit hierüber, unter anderem durch Alarmschwellen;
- Erhaltung der Luftqualität, sofern sie gut ist, und Verbesserung der Luftqualität, wenn dies nicht der Fall ist.

Neu in die Richtlinie aufgenommen wurden die Möglichkeiten zur Fristverlängerung bei Nichteinhaltung von Grenzwerten sowie Neuregelungen zum Luftschadstoff Partikel PM<sub>2,5</sub>.

Zur Gewährleistung der Einhaltung der Grenzwertkriterien von Luftschadstoffen werden in den Rechtsnormen auch weiterhin Instrumentarien in Form von Luftqualitätsplänen (alte Begriffsregelung: Luftreinhaltepläne) und Plänen für kurzfristige Maßnahmen (alte Begriffsregelung: Aktionspläne) festgelegt, die bei der Überschreitung bzw. der Gefahr der Überschreitung der Grenzwerte verursacherbezogene emissionsmindernde Maßnahmen zur kurzfristigen und dauerhaften Reduzierung der Luftschadstoffe beinhalten.

### **1.4.2 Allgemeiner Stand in Sachsen-Anhalt**

Im Land Sachsen-Anhalt sind in den Jahren 2005 und 2006 aufgrund der Überschreitung bzw. der Gefahr der Überschreitung des Tagesmittelgrenzwertes von Feinstaub (Partikel PM<sub>10</sub>) für die nachfolgenden Städte und Ballungsräume Luftreinhalte- und Aktionspläne erstellt und in Kraft gesetzt worden.

Der Aktionsplan der Lutherstadt Wittenberg wurde zwischenzeitlich aufgrund der Umsetzung der kurzfristig zu ergreifenden Maßnahme als temporär aktivierbare Lösung fortgeschrieben. Die Öffentlichkeitsbeteiligung zum fortgeschriebenen Aktionsplan der Lutherstadt Wittenberg erfolgte vom 19.10.2008 bis 19.11.2008 mit anschließender Inkraftsetzung im Februar 2009 unter Berücksichtigung der eingegangenen Hinweise und Einwendungen.

Im Jahr 2008 wurden weitere Maßnahmenuntersuchungen zur Reduzierung der Feinstaub- und Stickstoffdioxidbelastung in den Städten Aschersleben, Halle und Magdeburg durchgeführt.

**Luftreinhalte- und Aktionsplan der Stadt Aschersleben**  
[www.aschersleben.de](http://www.aschersleben.de)

**Luftreinhalte- und Aktionsplan für den Ballungsraum Halle (Saale)**  
[www.halle.de](http://www.halle.de)

**Aktionsplan der Lutherstadt Wittenberg:**  
[www.wittenberg.de](http://www.wittenberg.de)

**Aktionsplan für den Ballungsraum Magdeburg:**  
[www.magdeburg.de](http://www.magdeburg.de)

Zuständig für die Erstellung und Fortschreibung der Luftreinhalte- und Aktionspläne ist in Sachsen-Anhalt das Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, mit fachlicher Begleitung durch das LAU und unter Mitwirkung aller potenziell betroffenen Behörden und Einrichtungen (kreisfreie Städte, Landkreis, insbesondere Straßenverkehrsbehörden), die auch für die Umsetzung der Maßnahmen zuständig sind.

## **1.5 Klimaschutz**

### **1.5.1 Klimaschutzkonzept Sachsen-Anhalt**

Im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt hat das Ingenieurbüro ENERKO im Laufe der Jahre 2007 und 2008 das vorliegende Klimaschutzkonzept für das Land Sachsen-Anhalt erstellt.

Zielstellung des Konzeptes war die Erarbeitung von Handlungsoptionen für den Klimaschutz in dem Zeitraum bis zum Jahr 2020 auf der Basis einer zu erstellenden Bestandsaufnahme der IST-Situation des Jahres 2005 in den verschiedenen Sektoren. Auf dieser Basis wurde dann zunächst eine Trendprognose für den Energiebedarf und die Emissionsentwicklung klimarelevanter Gase entwickelt, in der die heute bereits absehbaren Trends bis zum Jahr 2020 fortgeschrieben werden. Im Weiteren wurden mögliche Maßnahmen und deren Emissionsminderungen abgeleitet und bewertet.

Das Klimaschutzkonzept stellt die Grundlage für das künftige Klimaschutzprogramm Sachsen-Anhalts dar. Hinsichtlich der Emissionsentwicklung der klimarelevanten Gase sind folgende Ergebnisse von Bedeutung.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen sind in Sachsen-Anhalt von 1990 bis 2005 aufgrund des ökonomischen Wandels verbunden mit einem Energieträgerwechsel von Braunkohle zu Erdgas um rund 40% gesunken.

Insgesamt wurden rund 41,6 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent (CO<sub>2</sub>-Ä) emittiert.

Weitaus wichtigster Sektor ist der Umwandlungsbereich mit den Heizkraftwerken und Raffinerien mit rund 14,4 Mio. t CO<sub>2</sub>-Ä. Ein bedeutender Sektor ist auch der Energieeinsatz in dem verarbeitenden Gewerbe, hier entstehen Emissionen von rund 6 Mio. t CO<sub>2</sub>-Ä. Ebenfalls rund 6 Mio. t CO<sub>2</sub>-Ä werden für die Beheizung der Wohngebäude und der gewerblich genutzten Gebäude des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen emittiert. Die Emissionen des Verkehrsbereichs belaufen sich auf rund 6,1 Mio. t CO<sub>2</sub>-Ä unter Berücksichtigung aller im Land verbrauchten Mengen.

Die nicht energiebedingten Emissionen mit rund 9,1 Mio. t CO<sub>2</sub>-Ä werden dominiert von den prozessbezogenen Emissionen im Wesentlichen bei der Zement- und Kalkherstellung. Die Landwirtschaft trägt einen Beitrag von 3 Mio. t CO<sub>2</sub>-Ä an der Gesamtemission.

Tabelle 7: Übersicht aller Emissionen des Jahres 2005 in Sachsen-Anhalt nach Sektoren

Sektor		Emissionen	Sektoren- anteil
		t CO <sub>2</sub> -Ä	%
<b>Energiebezogene Emissionen</b>			
1 A 1 a	Öffentl. Strom- und Fernwärmeversorgung	12.440.842	30%
1 A 1 b	Raffinerien	1.968.455	5%
1 A 2 a/b	Verarbeitendes Gewerbe, Eisen, Stahl, NE-Metall	339.165	1%
1 A 2 c	Verarbeitendes Gewerbe, Chemie	1.270.026	3%
1 A 2 d	Verarbeitendes Gewerbe, Zellstoff, Papier und Druck	110.577	0%
1 A 2 e	Verarbeitendes Gewerbe, Lebensmittel	714.965	2%
1 A 2 f	Verarbeitendes Gewerbe, Sonstige	3.518.353	8%
1 A 3	Verkehr	6.055.237**	15%
1 A 4 a	Übrige Feuerungsanlagen, GHD	2.850.143	7%
1 A 4 b	Übrige Feuerungsanlagen, Haushalte	3.229.350	8%
<b>Nicht energiebezogene Emissionen</b>			
2	Prozessbezogene Emissionen	3.670.000	9%
2 F	Verbrauch von HFC, PFC und SF6	727.928	2%
3 D	Sonstige NO <sub>2</sub> -Emissionen	29.976	0%
4 A	Tierische Verdauung	538.174	1%
4 B	Düngermanagement	290.400	1%
4 D	Landwirtschaftliche Böden	2.145.600	5%
6 A	Deponien	1.507.317	4%
6 B	Abwasser	171.298	0%
<b>Summe</b>		<b>41.577.806</b>	<b>100%</b>

\*\*) Verkehrsbilanzierung nach bottom-up Modell

In einem Maßnahmenzenario wurde untersucht, mit welchen gezielten Maßnahmen das Land Sachsen-Anhalt den Klimaschutz weiter befördern kann. Durch das gesamte Maßnahmenbündel beginnend mit intelligenter Einsparung über Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung und der regenerativen Energieträger kann über das Trendszenario hinausgehend insgesamt eine Emissionsentlastung von ca. 25 % bis zum Jahr 2020 erzielt werden. Werden dabei nur die wirtschaftlich vertretbaren Maßnahmen betrachtet, so sind Emissionsminderungen um ca. 22 % erreichbar.

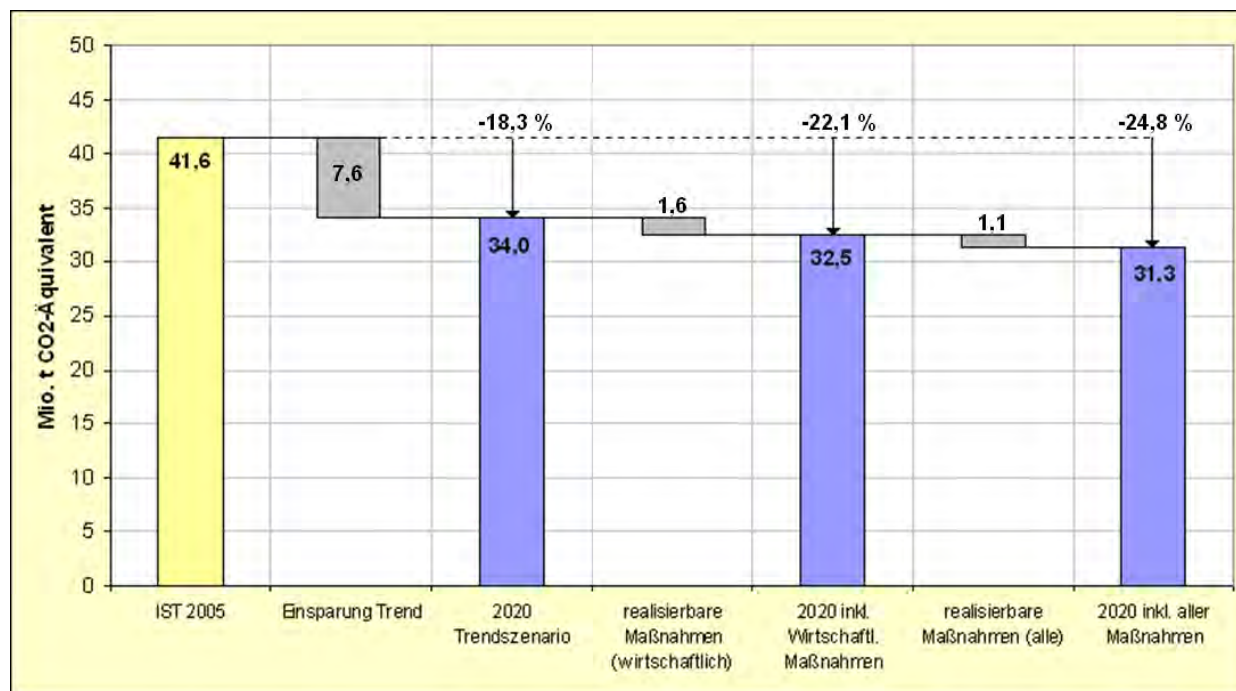


Abbildung 11: mögliche Entwicklung der Klimagasemission bis zum Jahr 2020

### 1.5.2 Erneuerbare Energien

Im Jahr 2007 wurden in Sachsen-Anhalt 6.200 Millionen Kilowattstunden (kWh) Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt. Das waren 51 Prozent mehr als im Jahr zuvor. Der Anteil an der Stromerzeugung insgesamt in Sachsen-Anhalt betrug 32 Prozent, damit wurde fast jede dritte Kilowattstunde aus erneuerbaren Energien gewonnen.

Den größten Beitrag lieferte mit 71 Prozent der Windstrom. Die in Sachsen-Anhalt in Betrieb befindlichen Windenergieanlagen speisten 4 400 Millionen kWh in das Stromnetz ein, doppelt so viel wie vor drei Jahren.

An zweiter Stelle (Anteil von 25 Prozent) der umwelt- und klimaschonenden Stromproduktion stand die Nutzung von Biomasse. Aus diesem Energieträger wurden 1 600 Millionen kWh Strom erzeugt, mit einem Zuwachs von 26 Prozent zum Vorjahr.

Der traditionelle Energieträger Wasserkraft konnte mit einer Erzeugung von 120 Millionen kWh zwar einen Zuwachs von 77 Prozent zum Vorjahr verzeichnen, erreichte aber nur noch einen geringen Anteil von 2 Prozent an dem Aufkommen an umweltfreundlichem Strom.

Deponie- und Klärgas leisteten mit 52 bzw. 20 Millionen kWh ebenfalls einen Beitrag zur Ökostrombilanz Sachsen-Anhalts.

Die Einspeisung von Strom aus Photovoltaik stieg weiterhin stark an. Mit 32 Millionen kWh wurde gegenüber 2006 ein Zuwachs von 73 Prozent erreicht.

Im Verhältnis zum Stromverbrauch des Landes Sachsen-Anhalt betrug die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern 34 Prozent.

Die EU-Vorgabe von 12,5 Prozent bis 2010 wurde mit den erreichten Ergebnissen bereits bei weitem überschritten.

In der im Jahr 2001 vom Europäischen Parlament und Rat verabschiedeten Richtlinie zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist bis zum Jahr 2010 für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ein Anteil von 12,5 Prozent am Bruttostromverbrauch vereinbart worden. Um dieses Ziel zu erreichen, wird die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland durch Mindestvergütungen für die Einspeisung von Strom aus Wasserkraft, Windenergie, Biomasse, Deponie- und Klärgas und solarer Strahlungsenergie mithilfe des im Jahre 2004 novellierten Erneuerbare – Energien – Gesetz (EEG) gefördert. Details zur Entwicklung des Primärenergieverbrauchs und der Nettostromerzeugung erneuerbarer Energieträger in Sachsen-Anhalt sind den Tabelle A 2 und Tabelle A 3 des Anhangs zu entnehmen.

(Pressemitteilung des Statistischen Landesamtes Sachsen-Anhalt vom 05.03.2009)

#### 1.5.2.1 Windenergienutzung in Sachsen-Anhalt

Bezogen auf den Windenergiesektor hat sich der deutsche Markt im Jahr 2008 auf einem stabilen Niveau gehalten. Nach Angaben des Deutschen Windenergie-Instituts (DEWI) wurden 2008 in Deutschland 866 (2007: 883) Windkraftanlagen (WKA) mit einer Leistung von 1.665 MW (2007: 1.667 MW) neu installiert. Der Zubau erreicht damit in etwa das Vorjahresniveau.

Insgesamt waren 2008 in Deutschland 20.301 WKA mit einer Gesamtleistung von 23.902 MW am Netz (siehe hierzu: Karte zur installierten Leistung erneuerbarer Energien in der BRD). Die Errichtung von WKA hat in den letzten 10 Jahren in der Bundesrepublik eine rasante Entwicklung genommen. Von 1998 bis 2008 hat sich die Zahl der WKA (1998: 6.185 WKA) verdreifacht und die Leistung (1998: 2.875 MW) ist um über 800 Prozent gestiegen. Bei einem Anteil von ca. 45 Prozent an der Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien (2007) bleibt die Windenergie dominierend im Mix der Erneuerbaren Energieträger. Im Ranking der Bundesländer lagen in 2008 bei der hinzugekommenen Leistung Brandenburg (Zubau 408 MW), Niedersachsen (384 MW) und Sachsen-Anhalt (227 MW) vorn. Bei der Leistung insgesamt hat Niedersachsen die 6.000 MW-Marke übersprungen, gefolgt von Brandenburg (3.767 MW) und Sachsen-Anhalt (3.014W).

Tabelle 8: Vergleich der führenden Bundesländer bei der Windenergie

	Bundesland	Install. Leistung Gesamt 31.12.08 MW
1	Niedersachsen	6.028,45
2	Brandenburg	3.766,86
3	Sachsen-Anhalt	3.013,66
4	Schleswig-Holstein	2.693,71
5	Nordrhein-Westfalen	2.677,46

	Bundesland	Install. Leistung Gesamt 01.01.-31.12.08 MW
1	Brandenburg	407,95
2	Niedersachsen	383,67
3	Sachsen-Anhalt	227,20
4	Schleswig-Holstein	179,30
5	Nordrhein-Westfalen	119,60

	Bundesland	Anteil am Nettostrom- verbrauch %
1	Sachsen-Anhalt	42,47
2	Mecklenburg-Vorpommern	39,29
3	Schleswig-Holstein	38,24
4	Brandenburg	34,05
5	Niedersachsen	21,44

Im Land Sachsen-Anhalt waren per 31.12.2008 insgesamt 2.079 Windkraftanlagen mit einer installierten Leistung von 3.013,66 MW am Netz. Damit belegt Sachsen-Anhalt im bundesweiten Vergleich bei den gebauten Anlagen den 5. Platz und bezogen auf die Leistung den 3. Platz.  
(Quelle: Analyse der Windenergienutzung in Sachsen-Anhalt; MLV Sachsen-Anhalt)

Tabelle 9: Entwicklung der Windenergienutzung in Sachsen-Anhalt

Jahr	Anzahl der WKA	Zuwachs WKA	Installierte Leistung (MW)	Zuwachs instal- lierte Leistung (MW)
1996	79		26	
1997	150	71	61	35
1998	186	36	93	32
1999	393	207	304	211
2000	549	156	494	190
2001	793	244	796	302
2002	1.130	337	1.294	498
2003	1.335	205	1.632	338
2004	1.458	123	1.854	222
2005	1.652	196	2.201	347
2006	1.828	176	2.533	332
2007	1.962	134	2.786	253
2008	2.079	117	3.014	228

Quelle: MWA LSA, Bundesverband WindEnergie e.V.

Tabelle 10: Bestand der Windkraftanlagen in Sachsen-Anhalt

Landkreise/ Kreisfreie Städte	Einwohner 30.06.2008	Fläche 30.06.2008	Anzahl-WKA			Installierte Leistung (MW)			
	Gesamt	km <sup>2</sup>	Gesamt	je 1000 EW	je km <sup>2</sup>	Gesamt	je 1000 EW	je km <sup>2</sup>	je WKA
Altmarkkreis Salzwedel	92.752	2.304,36	157	1,69	0,07	216,19	2,33	0,09	1,38
Anhalt Bitterfeld	183.531	1.461,38	194	1,06	0,13	314,58	1,71	0,22	1,62
Börde	184.174	2.377,40	382	2,07	0,16	*458,11	*2,49	*0,19	*1,20
Burgenlandkreis	200.794	1.419,90	165	0,82	0,12	274,86	1,37	0,19	1,67
Dessau-Roßlau	89.351	245,87	5	0,06	0,02	9,50	0,11	0,04	1,90
Halle	233.338	135,61	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Harz	239.562	2.110,43	88	0,37	0,04	*136,68	*0,57	*0,06	*1,55
Jerichower Land	99.060	1.589,40	83	0,84	0,05	*113,24	*1,14	*0,07	*1,36
Magdeburg	229.756	201,66	5	0,02	0,02	8,6	0,04	0,04	1,72
Mansfeld-Südharz	156.953	1.456,49	188	1,20	0,13	*257,27	*1,63	*0,18	*1,36
Saalekreis	202.676	1.440,12	152	0,75	0,11	261,94	1,29	0,18	1,72
Salzlandkreis	217.551	1.433,19	306	1,41	0,21	*457,16	*2,10	*0,32	*1,49
Stendal	126.661	2.437,75	205	1,62	0,08	307,25	2,43	0,13	1,50
Wittenberg	142.188	1.943,00	149	1,05	0,08	198,62	1,40	0,10	1,33
<b>Sachsen-Anhalt</b>	<b>2.38.347</b>	<b>20.556,55</b>	<b>2.079</b>	<b>0,87</b>	<b>0,10</b>	<b>3.014,00</b>	<b>1,26</b>	<b>0,15</b>	<b>1,45</b>

\* Gerechnete Werte Landesverwaltungsamt

Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, Berechnung des Landesverwaltungsamtes, Referat Raumordnung, Landesentwicklung

### 1.5.3 Treibhausgas-Emissionshandel – Bilanz der ersten Handelsperiode

Zur Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen wurde im Dezember 1997 ein Zusatzprotokoll, das so genannte Kyoto-Protokoll, beschlossen. In diesem Protokoll sind für eine Reihe von Staaten erstmals verbindliche Zielwerte für den Ausstoß von Treibhausgasen festgeschrieben worden. Da die Freisetzung von Treibhausgasen hauptverantwortlich für die globale Erderwärmung ist, dient das Kyoto-Protokoll direkt dem Klimaschutz. Im Kyoto-Protokoll verpflichtete sich die Europäische Gemeinschaft bis 2012 zu einer Minderung ihrer Treibhausgasemissionen um 8 % gegenüber dem Jahr 1990. Innerhalb der EU einigte man sich dann auf eine Lastenverteilung. Danach muss die Bundesrepublik Deutschland ihre Emissionen von Treibhausgasen um 21 % reduzieren. Ein Hauptinstrument zur Erreichung dieser Zielsetzung bildet der seit 2005 in der Gemeinschaft eingeführte Handel mit Emissionsrechten für Treibhausgase (Emissionsrechtehandel). Der Emissionsrechtehandel erstreckt sich auf große Industrieanlagen, in denen bestimmte Tätigkeiten wie beispielsweise die Erzeugung von Strom und Wärme, die Raffination von Erdöl, die Herstellung von Zement, Kalk, Glas, keramischen Erzeugnissen oder Zellstoff und Papier (industrielle Tätigkeiten) durchgeführt werden.

Die gesetzlichen Vorschriften für den Handel mit Emissionsberechtigungen gelten jeweils für einen bestimmten Zeitraum, den so genannten Handelsperioden. Die erste Periode verlief vom Jahr 2005 bis zum Jahr 2007. Die gegenwärtig laufende zweite Handelsperiode endet im Jahr 2012. In der ersten Handelsperiode waren in Deutschland, gestützt auf Vorschriften des Europäischen Parlaments und des Rates, das Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz<sup>7</sup> (TEHG), das Zuteilungsgesetz 2007<sup>8</sup> (ZuG 2007) sowie die Zuteilungsverordnung 2007<sup>9</sup> (ZuV 2007) die bestimmenden Rechtsgrundlagen.

Die Betreiber von Anlagen, die dem Emissionsrechtehandel unterliegen, erhalten, ausgehend von einer festgelegten Emissionsobergrenze, so genannte Emissionsberechtigungen zugeteilt. Diese Berechtigungen stellen die Befugnis zur Emission einer bestimmten Menge an Treibhausgasen dar. Für jedes Kalenderjahr müssen dann Emissionsberechtigungen in Höhe der tatsächlichen Emissionen zurückgegeben werden. Sollte eine Anlage weniger emittiert haben als es die zugewiesenen Berechtigungen gestatten, kann mit den überschüssigen Emissionsberechtigungen gehandelt werden. Der Emissionsrechtehandel umfasste aber auch den Zukauf von Berechtigungen dann, wenn eine Anlage mehr Treibhausgase emittiert hat, als ihr Emissionsberechtigungen zur Verfügung stehen. Im Ergebnis findet der Klimaschutz somit dort statt, wo er zu den geringsten Kosten verwirklicht werden kann.

<sup>7</sup> Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG) vom 8. Juli 2004 (BGBl. I S. 1578)

<sup>8</sup> Zuteilungsgesetz 2007 (ZuG) vom 26. August 2004 (BGBl. I S. 2211)

<sup>9</sup> Zuteilungsverordnung 2007 (ZuV) vom 31. August 2004 (BGBl. I S. 2255)

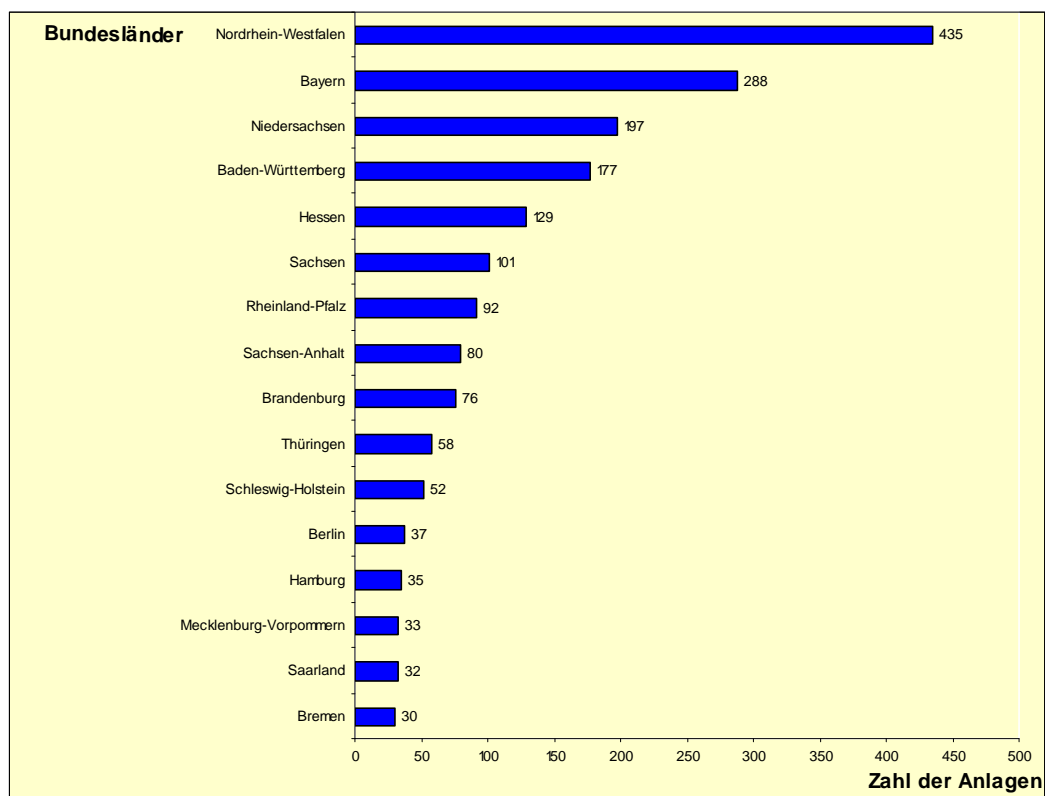
Vom TEHG wird Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) als Treibhausgas erfasst. Die Betreiber von Anlagen, die am Emissionshandel beteiligt sind, müssen nach Ablauf jedes Kalenderjahres bei der zuständigen Behörde einen Emissionsbericht abgeben, in dem die emittierten CO<sub>2</sub>-Mengen dargestellt und nachgewiesen werden. Nach Auswertung dieser Emissionsberichte stellt sich die Situation für die erste Handelsperiode wie folgt dar:

In Sachsen-Anhalt waren 78 bzw. 80 Anlagen am Emissionshandel beteiligt. Davon gehörten 78 % bzw. 76 % (61 Anlagen) zum Sektor Energieerzeugung und 22 % bzw. 24 % (17 bzw. 19 Anlagen) zum Sektor der übrigen Industrien. In Tabelle 11 ist die Beteiligung der Anlagen nach Sektoren für die erste Handelsperiode dargestellt.

*Tabelle 11: Anzahl der Emissionshandelspflichtigen Anlagen Sachsens-Anhalts in der ersten Handelsperiode*

	2005	2006	2007
Anzahl emissionshandelspflichtiger Anlagen:	78	80	80
davon Anlagen der Energiewirtschaft:	61	61	61
davon Industrieanlagen:	17	19	19
davon Branchen:			
Raffinerie	1	1	1
Zement	2	2	2
Kalk	7	7	7
Glas	2	3	3
Keramik	3	3	3
Zellstoff	1	1	1
Papier	1	2	2

Bezogen auf alle in Deutschland dem Emissionsrechtehandel unterliegenden Anlagen hat Sachsen-Anhalt nur einen Anteil von 4,3 %. Aus der Abbildung 12 ist die Anzahl der am Treibhausgas-Emissionshandel teilnehmenden Anlagen der einzelnen Bundesländer zu entnehmen.



*Abbildung 12: Emissionshandelspflichtige Anlagen der Bundesländer*



Aus allen Anlagen, die in Sachsen-Anhalt eine Verpflichtung zum Emissionsrechtehandel haben, wurden in den Jahren 2005 bis 2007 jährlich knapp über 19 Mio. t CO<sub>2</sub> emittiert. Die Verteilung auf die einzelnen Jahre kann der Tabelle 12 entnommen werden.

*Tabelle 12: Treibhausgasemissionen (CO<sub>2</sub>) insgesamt und nach Sektoren in Sachsen-Anhalt 2005 bis 2007*

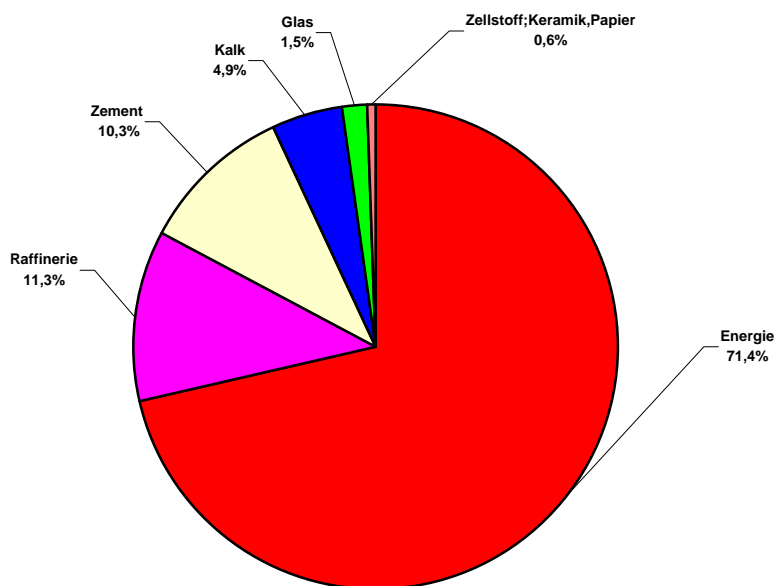
		2005	2006	2007
CO <sub>2</sub> -Emissionen (Gesamt)	Mio. t	19,275	19,037	19,176
davon im Energiesektor	Mio. t	13,882	13,778	13,340
davon Sektor übrige Industrien	Mio. t	5,393	5,259	5,836

Damit fielen bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen in der ersten Handelsperiode durchschnittlich 71 % auf den Energiesektor und 29 % auf den Sektor der übrigen Industrien. Das Verhältnis der sektoralen CO<sub>2</sub>-Emissionen entspricht damit in etwa dem Verhältnis der Anlagenanzahl in beiden Sektoren.

Der größte Emittent in Sachsen-Anhalt ist ein Braunkohlkraftwerk mit einem CO<sub>2</sub>-Ausstoß, der sich jährlich zwischen 5,5 und 6,2 Mio. Tonnen bewegte. Allein diese Anlage besitzt damit einen Anteil von 31 % an der in Sachsen-Anhalt insgesamt emittierten CO<sub>2</sub>-Menge.

Die Anlage mit den zweithöchsten Emissionen ist eine Mineralölraffinerie mit 2,2 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> im Durchschnitt der drei Jahre. Damit emittiert diese Anlage 39 % der gesamten, im Sektor Industrie freigesetzten Treibhausgase.

Weitere Anlagen mit hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen sind drei von einem in Mitteldeutschland tätigen Braunkohlenabbau-Unternehmen betriebenen Kraftwerke mit durchschnittlich 2 Mio. Tonnen, zwei Zementwerke mit im Durchschnitt zusammen ca. 2 Mio. Tonnen sowie ein mit der genannten Mineralölraffinerie im Verbund stehendes Kraftwerk (0,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>). Drei im Harz ansässige Kalkwerke haben mit 6 Anlagen durchschnittlich 0,9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> emittiert. Dagegen betrug die CO<sub>2</sub>-Emission der drei Anlagen zur Herstellung von Flachglas im Jahr 2007 zusammen knapp 0,4 Mio. Tonnen. In der Abbildung 13 ist die mittlere prozentuale Verteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aller am Emissionsrechtehandel beteiligten Anlagen in der ersten Handelsperiode, geordnet nach Branchen, dargestellt.



*Abbildung 13: Prozentuale Verteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aller emissionshandelspflichtigen Anlagen Sachsens-Anhalts im Durchschnitt der ersten Handelsperiode*

Detaillierte Informationen zu einzelnen Anlagen mit ihren Zuteilungen und Emissionen sind über das öffentliche Register der deutschen Emissionshandelsstelle (DEHSt) erhältlich

<https://www.register.dehst.de/crweb/public/welcome.do>

## 1.6 Emissionsmessungen

Im Jahr 2008 (Stand der Berichterstattung: 30.05.2009) wurden im Land Sachsen-Anhalt an 515 Quellen in 225 Anlagen erstmalige und wiederkehrende Emissionsermittlungen durch private Messinstitute (so genannte nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stellen) durchgeführt. Die durch die für die Anlagenüberwachung zuständigen Behörden angeordneten Messungen sind technologiebezogen in Tabelle 2 im Anhang aufgelistet. In der Tabelle sind insgesamt 111 quellenbezogene Messungen, die für das Jahr 2008 geplant waren, nicht aufgeführt, da die betreffenden Ermittlungsberichte zum Zeitpunkt dieser Berichterstattung dem LAU durch die zuständigen Überwachungsbehörden noch nicht übermittelt worden sind.

Trotz der weiter angewachsenen Anzahl ausstehender Berichte (2006: 50 fehlende Berichte; 2007: 96) ist die Anzahl von Einzelmessungen (erstmalige und wiederkehrende Messungen) gegenüber dem Vorjahr etwas angestiegen. In Abbildung 14 sind die seit 1991 durchgeführten quellenbezogenen Einzelmessungen auf Grundlage der im LAU vorliegenden Berichte dargestellt.

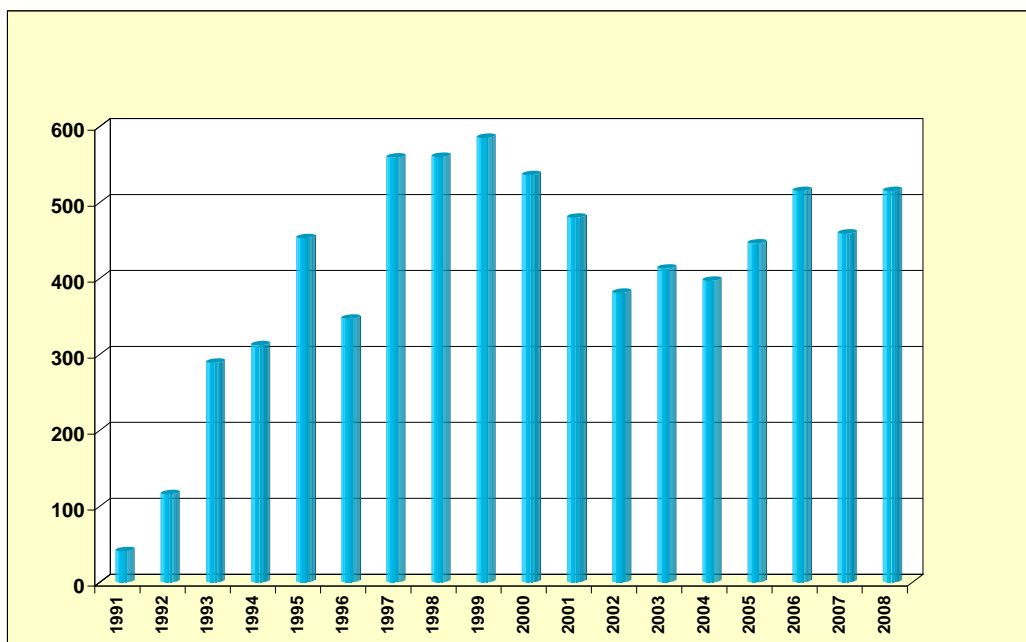


Abbildung 14: Anzahl quellenbezogener Ermittlungen der Emissionen von Luftschadstoffen im Jahresvergleich

Wie in den Vorjahren setzt sich auch im Jahr 2008 der Trend fort, dass die behördlich veranlassten Emissionsermittlungen im Land von wenigen Messinstituten, die sich aus einem nahezu unverändert gebliebenen Kreis von 54 bekannt gegebenen Stellen rekrutieren, durchgeführt wurden. Lediglich 17 der in Sachsen-Anhalt nach § 26 BImSchG bekannt gegebenen privaten Messinstitute sind 2008 im Luftbereich auf behördliche Veranlassung tätig gewesen (Abbildung 15).

Dabei wurden 73 % aller Ermittlungen (Bereich Emission, Kalibrierung/Funktionsprüfung) von lediglich drei Stellen durchgeführt; eine dieser Stellen wurde immerhin bei fast der Hälfte aller Ermittlungen tätig. Ein verbleibender Anteil von lediglich 27 % aller Ermittlungen wurde von den restlichen 14 tätig gewordenen Stellen durchgeführt.

Zählt man unselbständige Außenstellen hinzu, haben vier der fünf messaktivsten Stellen ihren Sitz im Land Sachsen-Anhalt.

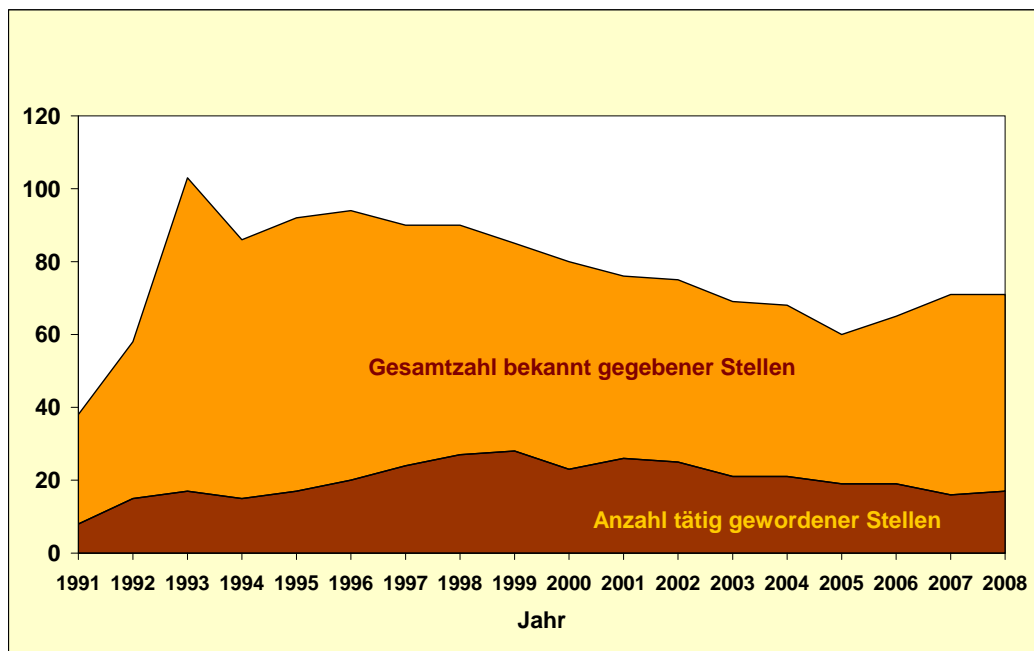


Abbildung 15: In Sachsen-Anhalt bekannt gegebene und tätig gewordene Stellen im Jahresvergleich (Bereiche Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen)

Bei den im Jahr 2008 durchgeführten quellenbezogenen Ermittlungen handelt es sich um Emissionsmessungen an einer Vielzahl unterschiedlicher Anlagentypen. Sie sind vorwiegend den Bereichen Wärmeerzeugung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen, chemische Erzeugnisse und Steine, Erden, Glas, Keramik, Baustoffe zuzuordnen. Der scheinbare Ermittlungszuwachs für die Anlagenzuordnung „Verwertung und Beseitigung von Abfällen“ gegenüber 2007 begründet sich in der zur Berichtszeit im vergangenen Jahr ebenfalls hohen Anzahl dem LAU nicht vorliegender Ermittlungsberichte, die erst im weiteren Jahresverlauf zugegangen sind.

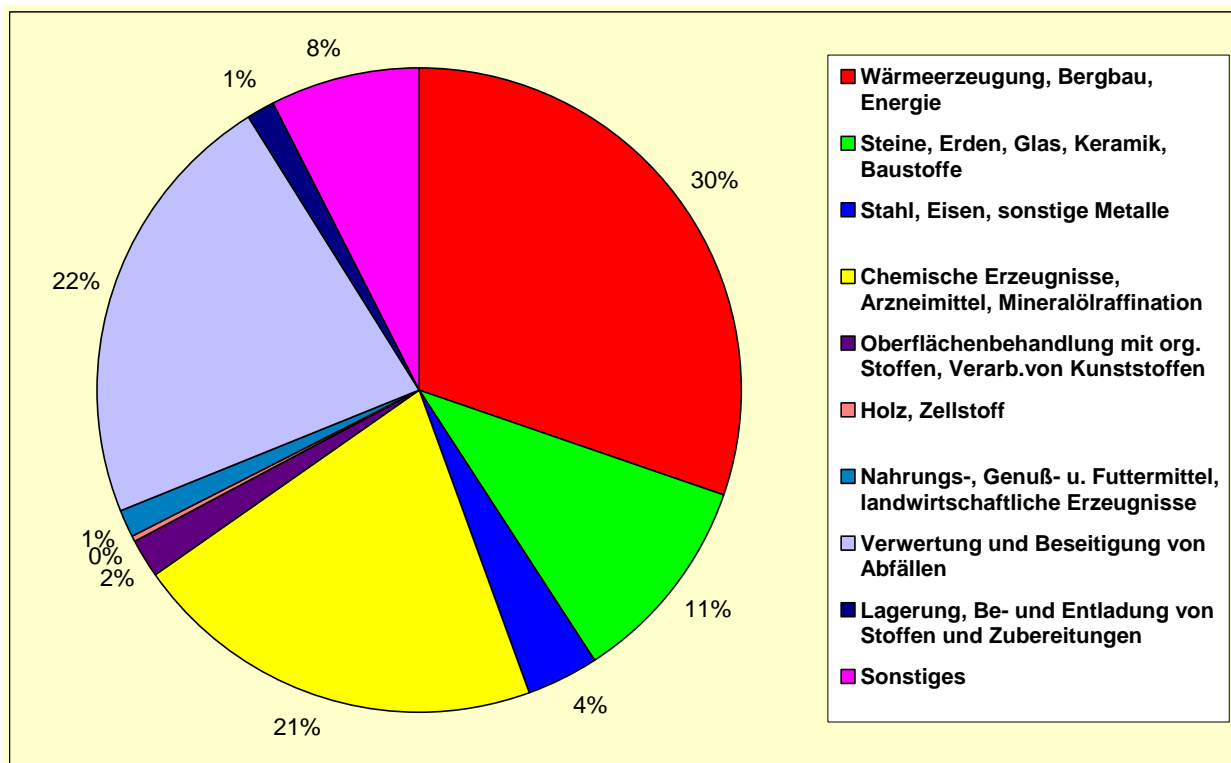


Abbildung 16: Emissionsermittlungen an Anlagen nach 4. BImSchV

Alle Ermittlungsberichte im vom Gesetzgeber geregelten Bereich sind entsprechend den bundeseinheitlichen und in Sachsen-Anhalt vorgeschriebenen Musterberichten über die Durchführung von Emissionsmessungen bzw. von Funktionsprüfungen/Kalibrierungen abzufassen und werden nach deren Eingang im LAU erfasst.

Diese Erfassung beinhaltet u. a. Angaben zur Anlage (Standort, Betreiber, Zuordnung entsprechend 4. BImSchV), zur Messung (Messanlass, durchführende Stelle) sowie zur Überwachung der Tätigkeit der Messstellen durch die Behörden (Forderungen zu Nachbesserungen von Messplänen oder Messberichten, Nachmessungen, durchgeführte Vor-Ort-Kontrollen der Messtätigkeit als qualitätssichernde Maßnahme).

Neben der Berichtsprüfung durch die zuständigen Überwachungsbehörden, ob mit der Ermittlung der Messanordnung entsprochen wurde und die jeweiligen Emissionsbegrenzungen eingehalten sind, erfolgt durch das LAU stichprobenartig oder auf Anforderung eine Begutachtung hinsichtlich Messdurchführung, angewandter Messverfahren und Einhaltung des technischen Regelwerkes.

Immerhin fast die Hälfte der durch das LAU geprüften Messberichte sowie 1/3 der geprüften Messpläne entsprachen in mehr oder minder schwerwiegenden Punkten nicht den Anforderungen des technischen Regelwerkes oder der Messaufgabe. Viele der festgestellten Mängel waren geringfügig hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Messergebnisse. Ihre Beseitigung konnte deshalb auf direktem Wege mit dem betreffenden Messinstitut geklärt werden. Bei gravierenden Mängeln wurden Nachbesserungen der Berichtslegungen notwendig. In zwei Fällen waren die Mängel jedoch so gravierend, dass Wiederholungsmessungen erforderlich wurden.

Es ist leider zu konstatieren, dass gegenüber dem Vorjahr die Quote der Beanstandungen von geprüften Messberichten und Messplänen auf hohem Niveau stagniert. Damit kommt den Berichtsprüfungen und unangemeldeten Vor-Ort-Kontrollen als qualitätssichernde Instrumente auch zukünftig eine hohe Bedeutung zu.

Im Jahr 2008 wurden nach den dem LAU vorliegenden Berichten durch bekannt gegebene Stellen an 33 Anlagen mit 52 Emissionsquellen Kalibrierungen fest eingebauter automatischer Emissionsmeseinrichtungen (siehe Tabelle A 4 im Anhang) durchgeführt. Kalibriert wurden insgesamt 195 Messeinrichtungen, darunter z. B. 34 Staubmessgeräte, 25 NO<sub>x</sub>-, 32 CO-, sowie 32 O<sub>2</sub>- Messgeräte. Außerdem wurden an 94 Anlagen (138 Quellen) Funktionsprüfungen fest eingebauter kontinuierlicher Emissionsmeseinrichtungen durchgeführt (siehe Tabelle A 4 im Anhang). Geprüft wurden insgesamt 487 Messgeräte, darunter z. B. 80 Staubmessgeräte, 76 NO<sub>x</sub>-, 87 CO-, 38 SO<sub>2</sub>-, 18 Hg- sowie 85 O<sub>2</sub>- Messgeräte.

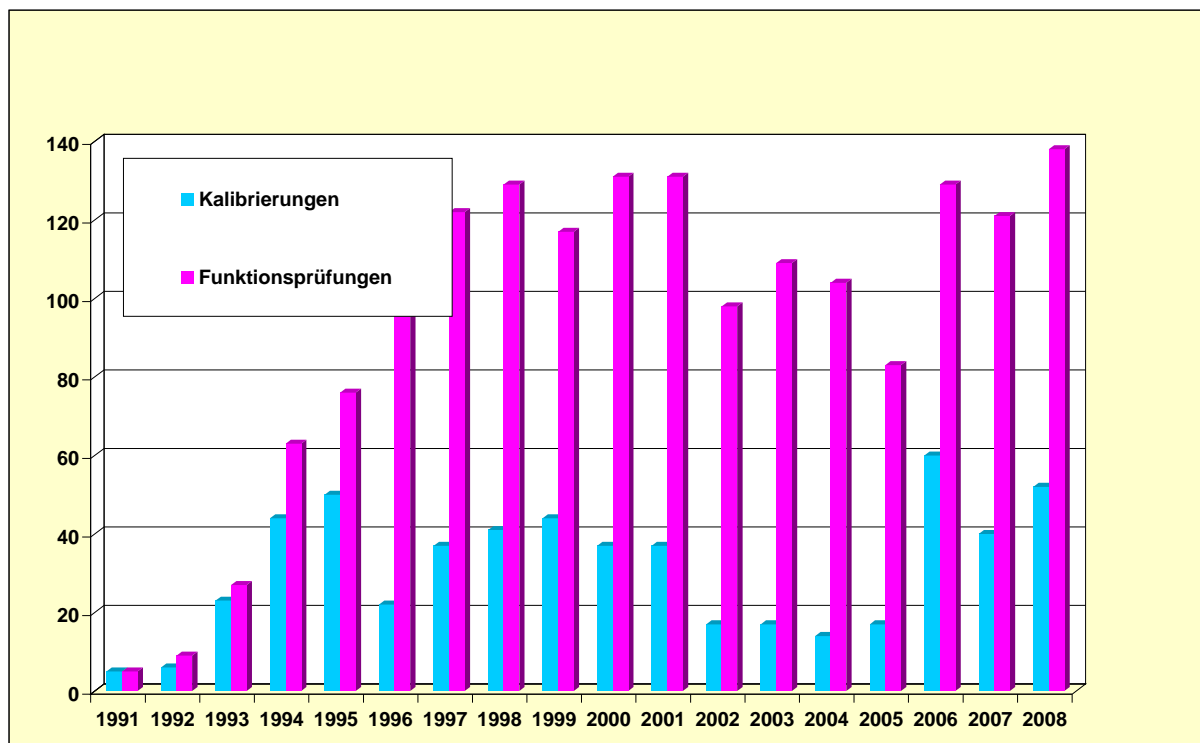


Abbildung 17: Anzahl der Kalibrierungen und Funktionsprüfungen (quellenbezogen) kontinuierlich arbeitender Messeinrichtungen im Jahresvergleich

Durch das LAU wurden 2008 insgesamt fünf Emissionsmessungen grundsätzlicher Art durchgeführt. Die Ermittlungen sind in Tabelle 13 aufgelistet.

*Tabelle 13: Emissionsmessungen des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 2008*

lfd. Nr.	Anlagenart	Einsatzstoffe	Abgasreinigung	gemessene Schadstoffe	Messbeginn
1	Biomassekessel	Miscanthus-Pellets	-	Staub, Feinstaub, Staubinhaltsstoffe, HCl, BTX, PCDD/F, PAH, PCB, SO <sub>2</sub> , CO, NO, C-gesamt	11.02.2008
2	Biomassekessel	Switchgras-Pellets	-	Staub, Feinstaub, Staubinhaltsstoffe, SO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , C-gesamt	27.02.2008
3	Biomassekessel	Winterroggen (geröstete Körner)	-	Staub, Staubinhaltsstoffe, SO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , C-gesamt	05.03.2008
4	Gewinnung und Aufbereitung von Quarzsand	Quarzsand	Schlauchfilter	Staub, Quarz - Feinstaub	08.09.2008
5	Gewinnung und Aufbereitung von Quarzsand	Quarzsand	Intensiv-Nasswäscher	Staub, Quarz - Feinstaub	22.09..2008

Die im Rahmen eines Förderprojektes zur energetischen Verwertung von Getreide an einem Biomassekessel des Typs Biokompakt – AWK 45 im Jahre 2005 begonnenen Untersuchungen zur Ermittlung des Emissionsverhaltens wurden 2008 weitergeführt. Als Brennstoffe wurden Pellets von Energiepflanzen (Miscanthus und Switchgras) sowie gerösteter Winterroggen eingesetzt. Die ermittelten Staubkonzentrationen im Abgas hängen stark von Konsistenz und Heizwert der eingesetzten Brennstoffe und von den Abbrandbedingungen im Kessel ab.

Anlass der Messungen an Anlagen zur Gewinnung und Aufbereitung von Quarzsand war die vom Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) im Mai 2002 vorgenommene Einstufung des alveolengängigen Staubanteils von kristallinem Siliziumdioxid (SiO<sub>2</sub>) in den Modifikationen von Quarz und Cristobalit als krebserzeugend am Menschen. Die Messungen dienten im Rahmen eines bundesweiten Messprogramms der Datenbereitstellung als Entscheidungshilfe für eine Zuordnung von Feinstäuben (PM<sub>4</sub>) aus kristallinem Siliziumdioxid in Form von Quarz und Cristobalit (hier: Quarzfeinstaub) in eine der vorgegebenen Klassen von krebserzeugenden Stoffen nach Nr. 5.2.7.1.1 TA Luft.

Mittlerweile ist nach langer Diskussion die Einstufung von kristallinem Quarzfeinstaub in die Klasse III der krebserzeugenden Stoffe nach Nr. 5.2.7.1.1 der TA Luft erfolgt.

Die Messergebnisse des bundesweiten Messprogramms zeigen, dass mit Ausnahme von Anlagen zur Gewinnung und Aufbereitung von Quarzsand Emissionen von deutlich unter 0,5 mg/m<sup>3</sup> erreicht werden. Bei Anlagen zur Gewinnung und Aufbereitung von Quarzsand sind die Daten für eine abschließende Bewertung noch nicht ausreichend und es besteht weiterhin Messbedarf.

## **2 Immissionen luftverunreinigender Stoffe**

### **2.1 Konzeption der Immissions- und Depositionsmessungen**

Die EU-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft in Europa sowie die aktuelle nationale Gesetzgebung auf dem Gebiet des Immissionsschutzes der Bundesrepublik Deutschland (BImSchG) verlangen eine kontinuierliche Beurteilung der Luftqualität in Sachsen-Anhalt, für die die Zuständigkeit beim LAU liegt.

Für diese Immissionseinschätzungen spielen Messungen eine entscheidende Rolle.

Der größte Teil der Immissionsmessungen wird im Rahmen des Luftüberwachungs- und Informationssystems Sachsen-Anhalt (LÜSA) durchgeführt. Darüber hinaus besteht ein etabliertes Depositionsmessnetz. Ergänzt werden diese Messungen durch spezielle Programme, wie z. B. Stichproben- oder orientierende Messungen mit dem Messfahrzeug und Passivsammlermessprogramme.

#### **Luftüberwachungs- und Informationssystem Sachsen-Anhalt**

Entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung des LÜSA hatte die Umsetzung der neuen Generation von EU-Richtlinien auf dem Gebiet der Luftqualität. Dabei wurde bei Reduzierung des Messnetzumfanges auf die EU-Mindestanforderungen die Entwicklung zu einem integrierten Mess- und Informationssystem als Hauptziel formuliert. Die wesentlichsten Aufgaben des LÜSA sind:

- Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität gemäß der EU-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft in Europa (2008/50/EG) und der EU-Richtlinie 2004/107/EG,
- Feinstaub Partikel PM<sub>10</sub>/PM<sub>2,5</sub> – Überwachung,
- Ozon-Überwachung und Erstellung einer täglichen Ozonprognose zur Information der Bevölkerung,
- Ursachenanalyse für Luftbelastungen und Erfolgskontrolle von Luftreinhaltemaßnahmen,
- kontinuierliche Zustandserfassung und Trendbeobachtung luftverunreinigender Stoffe bei gleichzeitiger Erfassung meteorologischer Parameter,
- Information der Öffentlichkeit über den aktuellen Stand und die langfristige Entwicklung der Immissionssituation in Sachsen-Anhalt auf multimedialer Ebene gemäß der EU-Umweltinformations-Richtlinie (2003/4/EG), inzwischen umgesetzt in nationales Recht (UIG),
- Ausbau des Immissionskatasters als Basis für die Beurteilung der Luftqualität,
- Erzeugung der Datengrundlage für das Umweltinformationssystem (UIS) sowie für das europäische Luftmessnetz (EURO-AIRNET) gemäß EU-Ratsentscheidung 97/101/EG vom 27.1.1997 und 2001/752/EG vom 17.10.2001,
- Beitrag zum Forstlichen Umweltmonitoring im Rahmen des europäischen Level II-Programms.

Infolge der Anpassung an die Forderungen der neuen EU-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft in Europa ergaben sich im Jahr 2008 weitere Änderungen im Messnetz, welche in der Tabelle 14 zusammengefasst sind.

*Tabelle 14: Änderungen im LÜSA im Jahr 2008*

Station	Änderung	Datum
Leuna	Beendigung der CO-Messreihe	03.03.08
Halle/Nord	Beendigung der SO <sub>2</sub> -Messreihe	05.03.08
Dessau/Albrechtsplatz	Beendigung der BTX-Messreihe	01.04.08
Halle/Ost	Beendigung der PM <sub>2,5</sub> -Messreihe	03.06.08
Halle/Nord	Beginn einer PM <sub>2,5</sub> -Messreihe	03.06.08
Halle/Merseburger Straße	Abbau Partisolgerät (LVS-01), Ende der Vergleichsmessungen PM <sub>2,5</sub>	03.06.08
Halle/Nord	Beendigung der Schwebstaub (TSP)-Messreihe	11.09.08
Unterharz/Friedrichsbrunn	Einbau und Inbetriebnahme der FDMS-Systeme für die PM <sub>10/2,5</sub> -Messung	19.09.08
Weißenfels/Promenade	Beendigung der BTX-Messreihe	20.10.08
Wittenberg/Bahnstraße	Abbau Partisolgerät (LVS-02), Ende der Vergleichsmessungen PM <sub>10</sub>	26.11.08

Mit diesen Änderungen ergibt sich ein Ausbaustand des LÜSA, der in der Tabelle A 5 im Anhang dargestellt ist.

*Tabelle 15: Einsätze des Immissionsmessfahrzeugs im Jahr 2008*

Standort	Bemerkungen	Zeitraum
Magdeburg	Feinstaub- und Stickstoffdioxidbelastung im Stadtgebiet von Magdeburg (orientierende Messungen)	03.12.07 – 14.01.08 11.02.08 – 25.03.08
Treseburg	Orientierende Messung zur Ermittlung der Feinstaub- und PAK-Belastung (Problematik Holzheizung)	14.01.08 – 11.02.08
Kamern	Ermittlung der Vorbelastung im ländlichen Raum	25.03.08 – 14.04.08
Halle (Merseburger Straße)	Einsatz im Rahmen des FOPS-Projektes „Einfluss von verkehrsberuhigenden Maßnahmen auf die PM <sub>10</sub> -Belastung an Straßen“	18.04.08 – 10.05.08
Aschersleben	Ermittlung der Luftschadstoffbelastung im Stadtgebiet von Aschersleben (orientierende Messung)	14.05.08 – 16.06.08
Greppin	Sondermessprojekt „H <sub>2</sub> S-Quellenzuordnung“	07.08.2008
Halle (Merseburger Straße)	Sondermessprojekt „CMA-Feinstaubkleber“	02.09.08 – 24.02.09



Abbildung 18: Messstationen des Luftüberwachungs- und Informationssystems Sachsen-Anhalt (LÜSA)

#### **Gebietseinteilung für die Beurteilung der Luftqualität in Sachsen-Anhalt**

Aus der Umsetzung der EU-Rahmenrichtlinie ist als Hauptaufgabe die Beurteilung der Luftqualität auf der Grundlage von Grenzwerten und/oder Alarmschwellen sowie bei Ozon auf der Grundlage von Zielwerten und/oder Grenzwerten abzuleiten. Zum Schutz der Umwelt und der menschlichen Gesundheit wurden auf Basis einer Ausgangsbeurteilung gemäß Artikel 5 der EU-Rahmenrichtlinie Gebiete und Ballungsräume für die regelmäßige Beurteilung der Luftqualität im Land Sachsen-Anhalt ausgewiesen. Beispielhaft für die Beurteilung der Komponenten Feinstaub Partikel  $PM_{10}$ , Stickstoffdioxid und Ozon sowie für den Schutz von Ökosystemen und der Vegetation sind in der nachfolgenden Abbildung 19 die Gebiete und Ballungsräume dargestellt.



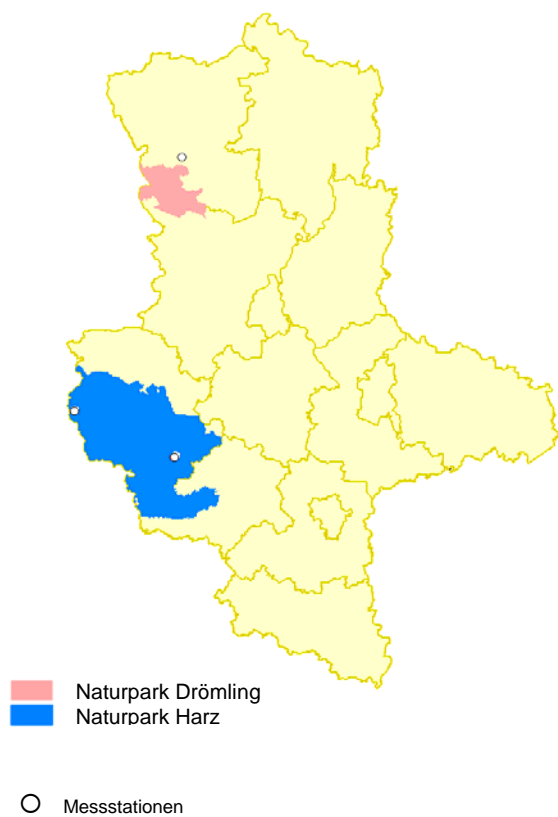
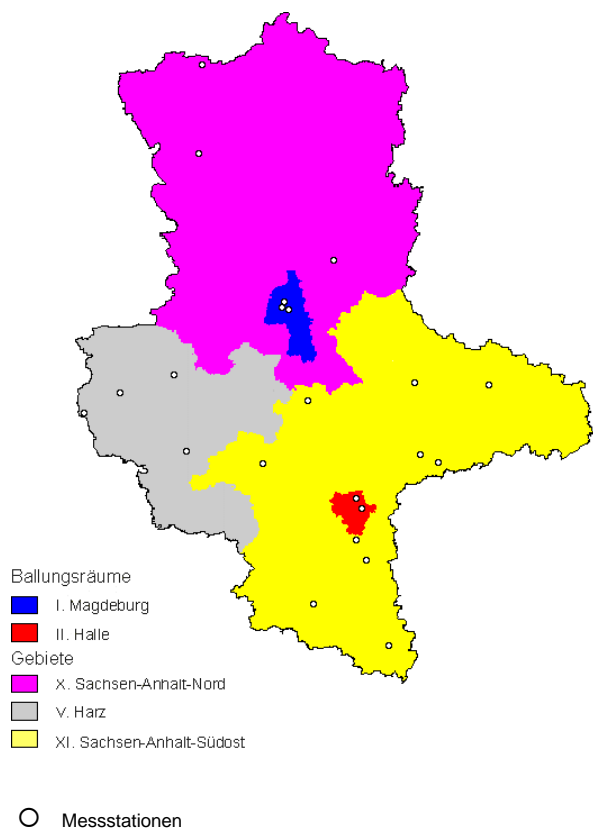
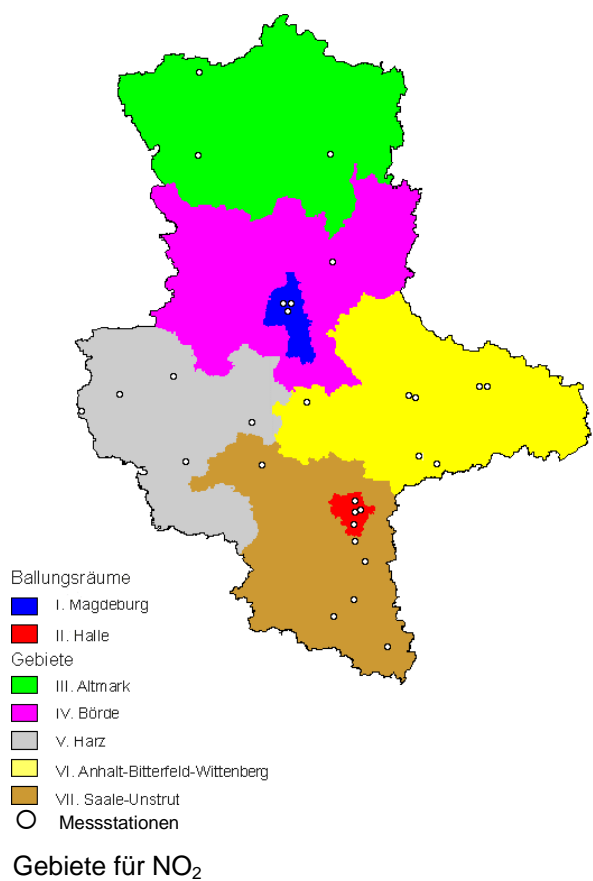
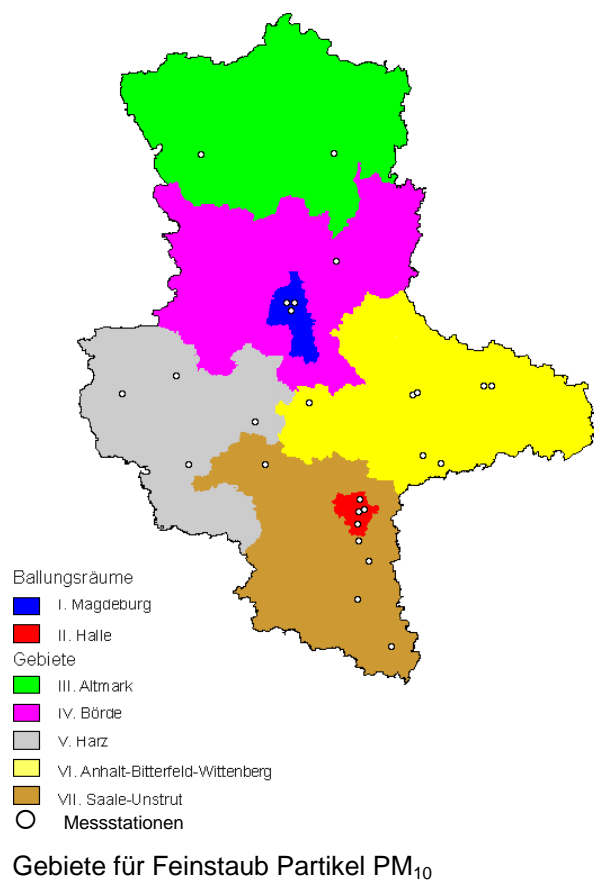


Abbildung 19: Gebietseinteilung ausgewählter Komponenten

### **Aktuelle Informationen zur Luftqualität in Sachsen-Anhalt**

Mit dem immissionsschutzrechtlichen Vollzug entsprechend der Richtlinie Luftqualität und saubere Luft in Europa (2008/50/EG) sind die Anforderungen, die das LÜSA als komplexes und integriertes **Mess- und Informationssystem** zu erfüllen hat, wesentlich gestiegen. Das LÜSA hat dabei erhöhte Anforderungen insbesondere bzgl. einer zeitnahen (stündlichen), allgemeinverständlichen und aktiven Information der Öffentlichkeit sowie der relevanten Organisationen wie Umweltschutzverbände, Interessenvertretungen gefährdeter Personengruppen und andere Stellen, die mit dem Gesundheitsschutz befasst sind, zu erfüllen. So werden verschiedenste Wege für Datenpublikationen genutzt, wobei die elektronischen Medien immer mehr an Bedeutung gewonnen haben, da dort eine sehr zeitnahe Information gewährleistet werden kann. Über die Tagespresse wird die Öffentlichkeit zumeist im Zusammenhang mit besonderen Belastungssituationen, z. B. Ozonepisoden oder erhöhte Feinstaubbelastung informiert.

Das Intranet- und Internet-Angebot des LÜSA wurde in den letzten Jahren ständig erweitert. Inzwischen können über einen neu eingerichteten Informationsserver nicht mehr nur aktuelle Daten abgerufen werden, sondern es ist in bestimmtem Umfang auch eine nutzerdefinierte Datenrecherche über zurückliegende Zeiträume möglich.

Die Adressen des LÜSA-Angebotes lauten:

<http://www.mu.sachsen-anhalt.de/lau/luesa> oder <http://www.lau-st.de> im Internet und <http://www.lauam.mu.lsa-net.de> im Intranet des Landes Sachsen-Anhalt.

Das Umweltbundesamt bietet unter der Adresse <http://www.umweltbundesamt.de> bundesweite Informationen zur aktuellen Luftqualität und Links zu den einzelnen Landesmessnetzen an.

Des Weiteren gibt es eine stündliche Datenveröffentlichung im Videotext des MDR (Tafeln 524 bis 526), welche die Mindestinformationen gemäß der 1. und 2. EU-Tochterraichtlinie ermöglicht. Weitere Datenveröffentlichungen erfolgen auf einer öffentlichen Anzeigetafel in Magdeburg (Messstation am Damaschkeplatz).

### **NO<sub>2</sub>-Passivsammler**

Im Rahmen der Umsetzung der Luftqualitätsrichtlinien der EU sind umfangreiche Beurteilungen der Luftqualität hinsichtlich der Stickstoffdioxidimmissionskonzentrationen (NO<sub>2</sub>) an einer festgelegten Anzahl von Probenahmestandorten erforderlich. Als Referenzmethode zur Messung von Stickstoffdioxid und Stickstoffoxiden wurde die in der EN 14211:2005 „Luftqualität - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz“ beschriebene Methode unter Einsatz automatischer Messeinrichtungen eingesetzt. Insbesondere aufgrund geringerer Anschaffungs- und Betriebskosten stellt der Einsatz von Passivsammlern im Vergleich zur Überwachung mit automatisch arbeitenden Messeinrichtungen eine interessante Alternativmethode dar, sofern die Gleichwertigkeit des Verfahrens mit der Referenzmethode nachgewiesen werden kann.

### **Depositionsmessnetz**

In zunehmendem Maße wird den Beeinträchtigungen der Ökosysteme durch Depositionen (Stoffeinträge) aus der Atmosphäre Beachtung geschenkt, da diese die in der Vegetation, im Boden und in den Gewässern ablaufenden komplexen physikalisch-chemischen und biologischen Prozesse beeinflussen. Langzeitige Depositionen, die besonders mit der Industrialisierung einsetzten, führten bereits vielen Orts zur Überschreitung der begrenzten Pufferkapazität empfindlicher Systeme. Eine dieser Auswirkungen ist in den verbreiteten Waldschäden zu erkennen.

Derzeit werden elf Schwermetalle und Arsen aus den Quartalsproben der insgesamt 42 Messstellen des Staubbiederschlags in Sachsen-Anhalt bestimmt.

Des Weiteren werden

- 5 Messstellen für An- und Kationen als Deposition mit Bergerhoff-Sammlern sowie für Staubbiederschlag und Staubbiederschlagstoffe an den Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF),
- 11 Messstellen für An- und Kationen als Deposition mit Bergerhoff-Sammlern auf LÜSA- Messstationen,
- 8 Messstellen für An- und Kationen als Deposition mit Eigenbrodt-Sammlern,
- 3 Messstellen für An- und Kationen als Nassdeposition mit Eigenbrodt-Sammlern und
- 12 Messstellen für Dioxine/Furane und Polychlorierte Biphenyle als Deposition mit Bergerhoff-Sammlern.

betrieben.

Schließlich werden acht Messstellen für Quecksilber als Gesamtdeposition mit Bergerhoff-Sammlern unterhalten.

Das Depositionsmessnetz wird mit folgenden Zielstellungen betrieben:

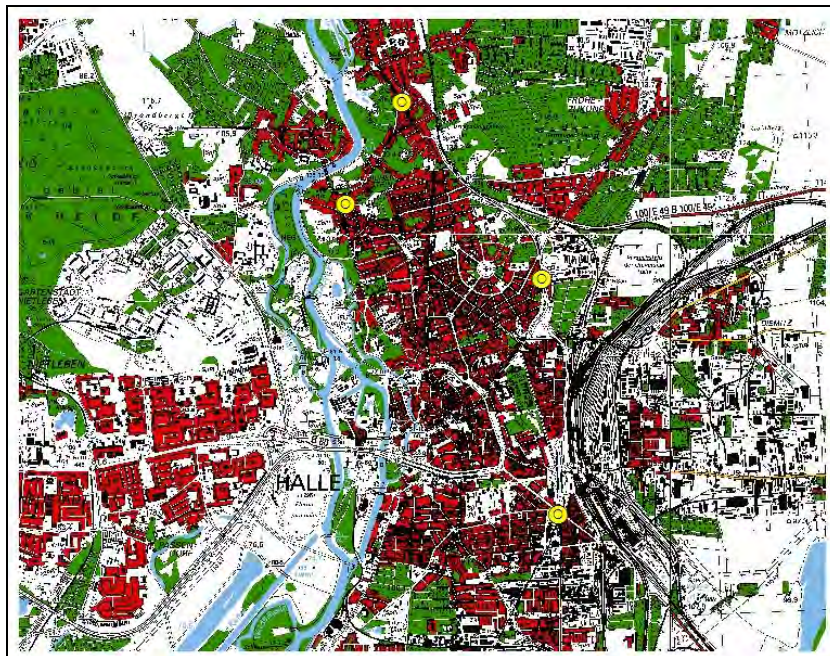
- Gewinnung einer Übersicht über atmosphärische Stoffeinträge in Sachsen-Anhalt,
- Fortsetzung langfristiger Messreihen zur Trend-Beobachtung,
- Überwachung besonders von Ökosystemen hinsichtlich der Stoffeinträge aus der Luft in den Boden, z. B. durch die Messung von An- und Kationen,
- Ermittlung der Immissionswirksamkeit von Emittenten auf die Umwelt, z. B. bei Messungen von Dioxinen/Furanen und von Quecksilber,
- Schutz von Anwohnern bei zeitweiligen potentiellen Schadstoffbelastungen, z. B. bei Messungen von Quecksilber.

### **Probenahme mit NUPS**

Das Messprogramm dient als Ergänzung zur Überprüfung der Konzentrationswerte für die verkehrstypischen Schadstoffe Stickstoffdioxid und Ruß, die an stark befahrenen Straßen, Straßenabschnitten oder Verkehrsknotenpunkten vorkommen. In Tabelle 16, Abbildung 20 und Abbildung 21 sind die Messpunkte charakterisiert. Die Messpunkte wurden mit netzunabhängigen Probenahmesystemen (NUPS) in Kombination mit Stickstoffdioxid-Passivsammlern beprobt.

*Tabelle 16: Messpunkte der verkehrsnahen Messungen*

	Hochwert	Rechtswert	NO <sub>2</sub> -Passiv	NUPS
Merseburg, Thomas-Müntzer-Str.	4498877	5690546	x	x
Halle, Riebeckplatz, Verkehrscontainer	4498951	5704509	x	x
Halle, Trothaer Str.	4497499	5708350	x	x
Halle, Paracelsusstr.	4498807	5706701	x	x
Halle, Burgstraße	4496974	5707400	x	x



*Abbildung 20: Lage der Messpunkte in Halle*



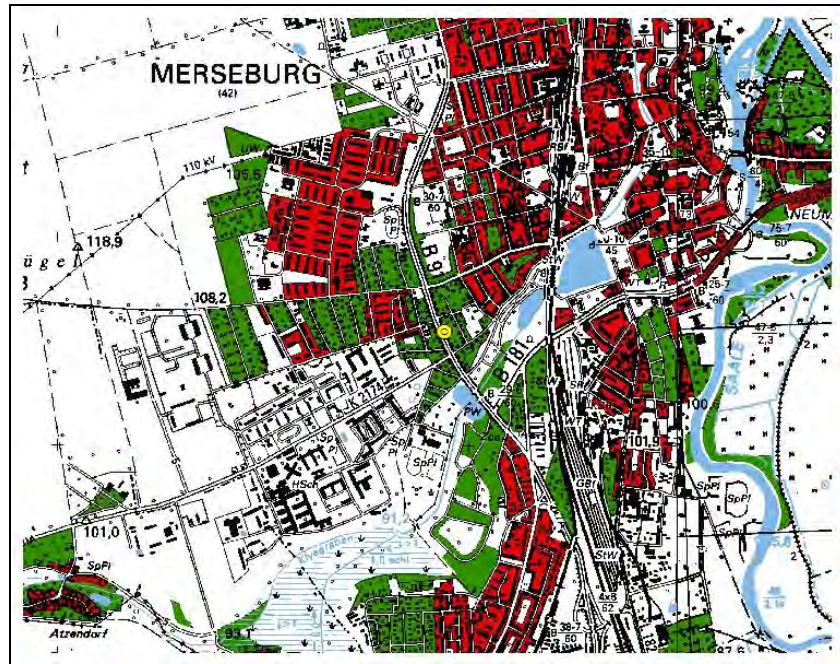


Abbildung 21: Lage der Messpunkte in Merseburg

Bei den Probenahmen mit netzunabhängigen Probenahmesystemen (NUPS) handelt es sich um ein Aktivsammelverfahren für die Langzeiterfassung (z. B. Monatsmittelwerte) organischer Luftschadstoffe (Benzol) und von Ruß. Das Verfahren bietet gegenüber herkömmlichen Probenahmeverfahren den Vorteil, dass keine Stromversorgung notwendig ist, da das Gerät mit Batterie betrieben wird. Die Probenahme erfolgt quasikontinuierlich mit einem Mittelungsintervall von vier Wochen, so dass der gesamte Messzeitraum abgedeckt wird. Das NUPS wird meist an Lichtmasten in etwa 3 m Höhe angebracht. Die Probenahme erfolgt so, dass die Luft mittels Pumpe zunächst über einen Quarzfilter zur Abscheidung des Ruß und danach durch 2 hintereinander geschaltete mit Aktivkohle gefüllte Glasröhrchen zur Anreicherung von leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen geleitet wird.

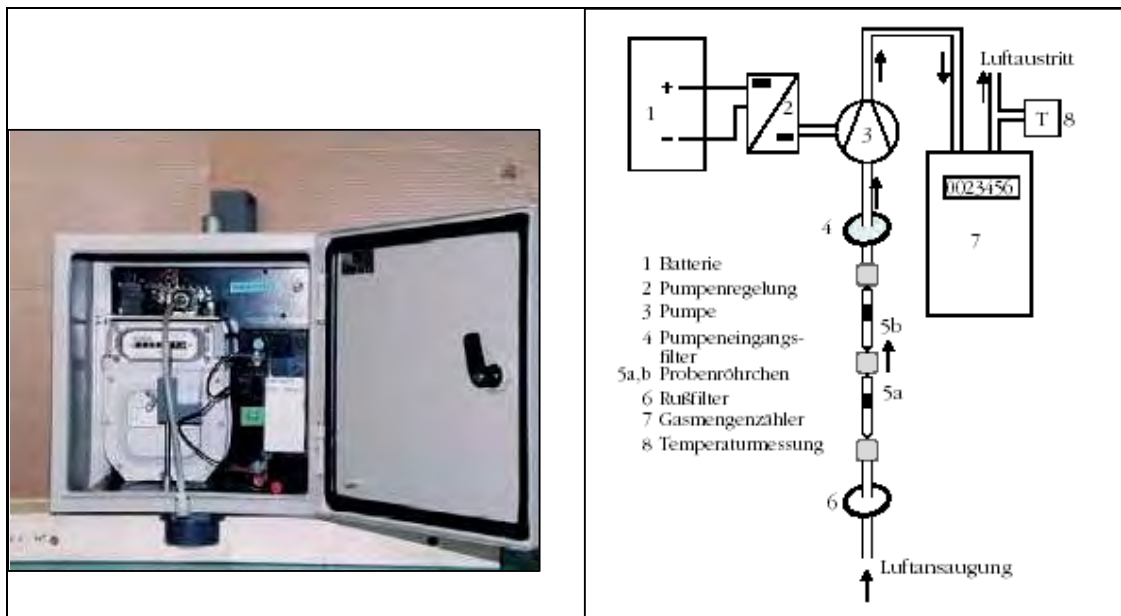


Abbildung 22: **Netzunabhängiges Probenahmesystem (NUPS)**

## 2.2 Immissionsmeteorologische Einschätzung

Für die Einschätzung der meteorologischen Situation im Jahr 2008, insbesondere für den Vergleich mit klimatologischen (langjährigen) Mittelwerten, wurden die Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD), vornehmlich der Wetterstationen Leipzig (Flughafen) und Magdeburg, verwendet (Quelle: DWD, Witterungsreport-Express) sowie der Witterungsrückblick auf [www.wetteronline.de](http://www.wetteronline.de).

Das Jahr 2008 zählte zu den zehn wärmsten seit dem Beginn regelmäßiger Wetteraufzeichnungen. Den größten Beitrag zu dem erneut warmen Jahr lieferten die sehr milden Wintermonate Januar und Februar sowie der frühlingshafte, sonnige Mai. Zu den herausragenden extremen Witterungsereignissen gehörte das Orkantief "Emma" Anfang März genau so wie eine gewitterreiche Unwetterserie Ende Mai/Anfang Juni nach dem "Pfingstsommer".

Die Jahresmitteltemperatur des Jahres 2008 war in Magdeburg 0,4 K und in Leipzig 0,2 K niedriger als im Vorjahr (Tabelle 17). Dennoch lag sie mit 1,9 K in Magdeburg bzw. 1,5 K in Leipzig über dem vieljährigen Mittel von 1961 – 1990.

Die Sonne schien in Magdeburg 45 Stunden mehr und in Leipzig 137 Stunden weniger als im Vorjahr 2007. Damit übertraf die Sonnenscheindauer das langjährige Mittel um 10 % in Magdeburg und 11 % in Leipzig.

Im Jahr 2008 fielen in Magdeburg 252 mm, in Leipzig 168 mm Niederschlag weniger als im Vorjahr. Damit erreichte die Niederschlagsmenge 100 % bzw. 91 % des langjährigen Mittels von 1961 bis 1990.

Tabelle 17: *Klimatologische Daten für Magdeburg und Leipzig Flughafen*

Wetterstation	Jahr	Lufttemperatur in °C	Niederschlagssumme in mm	Sonnenscheindauer in h
Magdeburg	<b>1961-1990*</b>	<b>8,7</b>	<b>494</b>	<b>1606</b>
	2002	9,7	732	1572
	2003	9,7	401	2077
	2004	9,5	473	1645
	2005	9,7	494	1881
	2006	10,6	393	1915
	2007	11,0	745	1717
	2008	10,6	493	1762
Leipzig (Flughafen)	<b>1961-1990*</b>	<b>8,8</b>	<b>540</b>	<b>1516</b>
	2002	9,8	670	1579
	2003	9,7	433	2086
	2004	9,4	594	1676
	2005	9,5	529	1822
	2006	10,1	412	1899
	2007	10,5	659	1827
	2008	10,3	491	1690

\* ... Normalwert, d. h. arithmetisches Mittel von 1961 bis 1990

Der Januar 2008 war sehr mild und phasenweise frühlingshaft. Bundesweit lagen die durchschnittlichen Temperaturwerte bei drei bis fünf Grad über den Werten des Klimamittels (Vergleichszeitraum 1961 bis 1990). Somit gehört der Januar 2008 – wie auch der Januar 2007 – zu den sieben mildesten Januar-Monaten seit 1961.

Die Regenmenge in Magdeburg lag bei 200 Prozent des Vergleichswertes (Zeitraum 1961 bis 1990). Mit über 300 Liter Regen pro Quadratmeter war der Brocken im Harz Spitzenreiter in Deutschland. Ursache für die anhaltenden Regenfälle zwischen dem 19. und dem 21. Januar war eine stationäre Luftmassengrenze.

Der Februar 2008 war ein sonniger und trockener Monat. An vielen Tagen herrschte niederschlagfreies Hochdruckwetter. Vielerorts war es vom 7. bis 18. Februar sogar durchweg trocken, der meiste Niederschlag fiel am Monatsanfang und am Monatsende. Am 16. Februar wurde mit knapp 1050 Hektopascal der seit Jahren höchste Luftdruck in Deutschland gemessen.

Der März 2008 geht als ein Monat mit großen Wettergegensätzen in die Statistik ein. Die erste Monatshälfte war von häufigen und teils stürmischen Tiefpassagen geprägt. Gleich zu Monatsbeginn sorgte das Orkantief "Emma" für Sturm. In der zweiten Monatshälfte gab es zunächst einen markanten Winterrückfall mit mehreren Tagen Schnee bis in die Niederungen, bevor der Monat frühlingshaft warm mit Höchstwerten zwischen 15 und 20 Grad ausklang.

Der April 2008 präsentierte sich deutlich zu nass und sonnenscheinarm.

Zahlreiche Sonnenstunden prägten die Witterung im Mai 2008. In Magdeburg schien die Sonne 73 Stunden länger als im langjährigen Mittel und mit nur 3,1 mm Niederschlag regnete es fast gar nicht.

Dem Mai folgte ein niederschlagsarmer, zu warmer Juni mit 309 Sonnenstunden in Magdeburg. Damit lag dort die Sonnenscheindauer 90 Stunden über dem langjährigen Mittel.

Obwohl im Juli, von den wenigen hochsommerlich warmen Tagen abgesehen, Tiefdruck- und Westwindlagen häufig Niederschläge brachten, war der Monat insgesamt 1.8 K zu warm und sonnenscheinnormal.

Nach einem noch meist sonnigen und bis zu 35 Grad heißen Einstand zu Beginn des Monats, war der August 2008 wolkenreich, wechselhaft und zu nass.

Der September zeigte sich insgesamt kälter als im Durchschnitt. Einer feuchtwarmen, gewitterträchtigen Südwindlage zum Monatsbeginn folgten rasch kältere Nordost- und Ostwindlagen. Infolgedessen stand einer spätsommerlich warmen ersten Dekade eine deutlich kühlere Witterungsperiode in der zweiten Monatshälfte gegenüber.

Im deutschlandweiten Mittel war der September zu trocken, was u.a. die insgesamt niedrigen Flusspegel zum Monatsende belegen. In Küstennähe fielen lediglich etwa 20 bis 40 Liter Regen, das sind nur 30 bis 50 Prozent der durchschnittlichen Mengen. Dagegen gehörte der Brocken im Harz mit einer Gesamtsumme von über 125 Liter Regen pro Quadratmeter mit zu den nassesten Stationen. Zu vielerorts überdurchschnittlichen Niederschlagsmengen führten unter Tiefdruckeinfluss stehende Nordostwindlagen besonders im Osten und in den Mittelgebirgen.

Der Oktober war zu nass aber sonnenschein- und temperaturnormal.

Der November hat sich von zwei völlig unterschiedlichen Seiten gezeigt. Während in der ersten Monatshälfte milde Luft mit Höchstwerten von örtlich über 20 Grad dominierte, war es vor allem in der letzten Dekade winterlich. Trotz dieser Kälte blieben die Monatsmittelwerte der Temperatur über dem langjährigen Mittel. Um den 22. November gab es die ersten kräftigen Schneefälle.

Der Dezember startete in Sachsen-Anhalt nasskalt - mit Regen und Schnee. Danach folgte ein trockener und mäßig kalter Witterungsabschnitt, der in der letzten Dekade von Tauwetter abgelöst wurde. Zum Monatsausklang schloss sich meist sonniges, aber kaltes Winterwetter an.

Beispielhaft sind in Abbildung 23 die Abweichung der Lufttemperatur, in Abbildung 24 die Abweichung des Niederschlags und in Abbildung 25 die Abweichung der Sonnenscheindauer für das Jahr 2008 vom langjährigen Mittel an der Wetterstation Magdeburg graphisch dargestellt.

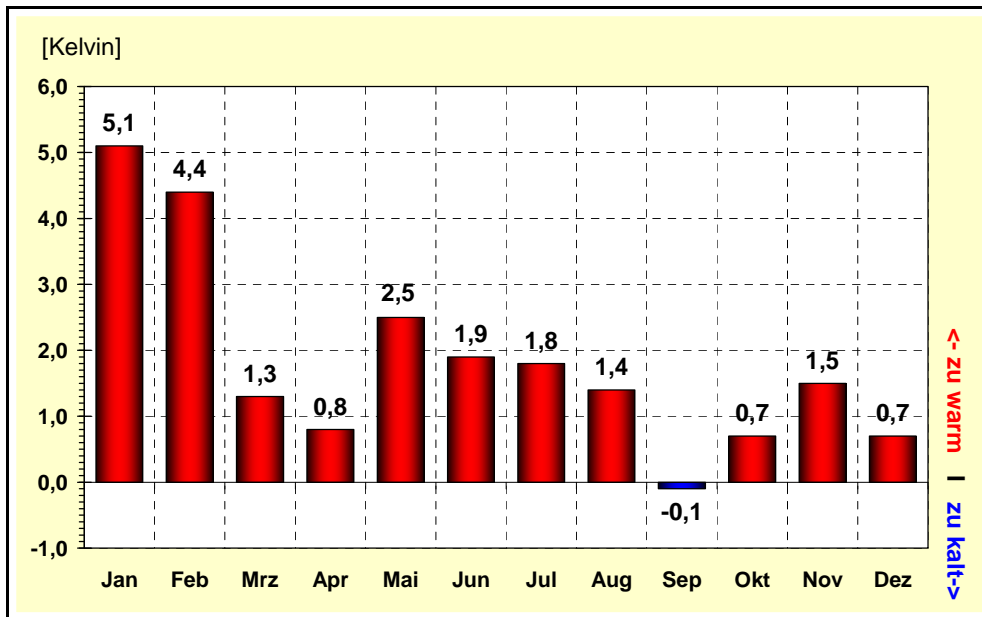


Abbildung 23: Abweichung der Lufttemperatur 2008 vom langjährigen Mittel, Wetterstation Magdeburg

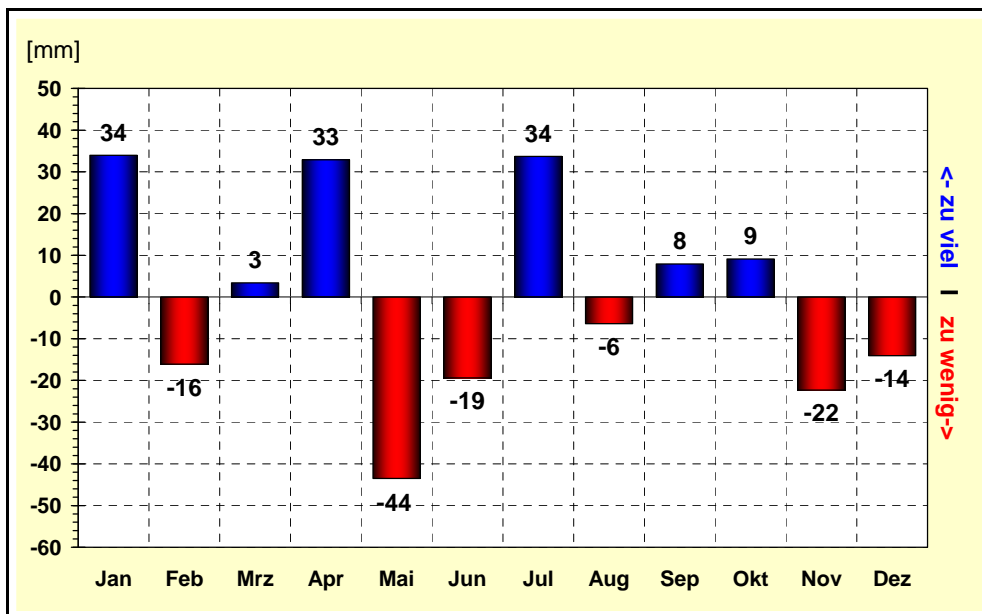


Abbildung 24: Abweichung des Niederschlages 2008 vom langjährigen Mittel, Wetterstation Magdeburg

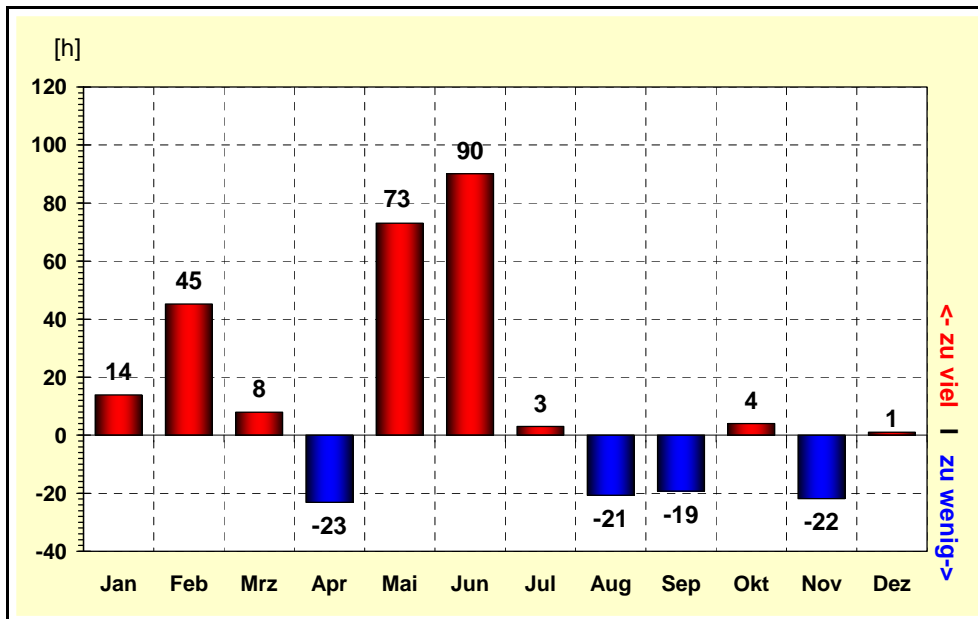


Abbildung 25: Abweichung der Sonnenscheindauer 2008 vom langjährigen Mittel, Wetterstation Magdeburg

## 2.3 Ergebnisse aus dem Luftüberwachungs- und Informationssystem Sachsen-Anhalt

### 2.3.1 Allgemeine Einschätzung

Die Luftqualität in Sachsen-Anhalt wird wie folgt bewertet:

Bei einem nahezu gleich bleibenden Schadstoffemissionsniveau prägten die deutlichen Schwankungen in den meteorologischen Bedingungen der letzten Jahre Höhe und Trend der Schadstoffbelastung in den einzelnen Jahren in hohem Maße.

Das Jahr 2008 zählte zu den zehn wärmsten seit dem Beginn regelmäßiger Wetteraufzeichnungen. Den größten Beitrag zu dem erneut warmen Jahr lieferten die sehr milden Wintermonate Januar und Februar sowie der frühlingshafte, sonnige Mai. Zu den herausragenden extremen Witterungsereignissen gehörte das Orkantief "Emma" Anfang März genau so wie eine gewitterreiche Unwetterserie Ende Mai/Anfang Juni nach dem "Pfingstsommer".

Insgesamt herrschten im Jahr 2008 überdurchschnittlich gute Austauschbedingungen, was nicht ohne Auswirkungen auf die Schadstoffbelastung der Luft blieb.

Dabei ist der erreichte Stand für die einzelnen Luftschadstoffe sehr unterschiedlich zu bewerten. Nach wie vor treten auch Überschreitungen verschiedener Bewertungsmaßstäbe auf.

Tendenziell wurde im Jahr 2008 ein leichter Rückgang gegenüber dem Jahr 2007 bei den grenzwertrelevanten Luftschadstoffen Ozon und Feinstaub festgestellt:

- bei den Überschreitungstagen des Ozon-Zielwertes für den Gesundheitsschutz um 32 %,
- beim Feinstaub eine Reduzierung der Zahl der innerstädtischen Verkehrsschwerpunkte Sachsen-Anhalts mit Grenzwertüberschreitung von Eins auf Null.

Demgegenüber wurde beim Stickstoffdioxid eine leichte Zunahme im landesweiten Durchschnitt um 4 % gegenüber dem Jahr 2007 festgestellt.

Obwohl der Sommer 2008 insgesamt als warmer Sommer in die Statistik der Meteorologen einging, blieben die für die Ozonbildung begünstigenden meteorologischen Bedingungen - hochsommerliche Hochdruckwetterlagen mit hohen Lufttemperaturen und starker Sonneneinstrahlung - weitgehend aus. Folglich traten ähnlich wie im Jahr 2007 auch im Berichtsjahr 2008 keine ausgeprägten Episoden hoher Ozonkonzentrationen auf und die Ozonbelastung war somit leicht rückläufig.



Der Rückgang dokumentierte sich sowohl bei der mittleren Belastung (Jahresmittelwerte) um ca. 3 % als auch bei der Reduzierung

- der Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Schwellenwertes zur Information der Bevölkerung von 3 auf 2,
- der Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit von 57 auf 39.

Demgegenüber war jedoch im Vergleich zum Vorjahr eine Zunahme bei der Überschreitungshöhe des Zielwertes zum Schutz der Vegetation (AOT40) zu verzeichnen. Im Jahr 2007 lag die Belastung etwa auf dem Niveau des Zielwertes für 2010, im Berichtsjahr 2008 wurden teilweise deutlich höhere Werte erreicht. Insgesamt lagen fünf Messstationen oberhalb des Zielwertes.

Stark schwankend, aber ohne erkennbar klaren Trend, zeigten sich die Stickstoffdioxidkonzentrationen in den zurückliegenden Jahren. Nach dem sehr deutlichen Rückgang im Jahr 2004, primär bedingt durch die guten Luftaustauschbedingungen, blieb die Belastung im Jahr 2005 nahezu unverändert auf diesem Niveau, um im Jahr 2006 einen deutlichen Anstieg von 11 % zu zeigen, womit das hohe Niveau des Jahres 2003 – dies waren die höchsten Konzentrationen des laufenden Jahrzehnts – nahezu wieder erreicht wurden. Ursächlich für diesen deutlichen Anstieg war das vermehrte Auftreten stationärer Hochdruckwetterlagen mit eingeschränkten Luftaustauschbedingungen. Diese traten im Jahr 2007 kaum auf, Tiefdruckwetterlagen prägten das Geschehen und führten zu einem Rückgang der Stickstoffdioxid-Belastung in etwa auf das Niveau der Jahre 2004 und 2005. Im Berichtsjahr 2008 stiegen die Konzentrationen erneut an, blieben aber unter dem Niveau von 2006. Ursache dafür waren u.a. vermehrt auftretende windschwache Hochdruckwetterlagen, die verbunden mit Temperaturinversion und eingeschränktem Luftaustausch besonders in den Wintermonaten 2008 zu deutlich höheren NO<sub>2</sub>-Konzentrationen gegenüber dem Vorjahr führten.

Mit Hinblick auf die Einhaltung des ab 2010 geltenden EU-Grenzwertes für Stickstoffdioxid ist die Belastungshöhe an einigen innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten in Sachsen-Anhalt als kritisch einzuschätzen.

Der Jahresgrenzwert für Stickstoffdioxid (gültig ab 2010) wird in Wittenberg mit 90 % nahezu erreicht, in Magdeburg wäre er am Damaschkeplatz und in der Reuterallee mit jeweils 110 % deutlich überschritten. Da in den letzten Jahren in Sachsen-Anhalt kein rückläufiger Trend in der Belastung mehr erkennbar ist und sich auf Grund der meteorologischen Schwankungsbreite immer wieder auch Erhöhungen ergeben können, ist aus derzeitiger Sicht davon auszugehen, dass der ab dem kommenden Jahr geltende EU-Grenzwert für Stickstoffdioxid nicht eingehalten werden wird. Bei einer unveränderten Belastungssituation in den Folgejahren besteht das Erfordernis, im Rahmen von gesetzlich vorgeschriebenen (neu zu erstellenden) Luftreinhalte- und Aktionsplänen, Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung durch den Luftschadstoff Stickstoffdioxid zu entwickeln und durchzuführen, um eine Grenzwerteinhaltung ab 2010 abzusichern.

Die Entwicklung der Belastung durch ausgewählte Luftschadstoffe ist in der Abbildung 26 dargestellt.

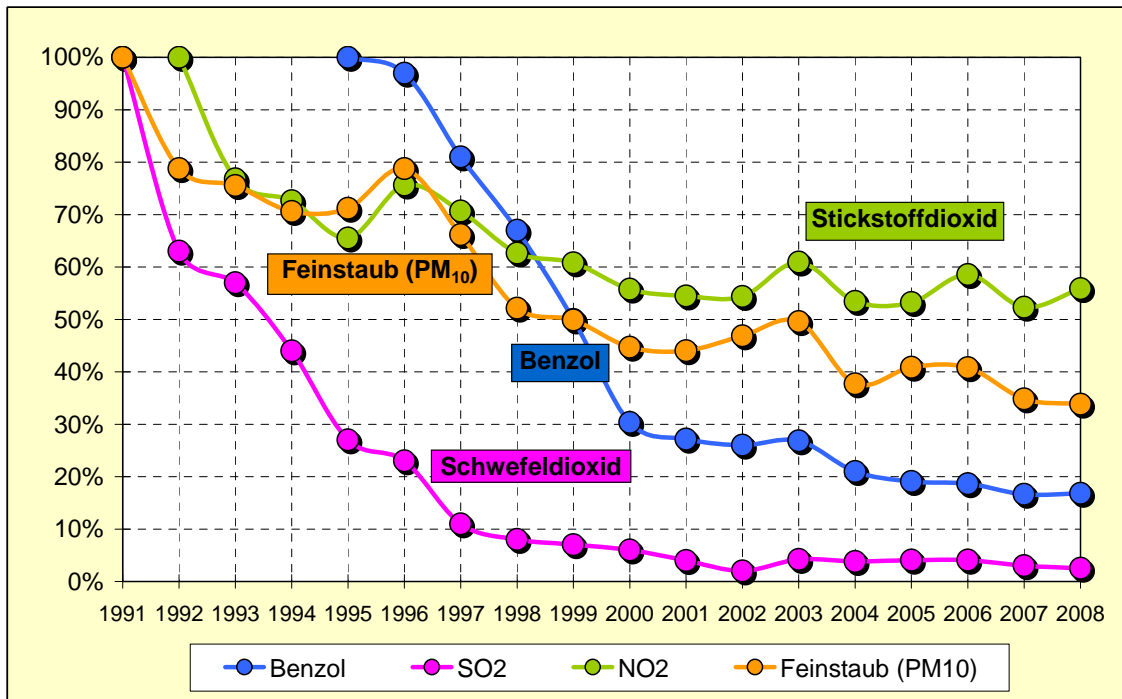


Abbildung 26: Entwicklung der Schadstoffbelastung der Luft in Sachsen-Anhalt seit 1991 (ausgewählte Stationen)

Nachdem der zunächst spürbare Rückgang der **Benzol**belastung – im Wesentlichen bedingt durch die Modernisierung der Fahrzeugflotte und die verbesserte Kraftstoffqualität – seit ca. 2000 zunächst zum Stillstand gekommen war, verminderten sich die Benzolkonzentrationen ab dem Jahr 2004 erstmals wieder. Dieser Trend setzte sich in den Jahren 2005 bis 2007 fort. Im Jahr 2008 sind im Vergleich zum Vorjahr überwiegend ähnliche Benzolkonzentrationen auf niedrigem, nicht grenzwertrelevantem Niveau zu verzeichnen. Grenzwertüberschreitungen traten selbst an innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten oder in der Umgebung emissionsrelevanter Industrieanlagen wie auch in den Vorjahren nicht auf, so dass die Verunreinigung der atmosphärischen Luft durch Benzol mittlerweile als nicht kritisch anzusehen ist.

Völlig unproblematisch ist die Situation bezüglich der Luftschadstoffe **Schwefeldioxid** und **Kohlenmonoxid**, da das inzwischen erreichte stabil niedrige Konzentrationsniveau deutlich unter den Grenzwerten der 22. BImSchV liegt.

Ein Problem – nicht nur in Sachsen-Anhalt – stellt die Luftverunreinigung durch **Feinstaub Partikel PM<sub>10</sub>** dar, insbesondere auch vor dem Hintergrund neuerer Erkenntnisse der Wirkungsforschung und der darauf basierenden verschärften EU-Grenzwerte, die ab 01.01.2005 ihre volle Gültigkeit erlangt hatten. Die Belastung durch Feinstaubpartikel wird neben den Emissionen maßgeblich auch durch bestimmte Witterungsbedingungen wie Hochdruckwetterlagen, eingeschränkte Austauschbedingungen und geringe Niederschläge beeinflusst. Windschwache Hochdruckwetterlagen im Winter sind zumeist mit Temperaturinversionen verbunden, was einen stark eingeschränkten Luftaustausch zur Folge hat. Hinzu kommt eine erhöhte Emission an Partikeln aufgrund eines vermehrten Energiebedarfs und zusätzlicher Heizaktivitäten sowie die Akkumulation der Partikel in der bodennahen Luftschicht. Auch sekundäre Bildungsprozesse von Partikeln aus Vorläuferstoffen wie Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden und Ammoniak liefern einen Beitrag. Derartige Wetterlagen begünstigen das Auftreten so genannter PM<sub>10</sub>-Episoden, d. h. es treten dann oftmals großflächig Situationen hoher Partikel-Belastungen auf. Letzteres ist auch bei sommerlichen Hochdruckwetterlagen möglich, wo allgemein eine höhere Staubbelastung infolge der Trockenheit und eine erhöhte Partikelemission durch Ernteaktivitäten in der Landwirtschaft gegeben ist.

Das Jahr 2008 war nach den Jahren 2004 und 2007 ein weiteres Jahr, in dem nur sehr vereinzelt PM<sub>10</sub>-Episoden auftraten. Daher waren Belastungssituationen speziell in Sachsen-Anhalt vor allem durch regionale, meist nur kurzzeitige Überschreitungen des Konzentrationswertes von 50 µg/m<sup>3</sup> (Tagesmittelwert; 35 Überschreitungen im Kalenderjahr erlaubt) gekennzeichnet. Nicht zuletzt infolge der günstigen meteorologischen Bedingungen ist das Jahr 2008 als das bisher am niedrigsten durch Partikel PM<sub>10</sub> belastete Jahr einzustufen.

Anders als noch im Jahr 2007 gab es dadurch 2008 keine (!) Grenzwertüberschreitung in Sachsen-Anhalt. Die „Hotspots“ mit den höchsten Überschreitungszahlen waren die Messstationen Aschersleben (25 Überschreitungen) und Magdeburg/Reuter-Allee (24 Überschreitungen). An weiteren bekannten Verkehrsschwerpunkten lagen die Überschreitungszahlen deutlich darunter, so z.B. in Wittenberg/Dessauer Str. (18 Überschreitungen), in Halle/Merseburger Str. (16 Überschreitungen) und in Magdeburg/Damaschkeplatz (14 Überschreitungen).

Als Inhaltsstoffe im Feinstaub (Partikel PM<sub>10</sub>) werden **Schwermetalle** und Arsen sowie lösliche Ionen überwacht. Einige der Schwermetalle sind bereits in geringen Mengen toxisch, wie beispielsweise Cadmium und Blei. Bei den genannten Inhaltsstoffen wurden alle relevanten Grenz- und Zielwerte der EU in Sachsen-Anhalt auch im Jahr 2008 sehr deutlich unterschritten.

**Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe** (PAK), ebenfalls Inhaltsstoffe im Feinstaub, sind ringförmige Kohlenwasserstoff-Verbindungen, die z. B. bei unvollständiger Verbrennung von Kraftstoff entstehen und deren kanzerogene und mutagene Eigenschaften nachgewiesen sind. Sie werden hauptsächlich über den Luftpfad verbreitet, sind dabei an das Vorkommen von Partikeln wie Staub, Ruß und Pollen gebunden. Als Leitkomponente der PAK gilt Benzo(a)pyren (B(a)P), für das ein EU-Zielwert festgelegt ist, der ab 31.12.2012 nicht mehr überschritten werden sollte. Tendenziell ist die Belastung durch Benzo(a)pyren bis zum Jahr 2005 leicht zurückgegangen, nach kurzzeitigem Wiederanstieg im Jahr 2006 und Rückgang im Jahr 2007 (Ausnahme Wittenberg/Dessauer Straße) folgte im Berichtsjahr 2008 ein erneuter Rückgang. Gegenwärtig liegt die Belastung in Sachsen-Anhalt zwischen 20 % und 40 % des genannten Zielwertes. Ausnahme ist Wittenberg/Dessauer Straße, wo 89 % des Zielwertes erreicht wurden.

Um den Trend der Konzentration des klimarelevanten Treibhausgases **Kohlendioxid** (CO<sub>2</sub>) zu beobachten, betreibt Sachsen-Anhalt auf dem Brockengipfel (1142 m) eine Messstation für CO<sub>2</sub>. Die mittlere jährliche Anstiegsrate beträgt seit Ende der 90er Jahre etwa 2 ppm (zwei Teile pro Million), wobei in den vergangenen beiden Jahren die saisonal bedingte Schwankung besonders stark ausgeprägt war (siehe auch Fachinformation 2/2008 des LAU unter [www.lau-st.de](http://www.lau-st.de)).

#### **Fazit:**

**Stickstoffdioxid** belastet die Luft an „hot spots“ in Sachsen-Anhalt nach wie vor zu hoch, eine Grenzwertüberschreitung 2010 ist sehr wahrscheinlich.

Bei der **Partikel PM<sub>10</sub>**-Belastung stellte sich die Situation 2008 zwar leicht entspannt dar, sie bleibt aber grenzwertrelevant.

Die **Ozonkonzentrationen** überschreiten nach wie vor landesweit den ab 2010 geltenden Zielwert zum Gesundheitsschutz.

Die Konzentration des kanzerogenen **Benzo(a)pyrens** liegt am Verkehrsschwerpunkt in Wittenberg nur knapp unterhalb des EU-Zielwertes.

Alle übrigen gemäß EU zu überwachenden Luftschadstoffe sind **nicht kritisch** einzuschätzen.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Immissionsüberwachung für die einzelnen Luftschadstoffe detailliert dargestellt.

### 2.3.2 Feinstaub (Partikel PM<sub>10</sub> / Partikel PM<sub>2,5</sub>) und Schwebstaub

Die Überwachung der Feinstaub Partikel (PM)-Immissionen war in der jüngsten Vergangenheit das Schwerpunktthema der Luftqualitätsüberwachung schlechthin und selbst angesichts der Tatsache, dass die Jahre 2007 und 2008 eine vergleichsweise moderate Belastung aufwiesen, hat dieses Thema nichts an Aktualität eingebüßt. Ganz im Gegenteil, denn mit Inkrafttreten der EU-Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft in Europa (2008/50/EG) wurden langfristige Überwachungskriterien – Stichwort AEI (Erläuterung siehe Folgeseite) – festgelegt.

Nachfolgend einige Ausführungen zur Begriffsbestimmung. Unter **Schwebstaub** werden im Allgemeinen alle festen und flüssigen Teilchen in der Außenluft verstanden, die nicht sofort zu Boden sinken, sondern eine gewisse Zeit in der Atmosphäre verweilen. Als internationale Bezeichnung in der Wissenschaft wird für Schwebstaub „**Particulate Matter (PM)**“ verwendet. Schwebstaub setzt sich aus Staubteilchen – den so genannten Partikeln – unterschiedlicher Größe zusammen. Der Durchmesser der Partikel kann dabei zwischen einigen Nanometern (nm oder Milliardstel Meter) bis zu 100 Mikrometern (µm oder Millionstel Meter) liegen. Staubteilchen mit Durchmessern größer 0,1 µm können durch ihren **aerodynamischen Durchmesser (d<sub>ae</sub>)**<sup>10</sup> beschrieben werden. Die Größe und die chemische Zusammensetzung der Partikel haben entscheidenden Einfluss auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Schwebstaubes und die Verweildauer in der Atmosphäre. Die Staubpartikel lassen sich nach der Größe in folgende Fraktionen einteilen:<sup>11</sup>

- Ultrafeine Partikel: Teilchen kleiner als 100 nm
- Feine Partikel: Teilchen kleiner als 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>)
- Grobe Partikel: Teilchen größer als 2,5 µm  
(Teilchen größer als 2,5 µm und kleiner als 10 µm werden auch als „**coarse fraction**“ bezeichnet)

Unter Partikel **PM<sub>10</sub>** sind Staubteilchen zu verstehen, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 Mikrometern eine Abscheidewirksamkeit von 50 % hat (Definition gemäß Richtlinie 2008/50/EG). Für PM<sub>10</sub>-Teilchen gelten seit 2005 strenge Grenzwerte.

**Partikel PM-Immissionen** stammen aus anthropogenen und natürlichen Quellen, wobei jeweils zwischen primär und sekundär gebildeten Partikeln zu unterscheiden ist.

Zu den anthropogenen Quellen für primäre Partikel zählen stationäre Verbrennungsanlagen (Kraftwerke, Abfall), Industrieprozesse (z. B. Metall- und Stahlerzeugung), Hausbrand und gewerbliche Prozesse (z. B. Schüttgutumschlag). Daneben existieren mobile Quellen, prinzipiell jede Verkehrsart (auch Luft- und Schifffahrt), aber insbesondere der Straßenverkehr. Letzterer ist eine Hauptquelle in Ballungsgebieten, denn neben den auspuffbedingten Emissionen (Dieselruß) sind auch die nichtauspuffbedingten Emissionen (Abrieb von Straße, Reifen und Bremsen sowie wieder aufgewirbelter Straßenstaub) als so genannte diffuse Emissionen zu berücksichtigen.

Anthropogene Quellen für sekundär gebildete Partikel sind ebenfalls stationäre Verbrennungsanlagen, Landwirtschaft und Industrieprozesse. Durch diese Quellen werden reaktionsfähige Gase freigesetzt (u. a. Schwefel- und Stickstoffoxide, Ammoniak), die sich über komplexe Reaktionen in der Atmosphäre in sekundäre Staubteilchen umwandeln. Dazu zählen u. a. Ammoniumsulfate und Ammoniumnitrate, die sich an bereits in der Atmosphäre befindlichen feinen Teilchen anlagern und so die Sekundäraerosole bilden.

Zu den natürlichen Quellen für primäre Partikel zählen Vulkane, Meere (Seesalzaerosole), Waldbrände und biologisches organisches Material (z. B. Pflanzenpollen).

Natürliche Quellen für sekundäre Partikel sind beispielsweise Methan-Emissionen aus Feuchtgebieten und Emissionen von Lachgas durch biologische Aktivitäten in Böden.

<sup>10</sup> Der d<sub>ae</sub> eines Teilchens beliebiger Form, chemischer Zusammensetzung und Dichte ist gleich dem Durchmesser einer Kugel mit der Dichte ein Gramm pro Kubikzentimeter (1 g/cm<sup>3</sup>), welche in ruhender oder wirbelfrei strömender Luft die selbe Sinkgeschwindigkeit hat wie das betrachtete Teilchen.

<sup>11</sup> Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub (PM), UBA März 2005

In Sachsen-Anhalt wurden im Jahr 2008 an 24 Messstationen Partikel PM<sub>10</sub>-Messungen<sup>12</sup> durchgeführt. Die Messungen an der im Jahr 2007 neu eingerichteten verkehrsbezogenen Einzelmessstelle in Halberstadt (Friedenstraße) wurden fortgesetzt.

Darüber hinaus wurden an insgesamt sechs Messstationen Partikel PM<sub>2,5</sub>-Messungen durchgeführt. Davon sind in Umsetzung der Richtlinie 2008/50/EG zwei PM<sub>2,5</sub>-Messreihen an den Stadtgebietsstationen Magdeburg/West und Halle/Nord neu begonnen worden. Die genannten Messstationen sind sogenannte AEI-Stationen, d. h., sie leisten mit ihren Messergebnissen einen Beitrag zur Ermittlung des **Average Exposure Indicator** für Deutschland.

#### **Zur Erläuterung:**

Im Zusammenhang mit der neuen Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft in Europa (2008/50/EG) und dem erklärten Ziel der Reduzierung der Exposition wurde ein **Indikator für die durchschnittliche Exposition (AEI)** eingeführt. Basis für diesen Indikator sind PM<sub>2,5</sub>-Messungen an Stationen im urbanen Hintergrund auf nationaler Ebene.

Für die Umsetzung dieser Messverpflichtung wurden deutschlandweit ca. 30 Stationen benannt, deren zusammengefasste Messergebnisse die Basis für die Ermittlung des AEI bilden. Die Berechnung erfolgt als gleitender Jahresmittelwert der Konzentration für drei Kalenderjahre.

Der AEI für das erste Referenzjahr 2010 ist der Mittelwert der Jahre 2008, 2009 und 2010. In Abhängigkeit von der Höhe des AEI ergibt sich ein gestaffelter Prozentsatz der Reduktionsverpflichtung (AEI > 18 µg/m<sup>3</sup> = 20 % Reduktion, AEI < 18 µg/m<sup>3</sup> = 15 % Reduktion).

Das Jahr 2020 ist das zweite Referenzjahr und damit das Jahr, in dem das nationale Ziel für die Reduzierung der Exposition erreicht werden sollte.

Die beiden AEI-Messstationen in Sachsen-Anhalt Magdeburg/West und Halle/Nord müssen aus den o. g. Gründen bis mindestens 2020 unverändert betrieben werden.

In der Tabelle A 21 des Anhangs sind die für das Jahr 2007 und 2008 berechneten Kenngrößen nebst verwendeter Messmethoden enthalten. Der Vergleich der Jahresmittelwerte zeigt ein fast einheitliches Bild. Das Jahr 2008 ist durch ein vergleichsweise niedriges Belastungsniveau gekennzeichnet. Die Werte liegen größtenteils noch unter den bereits niedrigen Werten des Vorjahres. An den so genannten „Hotspots“, also den am höchsten belasteten Messpunkten, ist die Belastung mit Ausnahme von Wittenberg/Dessauer Straße gleichgeblieben.

Die Tabelle A 23 im Anhang enthält Auswertungen gemäß der 22. BImSchV. Der seit dem 01.01.2005 einzuhaltende Grenzwert der 22. BImSchV für den **Jahresmittelwert** (40 µg/m<sup>3</sup>) wurde auch im Jahr 2008 an keiner LÜSA-Messstation überschritten.

Im Zuge weiterer Auswertungen konnten an allen Messstationen **Tagesmittelwerte** größer 50 µg/m<sup>3</sup> festgestellt werden. Der seit dem 01.01.2005 gültige 24-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit besagt, dass 50 µg/m<sup>3</sup> nicht öfter als 35-mal im Jahr überschritten werden dürfen. Anders als noch im Jahr 2007 gab es dadurch 2008 keine (!) Grenzwertüberschreitung in Sachsen-Anhalt. Die „Hotspots“ mit den höchsten Überschreitungszahlen waren die Messstationen Aschersleben (25 Überschreitungen) und Magdeburg/Reuter-Allee (24 Überschreitungen). An weiteren bekannten Verkehrsschwerpunkten lagen die Überschreitungszahlen deutlich darunter, so z.B. in Wittenberg/Dessauer Str. (18 Überschreitungen), in Halle/Merseburger Str. (16 Überschreitungen) und in Magdeburg/Damaschkeplatz (14 Überschreitungen).

An den übrigen Standorten lagen die Überschreitungszahlen sehr deutlich unterhalb der zulässigen Anzahl (siehe Abbildung 27) und in fast allen Fällen unter den Zahlen aus dem Vorjahr.

<sup>12</sup> Wichtiger Hinweis: Sofern nicht besonders gekennzeichnet, sind alle in diesem Bericht dargestellten Messergebnisse für Partikel PM<sub>10</sub>, die nicht gravimetrisch gemessen wurden (vergleiche Tabelle A 21 im Anhang), als vorläufig anzusehen, da die notwendigen standortbezogenen Vergleichsmessungen mit dem Referenzverfahren gemäß 1.EU-Tochterrichtlinie noch nicht abgeschlossen waren.

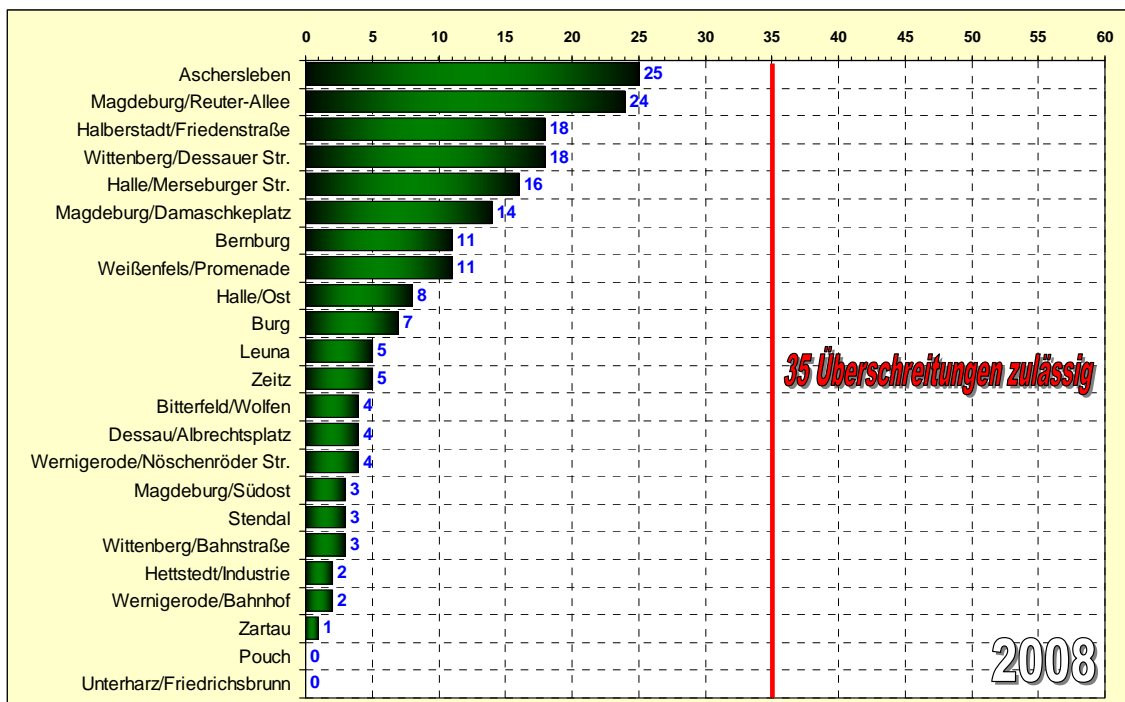


Abbildung 27: Anzahl der Überschreitungen des ab 2005 gültigen Konzentrationswertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2008

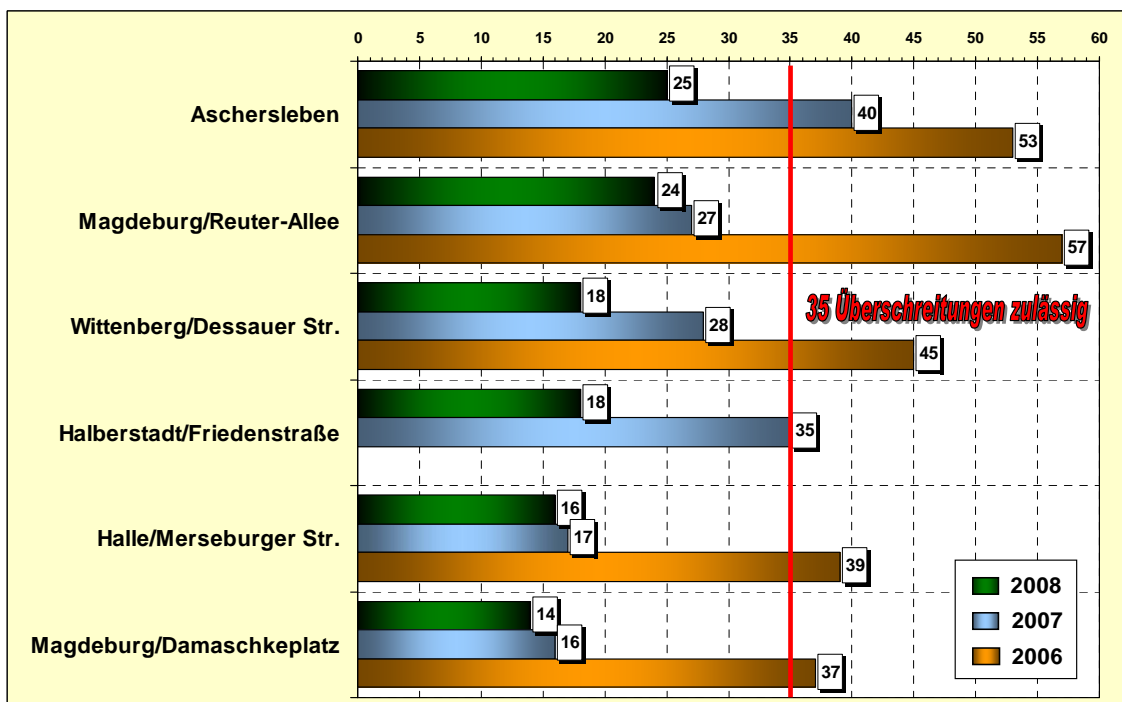


Abbildung 28: Anzahl der Überschreitungen des ab 2005 gültigen Konzentrationswertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an ausgewählten Messstationen im Vergleich 2006 bis 2008

Abbildung 28 zeigt die unterschiedliche Belastung an den bekannten „Hotspots“ – ausgedrückt in Überschreitungszahlen – im Vergleich der letzten drei Jahre. Das Jahr 2006 stellt sich eindeutig als das am höchsten belastete dar, während das Jahr 2008 die geringsten Überschreitungszahlen aufweist.

Abbildung 29 fasst die beiden Messstationen mit den längsten Partikel  $PM_{10}$ -Messreihen des LÜSA (Halle/Merseburger Str. und Weißenfels/Promenade) – beginnend im Jahr 1996 – zu einer Trenddarstellung zusammen. Bedingt durch hohe Monatsmittelwerte zu Jahresbeginn ist im Jahr 2003 nach dem bis dato fallenden Trend wieder ein leichter Trendanstieg erkennbar. In den beiden Folgejahren wurde dann wieder das Niveau des Jahres 2002 erreicht. Der Monatsmittelwert im Januar des Jahres 2006 fällt aufgrund seiner Höhe deutlich heraus, er lag dabei noch über dem Niveau der Werte Anfang 2003. Bedingt durch das geringere Belastungsniveau in den letzten beiden Jahren zeigt sich am Ende der Kurve erneut ein fallender Trend.

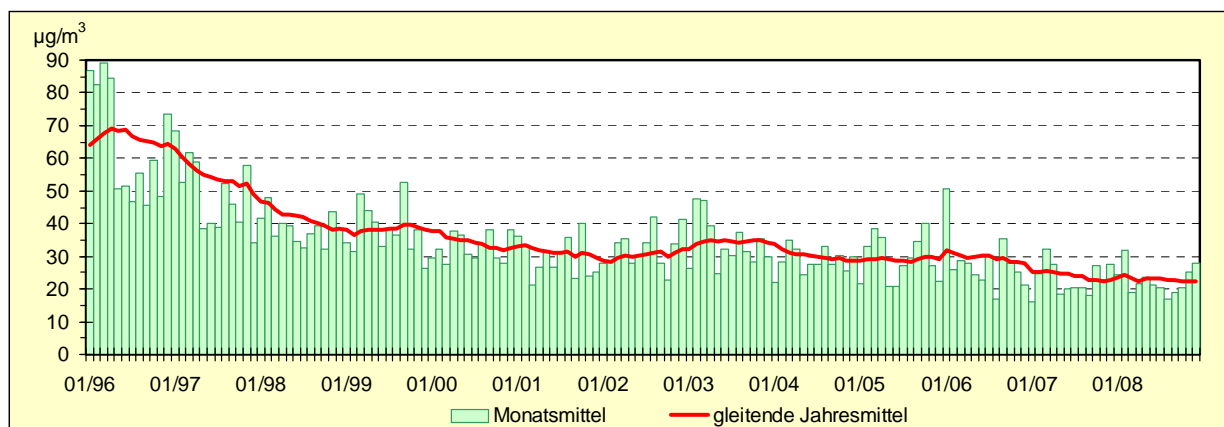


Abbildung 29: Entwicklung der Partikel  $PM_{10}$ -Immissionen (Verkehrsstationen)

Ergänzend dazu wird in der nachfolgenden Abbildung 30 die Entwicklung der Anzahl der Überschreitungen des seit 2005 gültigen Konzentrationswertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Tagesmittelwert) aufgezeigt. Die ausgewählten Stationen sind für die jeweilige Standortcharakteristik repräsentativ.

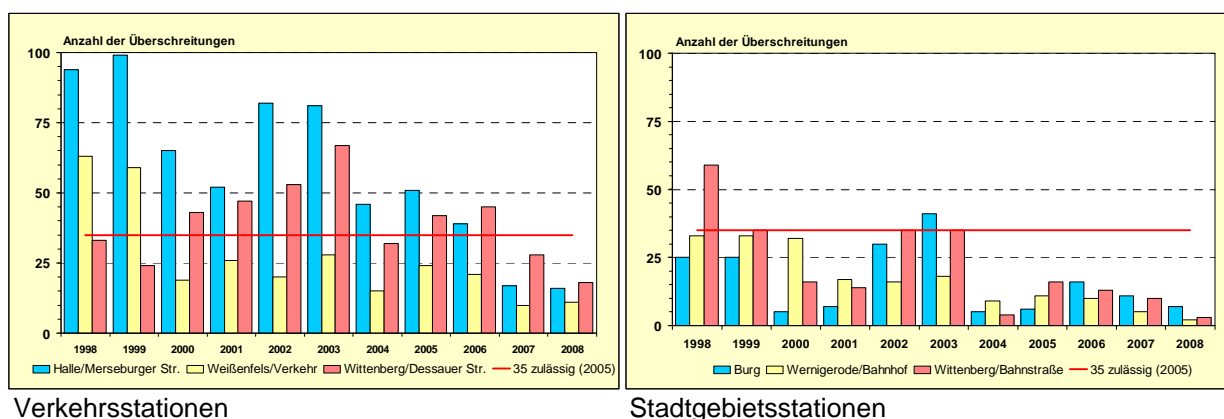


Abbildung 30: Entwicklung der Anzahl der Überschreitungen des ab 2005 gültigen Konzentrationswertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Die nachfolgende Tabelle 18 enthält die Jahresmittelwerte der Partikel  $PM_{2,5}$ -Messungen. Die Messungen an der Station Halle/Ost, dem Standort mit der längsten Zeitreihe für diese Komponente in Sachsen-Anhalt wurden im Jahr 2008 zu Gunsten der AEI-Station Halle/Nord eingestellt. Das  $PM_{2,5}$ -Messprogramm in Sachsen-Anhalt umfasst damit gegenwärtig sechs Messreihen. Davon liegen zwei im städtischen Hintergrund (Magdeburg/West, Halle/Nord), eine im vorstädtischen Hintergrund (Burg), zwei an Verkehrsschwerpunkten (Magdeburg/Reuter-Allee, Halle/Merseburger Straße) und eine im ländlichen Hintergrund (Unterharz/Friedrichsbrunn). Die Erweiterung um eine zusätzliche Station im ländlichen Hintergrund ist für das Jahr 2009 vorgesehen.

Tabelle 18: Jahresmittelwerte Partikel PM<sub>2,5</sub> (2000 bis 2008) in µg/m<sup>3</sup>

Messstation	Jahresmittelwerte								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Halle/Ost	17	(15)	18	18	14	16	15	13	-
Halle/Merseburger Straße	-	-	-	-	17	19	18	16 <sup>1)</sup>	16
Unterharz/Friedrichsbrunn	-	-	-	-	-	13	12	10	10
Burg	-	-	-	-	-	-	18	14	15
Magdeburg/Reuter-Allee <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	19	19
Magdeburg/West	-	-	-	-	-	-	-	-	- <sup>*)</sup>
Halle/Nord	-	-	-	-	-	-	-	-	(14)

(...) Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

<sup>1)</sup> aus Parallelmessung (Gravimetrie) abgeleitet

<sup>2)</sup> Gravimetrie (Hochvolumensammler)

<sup>\*)</sup> Daten noch nicht endgeprüft, daher keine Angabe

Bezogen auf die längste Messreihe im städtischen Hintergrund in Halle/Ost ist die geringfügige Schwankung bei zuletzt rückläufiger Tendenz zu erkennen.

Zwischen den Jahren 2007 und 2008 gibt es nur wenig Unterschiede in der Belastung. Erwartungsgemäß weist der sehr stark verkehrsbeeinflusste Standort Magdeburg/Reuter-Allee generell das höchste Belastungsniveau auf. Demgegenüber beträgt der Unterschied zwischen der Verkehrsmessstation Halle/Merseburger Straße zur vorstädtisch geprägten Station Burg im Jahr 2008 nicht ganz erwartungsgemäß nur 1 µg/m<sup>3</sup>.

In Auswertung der Parallelmessungen von PM<sub>10</sub> und PM<sub>2,5</sub> an verschiedenen Messstationen konnte festgestellt werden, dass der Anteil von PM<sub>2,5</sub> am PM<sub>10</sub> sehr stark von der Höhe und der Art der Belastung am jeweiligen Standort abhängig ist. Die nachfolgende Tabelle 19 enthält die prozentualen Anteile von PM<sub>2,5</sub> an der PM<sub>10</sub>-Fraktion im Jahresvergleich.

Tabelle 19: Prozentualer Anteil PM<sub>2,5</sub> am PM<sub>10</sub>

Messstation	Anteil PM <sub>2,5</sub> am PM <sub>10</sub> in %						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Halle/Ost	64	62	61	67	60	59	-
Halle/Merseburger Straße	-	-	55	59	58	64 <sup>1)</sup>	64
Unterharz/Friedrichsbrunn	-	-	-	76	80	71	77
Burg	-	-	-	-	72	67	71
Magdeburg/Reuter-Allee <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	65	65
Magdeburg/West	-	-	-	-	-	-	- <sup>*)</sup>

(...) Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

<sup>1)</sup> aus Parallelmessung (Gravimetrie) abgeleitet

<sup>2)</sup> Gravimetrie (Hochvolumensammler)

<sup>\*)</sup> Daten noch nicht endgeprüft, daher keine Angabe

Der Anteil der „coarse fraction“ (d<sub>ae</sub> von 2,5 µm bis 10 µm) am PM<sub>10</sub> ist an den Verkehrsmessstationen in der Merseburger Straße und in der Ernst-Reuter-Allee – beides ausgewiesene Belastungsschwerpunkte – etwas größer als im städtischen Hintergrund (Halle/Ost). Im ländlichen Hintergrund (Unterharz/Friedrichsbrunn), weit abseits von lokalen Quellen, dominieren erwartungsgemäß die feineren Partikel, da die Belastung dort überwiegend durch Ferntransporte verursacht wird.

Das Jahr 2008 war nach den Jahren 2004 und 2007 ein weiteres Jahr, in dem nur sehr vereinzelt PM<sub>10</sub>-Episoden auftraten. Daher war die Belastungssituation speziell in Sachsen-Anhalt vor allem durch regionale, meist nur kurzzeitige (ein bis drei Tage) Überschreitungen des Konzentrationswertes von 50 µg/m<sup>3</sup> gekennzeichnet (siehe Tabelle 20). Die prägnanteste Episode erstreckte sich vom 29.12.08 bis zum 01.01.2009 und stand auch in Verbindung mit dem Feuerwerk zum Jahreswechsel. Sie soll aufgrund ihrer überregionalen Bedeutung auch Gegenstand der nachfolgenden Analyse sein.



Tabelle 20: *PM<sub>10</sub>-Episoden im Jahr 2008 in Sachsen-Anhalt*

Datum	Höhepunkt	Relativer Anteil der Stationen (%) mit PM <sub>10</sub> -Tagesmittelwerten > 50 µg/m <sup>3</sup>		Andauer der Episode in Tagen
		im Mittel über alle Tage	am Tag des Höhepunktes	
12.02.08 – 13.02.08	13.02.08	33	67	2
(21.02.08)*	21.02.08	67	67	(1)
16.12.08 – 17.12.08	16.12.08	27	38	2
29.12.08 – 01.01.09	01.01.09	71	96	4

\* keine „klassische“ Episode, aus Gründen der Vollständigkeit dennoch mit aufgeführt

### **Episode erhöhter Partikel PM<sub>10</sub>-Konzentrationen im Dezember 2008 / Januar 2009**

Über den Jahreswechsel 2008/2009 kam es in der Zeit vom **29.12. bis zum 01.01.2009** zu einer Episode erhöhter Partikel PM<sub>10</sub>-Konzentrationen mit wiederholten, flächigen Überschreitungen des seit 2005 gültigen EU-Konzentrationswertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 50 µg/m<sup>3</sup>.

Am Höhepunkt der Episode war Deutschland mit Ausnahme des Nordens und des äußersten Südwestens flächendeckend betroffen (siehe Abbildung 34). In Sachsen-Anhalt wurde in der Zeit vom 30.12.2008 bis einschließlich 01.01.2009 nahezu flächendeckend eine erhöhte Belastung festgestellt.

### **Großräumige Wetterlage**

Für die Ursachenanalyse sind, wie bereits erläutert, die Witterungsbedingungen von entscheidender Bedeutung. Vom 26.12. – 31.12.2008 war ein ausgedehntes Hochdruckgebiet mit Schwerpunkt über Mitteleuropa wetterbestimmend. Diese Hochdruckwetterlage zeichnete sich durch das Auftreten von Nebel und Hochnebelfeldern und nur vereinzelt Niederschlägen aus. Gebietsweise lösten sich die Dunst- und Nebelfelder im Tagesverlauf auf, an einigen Tagen blieb es jedoch im Norden und Osten zumeist ganztägig bedeckt und neblig trüb (Quelle: DWD, Witterungsreport Express, 12/2008).

Darüber hinaus zeichnete sich die Periode vom 28.12. bis 31.12.2008 durch eine gebietsweise sehr ausgeprägte Inversionswetterlage aus. Demzufolge waren die meteorologischen Austauschbedingungen denkbar ungünstig, so dass aufgrund der fehlenden vertikalen Durchmischung die Luftschadstoffkonzentrationen in den bodennahen Luftschichten deutlich ansteigen konnten.

### **Situation in Sachsen-Anhalt**

In Abbildung 31 sind die Verläufe der Tagesmittelwerte der Feinstaub Partikel PM<sub>10</sub>-Konzentrationen im Land Sachsen-Anhalt für den Zeitraum vom 28.12.2008 bis 04.01.2009 dargestellt. Zu erkennen ist ab dem 28.12.2008 ein deutlicher Anstieg der Grundbelastung. An den Folgetagen lag das Belastungsniveau in der Mitte und im Süden des Landes zumeist höher als im Norden und teilweise recht deutlich über dem zulässigen Tagesmittelwert von 50 µg/m<sup>3</sup>.

Der Neujahrstag zeigte sich mit Ausnahme der Stationen in Magdeburg als Tag der höchsten Belastung. An den Standorten in Magdeburg wurden bereits am 31.12.2008 die höchsten Konzentrationen gemessen, während beispielsweise in Halle ein kurzzeitiger Belastungsrückgang eintrat.

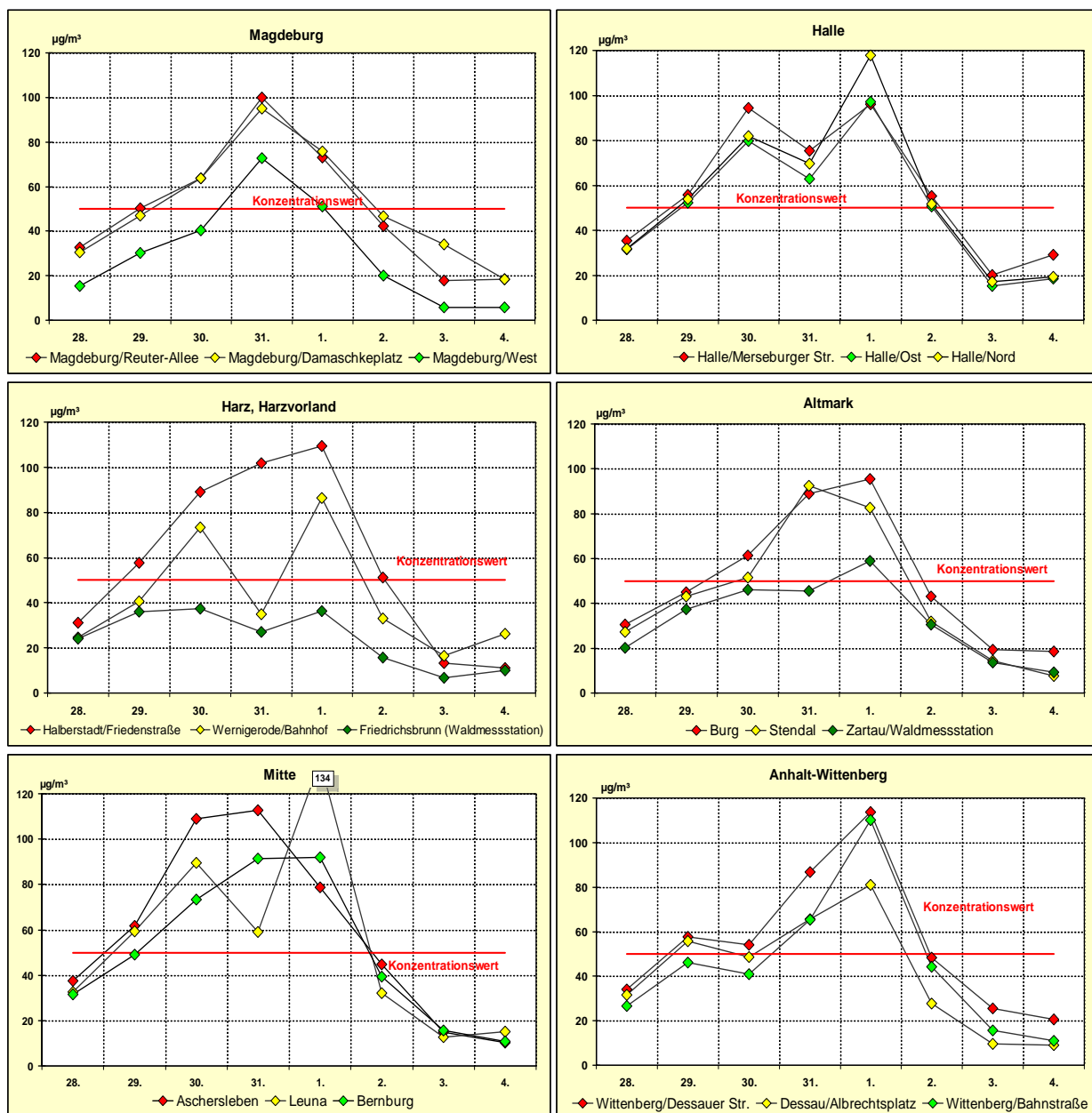


Abbildung 31: Tagesmittelwerte der Partikel PM<sub>10</sub>-Konzentrationen vom 28.12.2008 bis 04.01.2009 in Sachsen-Anhalt

Höhepunkt dieser PM<sub>10</sub>-Episode in Sachsen-Anhalt war, gemessen an der Zahl der Stationen mit Überschreitung des Konzentrationswertes für Partikel PM<sub>10</sub> von 50 µg/m<sup>3</sup>, der Neujahrstag. An diesem Tag lagen 23 von 24 Messstationen im Tagesmittelwert über 50 µg/m<sup>3</sup> (Abbildung 32). Der höchste Tagesmittelwert wurde mit 143 µg/m<sup>3</sup> im Stadtgebiet von Weißenfels gemessen.

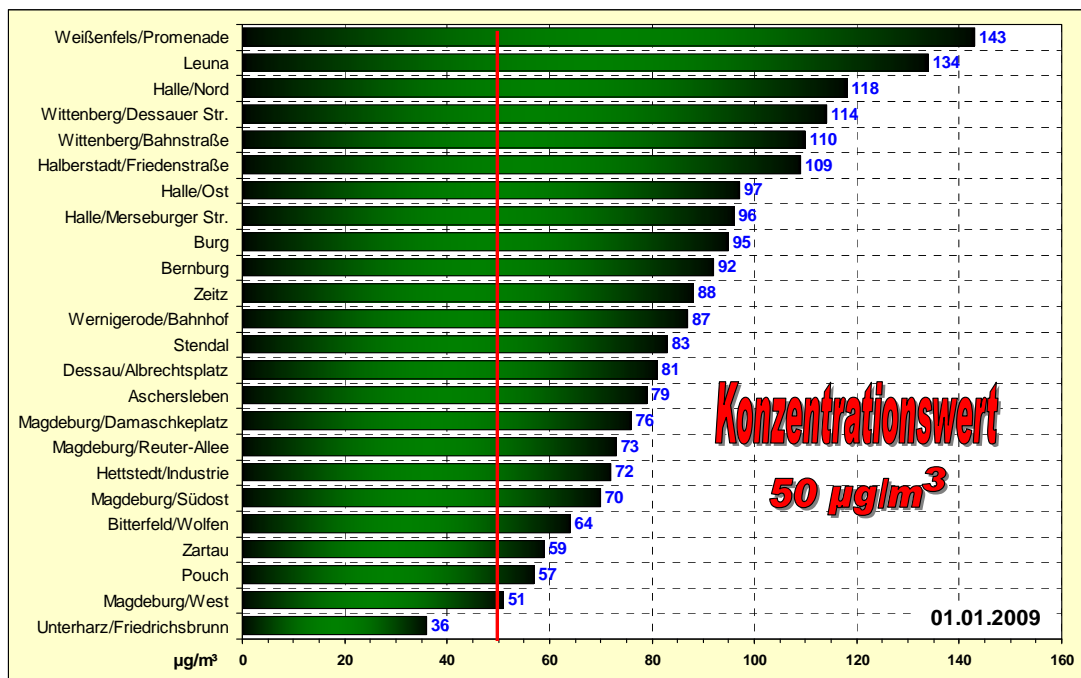


Abbildung 32: Tagesmittelwerte Partikel PM<sub>10</sub> am 01.01.2009

In der Gesamteinschätzung stellt sich diese PM<sub>10</sub>-Episode als großräumige und flächendeckende Belastungssituation mit hohen Feinstaub-Konzentrationen dar. Neben Schadstoffentransporten aus östlich/südöstlichen Richtungen waren es jedoch überwiegend lokale Ursachen, die zu den flächendeckenden Überschreitungen führten. Hinzu kamen extrem ungünstige Austauschbedingungen, denn ausgeprägte Schwachwindlagen und verbreitet auftretende Inversion begünstigten die Akkumulation der Luftschadstoffe in den bodennahen Luftschichten. In Verbindung mit den zahlreichen Feuerwerksaktivitäten zum Jahreswechsel kam es dann bei eingeschränktem Luftaustausch zu einem weiteren Anstieg der PM<sub>10</sub>-Konzentrationen. Dabei wurden im Süden und Südosten kurzzeitige Spitzenwerte für PM<sub>10</sub> > 1000 µg/m³ (als Halbstundenmittelwerte) erreicht. Die Abbildung 33 zeigt den Verlauf der PM<sub>10</sub>-Konzentrationen über den Jahreswechsel an drei ausgewählten Messstationen in Sachsen-Anhalt.

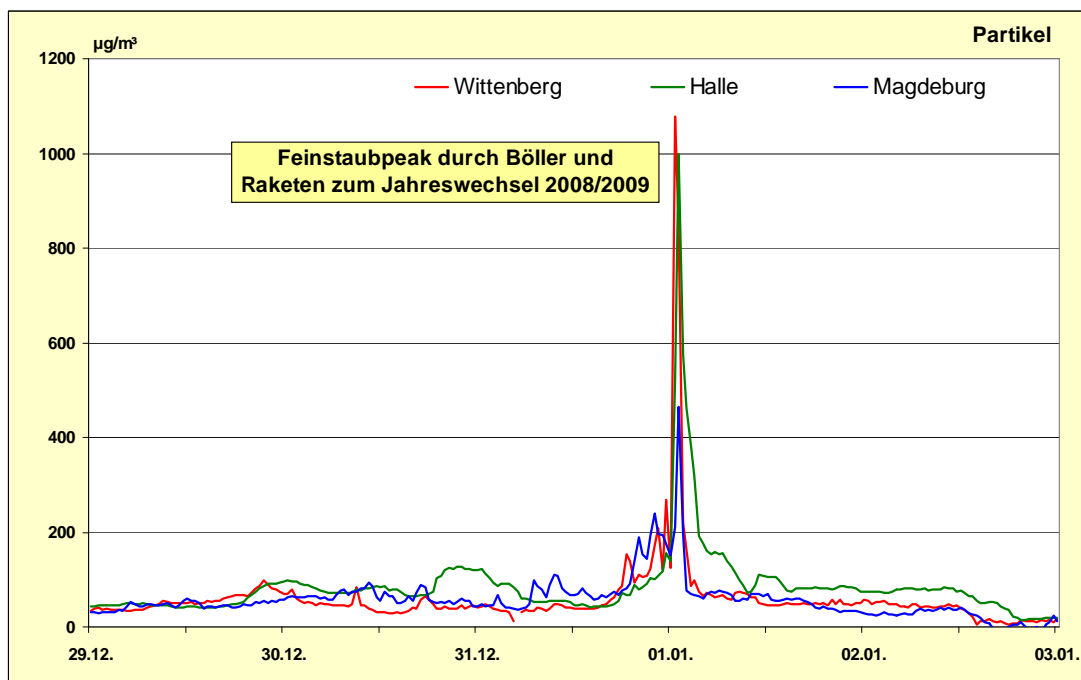


Abbildung 33: Verlauf der Partikel PM<sub>10</sub> – Konzentrationen (0,5-h-Mittelwerte) vom 29.12.2008 – 03.01.2009 an ausgewählten Messstationen in Sachsen-Anhalt

Anhand der nachfolgenden Abbildung 34 ist der Verlauf der Belastungssituation sehr gut nachvollziehbar. Dargestellt sind die Tagesmittelwerte der Feinstaub-Messstationen des LÜSA für den Zeitraum vom 29.12.2008 bis 02.01.2009.

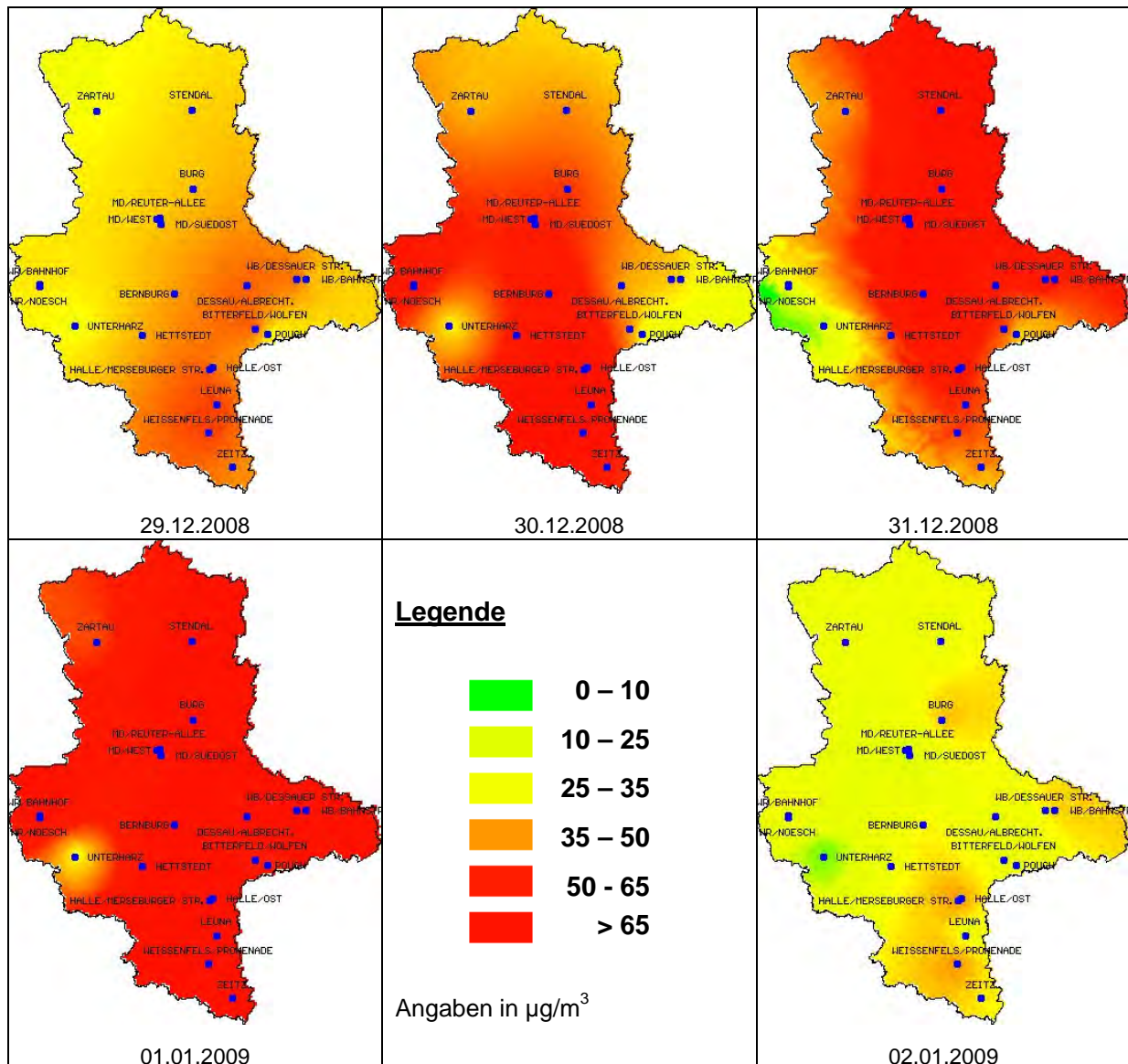


Abbildung 34: Partikel  $\text{PM}_{10}$  – Belastung in Sachsen-Anhalt im Zeitraum 29.12.2008 bis 02.01.2009

Zur Untermauerung der getroffenen Aussagen sind in den nachfolgenden Abbildungen für markante Tage der Episode Windrichtung/Windgeschwindigkeit und Trajektorien dargestellt. Anhand dieser Daten lässt sich die Frage beantworten, inwieweit Ferntransportprozesse und/oder lokale Quellen für die hohen Partikel  $\text{PM}_{10}$ -Konzentrationen verantwortlich waren.



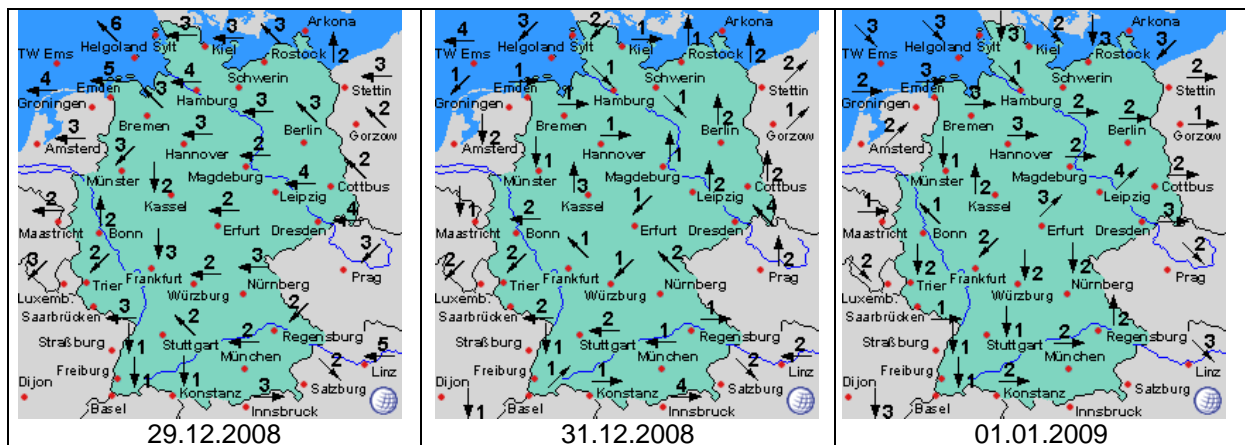


Abbildung 35: Windrichtung und Windgeschwindigkeit im Zeitraum vom 29.12.2008 bis 01.01.2009 in Deutschland (Auswahl), Quelle: [www.wetteronline.de](http://www.wetteronline.de)

Die Abbildung 36 zeigt sog. Rückwärtstrajektorien für Messstationen in Sachsen-Anhalt für ausgewählte Tage im Zeitraum vom 28.12.2008 bis 01.01.2009. Rückwärtstrajektorien beschreiben den Pfad einzelner Luftpakete durch die Atmosphäre, zurückverfolgt über eine bestimmte Zeitdauer (zumeist 48 Stunden) von einer Messstation (Immissionsort) aus.

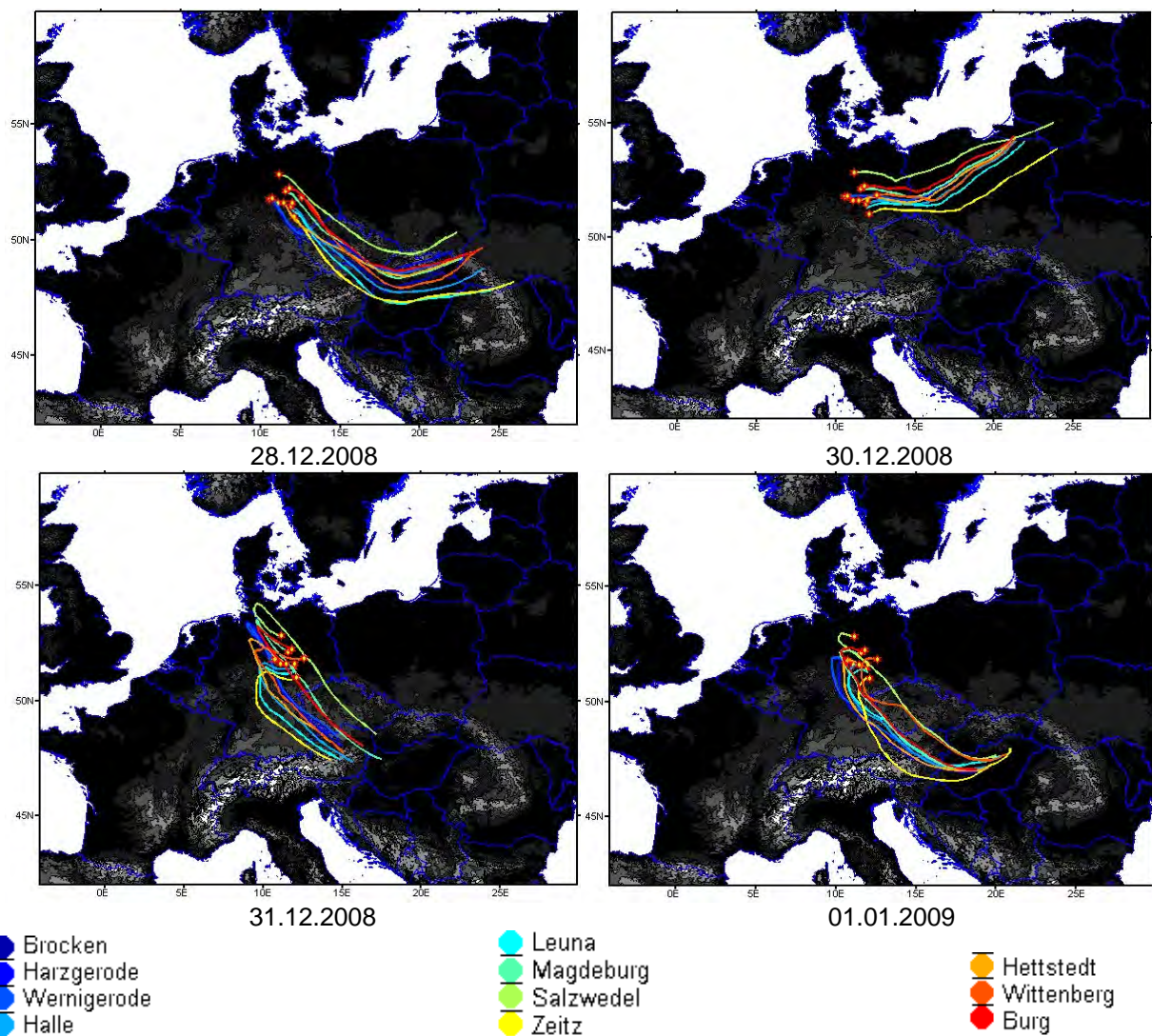


Abbildung 36: Ausgewählte Trajektorien im Zeitraum vom 28.12.2008 bis 01.01.2009

Anhand der Trajektorien lässt sich der Verlauf dieser Episode sehr gut nachvollziehen. Es wird deutlich, dass die klassischen Ferntransportprozesse aus östlichen/südöstlichen Richtungen hier vor allem zu Beginn eine Rolle spielten. Im weiteren Verlauf fanden auch Transportvorgänge innerhalb von Deutschland statt und es wurde – bedingt durch einen hohen Anteil lokaler Emissionen – insbesondere am Neujahrstag ein homogenes Belastungsniveau auf großer Fläche generiert (siehe Abbildung 37).

#### **Situation im Bundesgebiet**

Das Umweltbundesamt stellt die Daten aus den Messnetzen der einzelnen Bundesländer zusammen und bereitet sie in graphischer Form auf. Dies ermöglicht eine deutschlandweite Betrachtung der Belastungssituationen. Abbildung 37 zeigt die Karten (interpolierte Darstellung) der Partikel  $PM_{10}$ -Belastung für den Zeitraum vom 28.12.2008 - 02.01.2009.

Anhand der Kartendarstellungen lassen sich der Verlauf dieser Episode und die Verlagerung der Belastungsschwerpunkte sehr gut nachvollziehen. Bedingt durch ungünstige Austauschbedingungen und lokale Emissionen kam es am Neujahrstag in den Ballungsräumen im Süden und Westen Deutschlands ebenfalls zu flächendeckenden Überschreitungen mit Tagesmittelwerten  $> 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



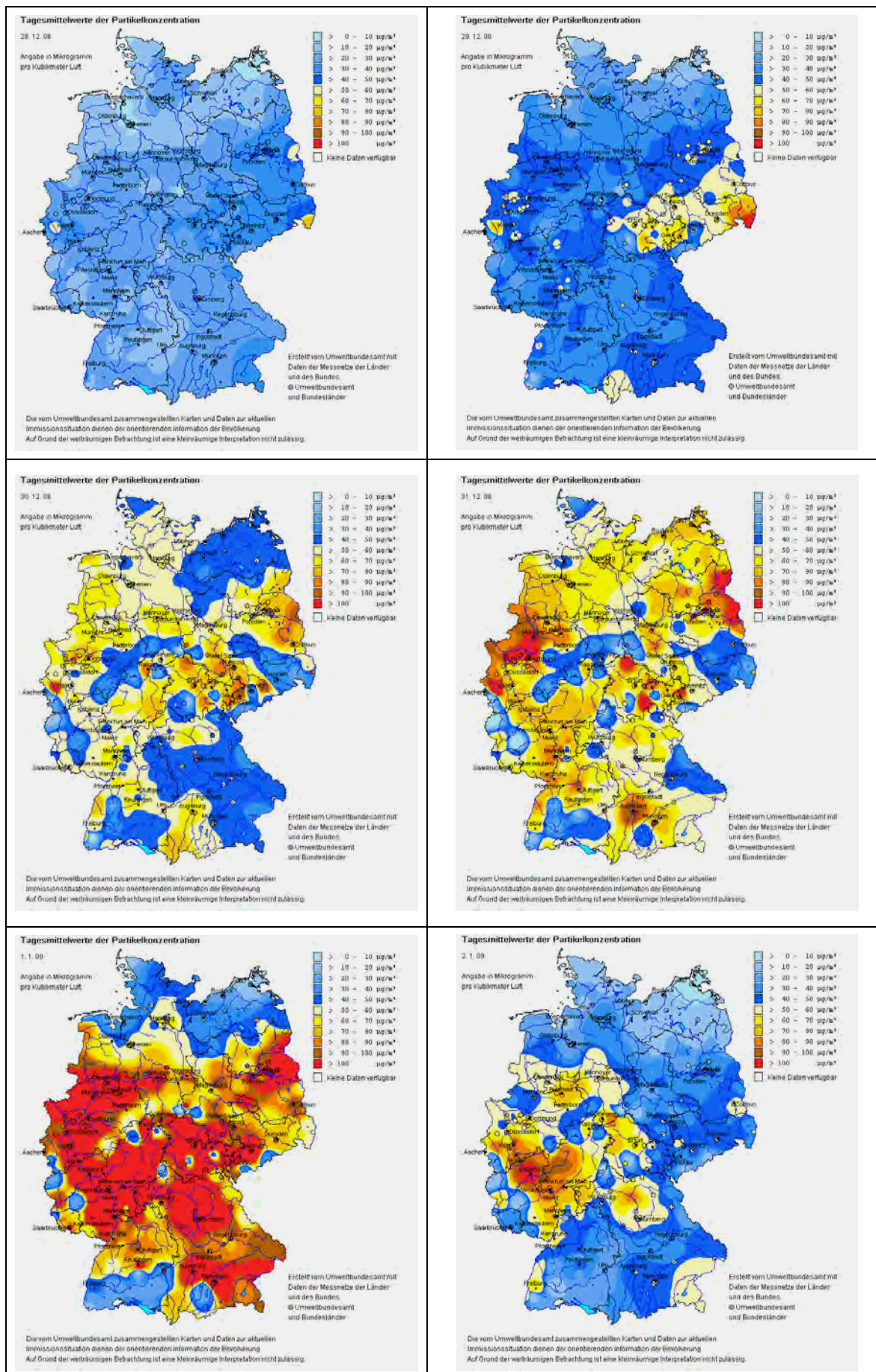


Abbildung 37: Partikel PM<sub>10</sub> – Belastung in Deutschland vom 28.12.2008 bis 02.01.2009

Im Land Sachsen-Anhalt standen im Jahr 2008 noch sechs Messreihen zur Einschätzung der Immissionen durch **Schwebstaub** (Begriffsbestimmung siehe Abschnitt 2.3.2) zur Verfügung. Die Messergebnisse sind in Tabelle A 20 im Anhang enthalten. Die prozentuale Verfügbarkeit der einzelnen Messreihen ist in Tabelle A 7 im Anhang angegeben.

Die Bewertung der Schwebstaubbelastung erfolgte bis 2002 anhand von Immissionswerten zum Schutz vor Gesundheitsgefahren (definiert in der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft). Seit in Kraft treten der 22. BImSchV im September 2002 gelten neue Grenzwerte für Schwebstaub in der Luft. Diese beziehen sich jedoch nicht mehr wie bisher auf Schwebstaub, sondern auf die PM<sub>10</sub>-Fraktion. Mithin besteht für Schwebstaub auch keine Messverpflichtung mehr und die noch laufenden Messreihen werden in Sachsen-Anhalt sukzessive beendet.

Ähnlich wie bei den Partikel PM<sub>10</sub>-Konzentrationen wiesen auch die Schwebstaub-Immissionen eine zunächst fallende Tendenz mit schwächer werdender Trendausprägung in den Jahren 2001/2002 auf (Abbildung 38). Das Jahr 2003 zeichnete sich durch einen Wiederanstieg der Immissionen aus, der im Wesentlichen auf ungünstige meteorologische Bedingungen zurückzuführen war. In den Folgejahren wurde bereits wieder das Niveau der Jahre 2001/2002 erreicht. In den Jahren 2007 und 2008 setzte sich der 2006 kurzzeitig unterbrochene Trend sinkender Konzentrationen weiter fort.

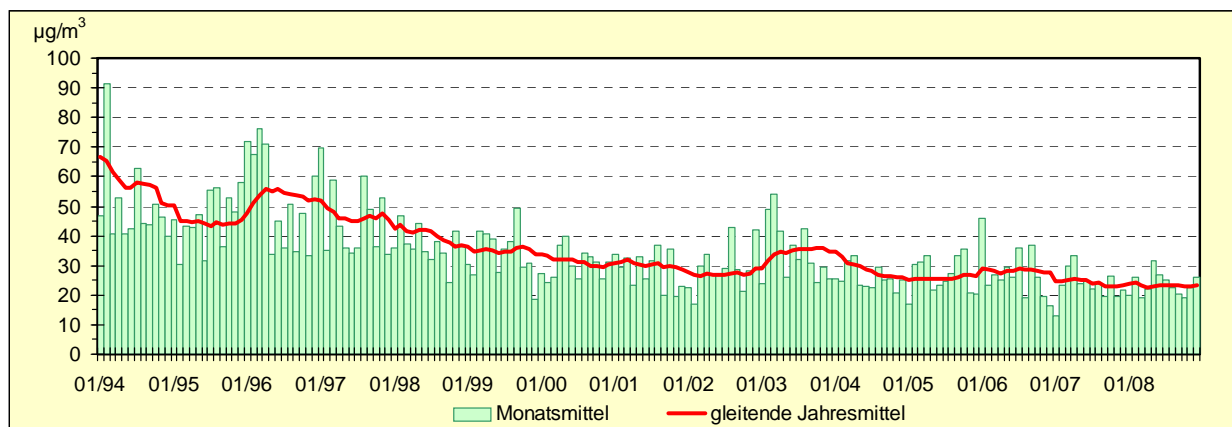


Abbildung 38: Entwicklung der Schwebstaub-Immissionen (Stadtgebietsstationen)

### 2.3.3 Inhaltsstoffe in der Fraktion Partikel PM<sub>10</sub>

Als Inhaltsstoffe in der Fraktion Partikel PM<sub>10</sub> werden Schwermetalle und Arsen sowie lösliche Ionen und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (siehe Tabelle 21) in Form von Tagesmittelwerten bestimmt.

Schwermetalle sind Metalle, die eine höhere Dichte als 3,8 g/cm<sup>3</sup> aufweisen. Überwiegend an kleinere Staubfraktionen (Partikel) gebunden, können sie mit der Luftströmung weit transportiert werden und beim Einatmen in die Lunge gelangen. Einige von ihnen sind bereits in geringen Mengen toxisch. Dazu gehören beispielsweise Cadmium, Blei und Quecksilber.

Im Jahr 2008 wurden Schwermetalle und Arsen als Inhaltsstoffe der Feinstaub-Fraktion Partikel PM<sub>10</sub> an vier LÜSA-Stationen gemessen. Die Tabelle 22 und Tabelle 23 enthalten die Jahresmittelwerte 2007 und 2008 der Schwermetalle und von Arsen in der Feinstaub-Fraktion.

Aus der 22. BImSchV ergibt sich für **Blei** ein Immissionsgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit von 0,5 µg/m<sup>3</sup>, gemittelt über ein Kalenderjahr, einzuhalten ab dem 01.01.2005. Die gemessenen Werte lagen in Sachsen-Anhalt deutlich unter dem Immissionsgrenzwert.

Für die Bewertung von **Arsen, Cadmium und Nickel** stehen ebenfalls die Vorgaben der 22. BImSchV zur Verfügung, denn mittels der ersten Verordnung zur Änderung der Verordnung (gemeint ist die 22. BImSchV) über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft vom 27. Februar 2007 wurden die Vorgaben der 4. EU-Tochterrichtlinie (2004/107/EG) in nationales Recht überführt.

Mithin definiert die geänderte 22. BImSchV **Zielwerte** für Arsen, Cadmium und Nickel, welche ab dem 31.12.2012 eingehalten werden sollen. Diese Vorgaben sind identisch mit den Zielwerten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) (vergleiche Tabelle 56). Wie die Ergebnisse in den Tabelle 21 und Tabelle 22 zeigen, wurden die Zielwerte sehr weit unterschritten. Die Jahresmit-



telwerte liegen sehr deutlich unterhalb der unteren Beurteilungsschwellen, die für Arsen und Cadmium bei 40 % und für Nickel bei 50 % vom jeweiligen Zielwert angesiedelt sind. Hinsichtlich der **Nickel-Konzentrationen** konnte im Vergleich zum Vorjahr mit Ausnahme des Standortes Halle ein Konzentrationsrückgang festgestellt werden. Dieser betrug in Wittenberg und Hettstedt mehr als 1 ng/m<sup>3</sup> bezogen auf den Jahresmittelwert. In Hettstedt stand jedoch aufgrund eines notwendig gewordenen Standortwechsels nur ein eingeschränktes Datenkollektiv für die Auswertung zur Verfügung.

Die Jahresmittelwerte von **Vanadium** und **Chrom** lagen an allen Standorten wie auch im Vorjahr sehr deutlich unterhalb der vom LAI vorgeschlagenen **Beurteilungswerte**.

Für **Mangan** beträgt der Leitwert der Weltgesundheitsorganisation (WHO) 0,15 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert. Die gemessenen Werte lagen an allen Stationen überaus deutlich darunter.

Tabelle 21: Jahresmittelwerte 2007 und 2008 der Inhaltsstoffe in Partikeln PM<sub>10</sub>

Komponente	Relevanter Bewertungsmaßstab <sup>1</sup>	WB/Dessauer Str.		Burg	
		2007	2008	2007	2008
Arsen [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>5</b> (22. BlmSchV)	0,49	0,59	0,38	0,40
Blei [µg/m <sup>3</sup> ]	<b>0,5</b> (22. BlmSchV)	0,0070	0,0076	0,0056	0,0053
Cadmium [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>5</b> (22. BlmSchV)	0,18	0,19	0,13	0,17
Chrom in [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>17</b> (LAI)	1,51	1,82	0,97	1,03
Mangan [µg/m <sup>3</sup> ]	<b>0,15</b> (WHO)	0,0049	0,0045	0,0029	0,0031
Nickel [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>20</b> (22. BlmSchV)	2,45	1,33	1,62	1,35
Vanadium [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>20</b> (LAI)	0,78	0,63	0,75	0,63

<sup>1)</sup> ... für ausführliche Definition siehe Abschnitt 2.6

(...) Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Tabelle 22: Jahresmittelwerte 2007 und 2008 der Inhaltsstoffe in Partikel PM<sub>10</sub> (Fortsetzung)

Komponente	Relevanter Bewertungsmaßstab <sup>1</sup>	Halle/Merseburger Str.		Hettstedt	
		2007	2008	2007	2008
Arsen [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>5</b> (22. BlmSchV)	0,44	0,54	0,46	(0,56)
Blei [µg/m <sup>3</sup> ]	<b>0,5</b> (22. BlmSchV)	0,0057	0,0059	0,0079	(0,0079)
Cadmium [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>5</b> (22. BlmSchV)	0,12	0,17	0,16	(0,19)
Chrom in [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>17</b> (LAI)	1,98	2,53	0,63	(1,04)
Mangan [µg/m <sup>3</sup> ]	<b>0,15</b> (WHO)	0,0062	0,0068	0,0037	(0,0035)
Nickel [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>20</b> (22. BlmSchV)	1,45	1,63	2,30	(0,79)
Vanadium [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>20</b> (LAI)	0,78	0,69	0,70	(0,63)

<sup>1)</sup> ...für ausführliche Definition siehe Abschnitt 2.6

(...) Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Im Jahr 2008 wurden im LÜSA für drei Messstandorte lösliche Ionen von Inhaltsstoffen im Feinstaub (PM<sub>10</sub>) in Form von Tagesmittelwerten bestimmt. Tabelle 23 enthält die daraus berechneten Jahresmittelwerte für die Jahre 2007 und 2008.

Tabelle 23: Jahresmittelwerte löslicher Ionen im Feinstaub (PM<sub>10</sub>) 2007 und 2008 in ng/m<sup>3</sup>

Komponente	Burg		Magdeburg			
	2007	2008	Damaschkeplatz		Reuter-Allee	
			2007	2008	2007	2008
Na <sup>+</sup> (Natrium-Ionen)	703	644	721	651	789	690
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (Ammonium-Ionen)	1609	1467	1679	1499	1688	1615
K <sup>+</sup> (Kalium-Ionen)	146	171	162	168	148	180
Mg <sup>2+</sup> (Magnesium-Ionen)	74	71	78	76	78	83
Ca <sup>2+</sup> (Kalzium-Ionen)	209	243	305	374	344	384
Cl <sup>-</sup> (Chlorid-Ionen)	529	493	605	538	507	601
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (Nitrit-Ionen)	73	68	72	76	65	82
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (Nitrat-Ionen)	3365	3560	3849	3948	3896	4368
PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> (Phosphat-Ionen)	546	248	468	211	583	196
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (Sulfat-Ionen)	3218	2754	3259	2873	3570	2908

(..) Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Im Vergleich der beiden Verkehrsmessstationen in Magdeburg zeigen sich erwartungsgemäß im Grunde keine Unterschiede. Die dort jeweils gemessenen Konzentrationen sind bei einigen Ionen ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) geringfügig höher als die in Burg gemessenen Werte, liegen ansonsten aber in etwa auf gleichem Niveau wie in Burg. Mithin bestehen nur marginale Unterschiede zwischen den Ionengehalten an den Verkehrsmessstationen im Vergleich zum vorstädtischen Hintergrund.

Im Jahresvergleich 2007/2008 fallen die Unterschiede in den Ionengehalten meist sehr gering aus. Am auffälligsten sind dabei die deutlich niedrigeren Konzentrationen bei den Phosphat-Ionen.

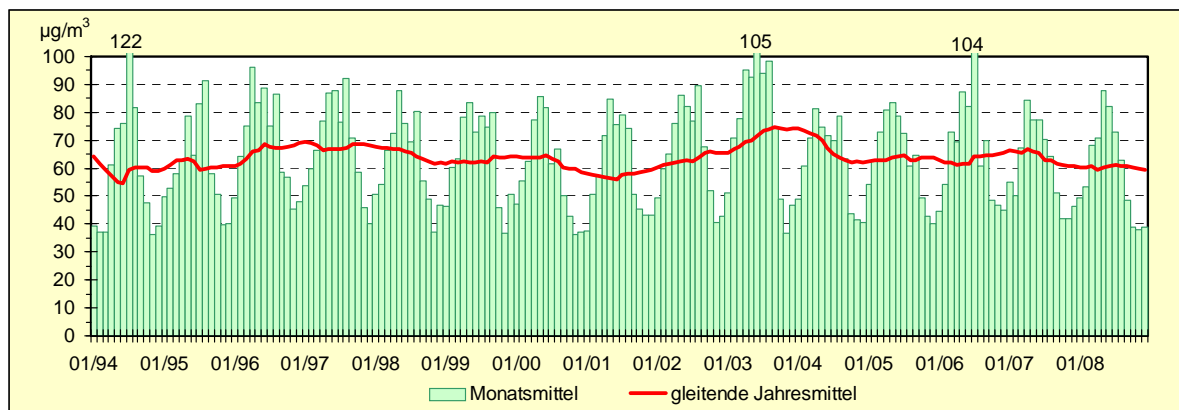
### 2.3.4 Ozon

Die Beurteilung der Ozonkonzentrationen erfolgt gemäß den Grenz- und Zielwerten der 33. BImSchV (nationale Umsetzung der 3. EU-Tochterrichtlinie 2002/3/EG über den Ozongehalt der Luft).

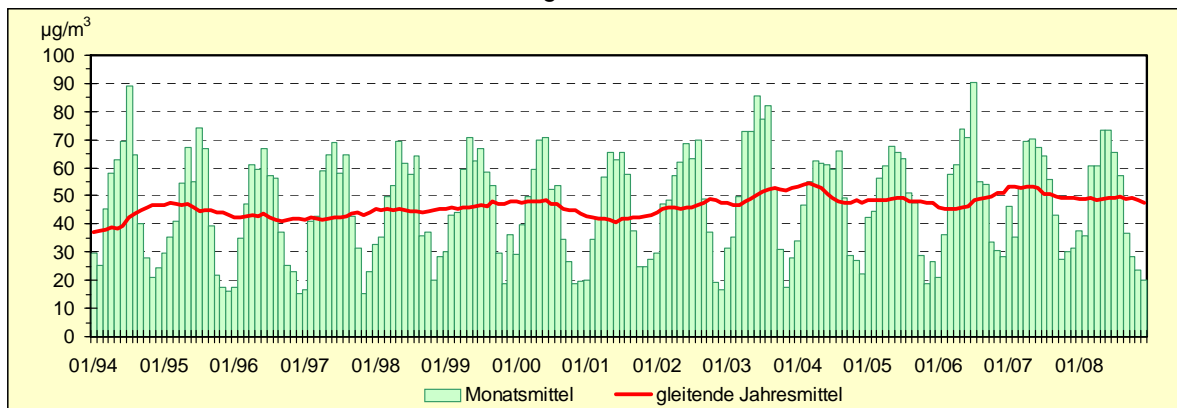
Für eine flächendeckende Überwachung der Ozonkonzentration, zur Untersuchung der regionalen Besonderheiten sowie zur Auswertung des Ozonbildungspotenzials standen im Jahr 2008 in Sachsen-Anhalt 20 Messreihen mit einer mittleren Verfügbarkeit der Ozon-Halbstundenmittelwerte von 98 % zur Verfügung. Die Verfügbarkeiten an den einzelnen Stationen sind in Tabelle A 7 im Anhang angegeben. Tabelle A 8 im Anhang zeigt den Vergleich der Jahreskenngrößen des Ozons 2007 und 2008.

Die Abbildung 39 stellt die Monatsmittelwerte und die gleitenden Jahresmittelwerte gemittelt über die einzelnen Stationstypen (Stadtgebiets-, Hintergrund- und Verkehrsmessstationen sowie industriebezogene Messstationen) im Land Sachsen-Anhalt vom Januar 1994 bis zum Dezember 2008 dar. Die Monatsmittelwerte verdeutlichen die Temperatur- und Strahlungsabhängigkeit der Ozonkonzentrationen durch einen ausgeprägten Jahresgang mit hohen Werten im Sommer und niedrigeren Werten in den kühleren Jahreszeiten. Die gleitenden Jahresmittelwerte visualisieren den Trend der mittleren Belastung.

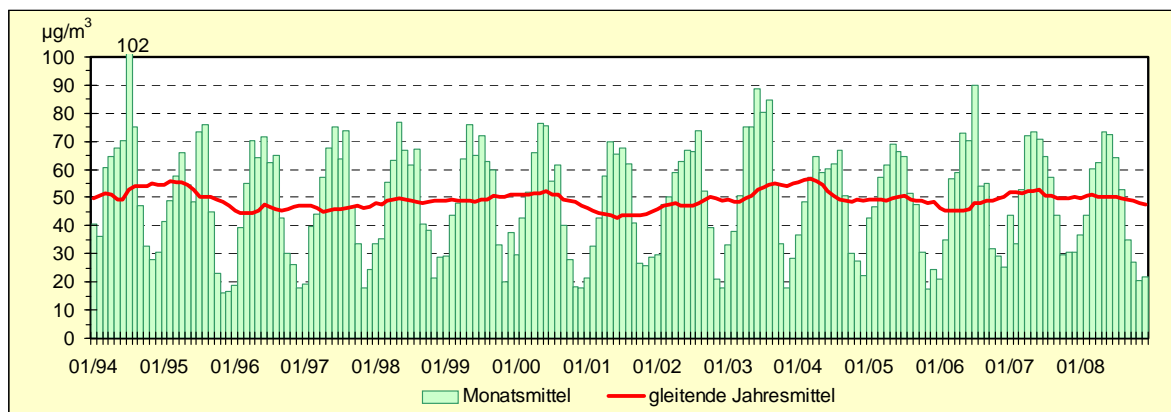
Insgesamt betrachtet setzte sich der Trend der rückläufigen Ozonbelastung vom Jahr 2007 auch 2008 fort. Vom Jahr 2006 zum Jahr 2007 ergab sich – gemittelt über alle Messstationen – ein Rückgang der mittleren Konzentrationen (Jahresmittelwerte) um ca. 3%, von 2007 zu 2008 gingen die mittleren Ozonkonzentrationen im LÜSA nochmals um 3% zurück.



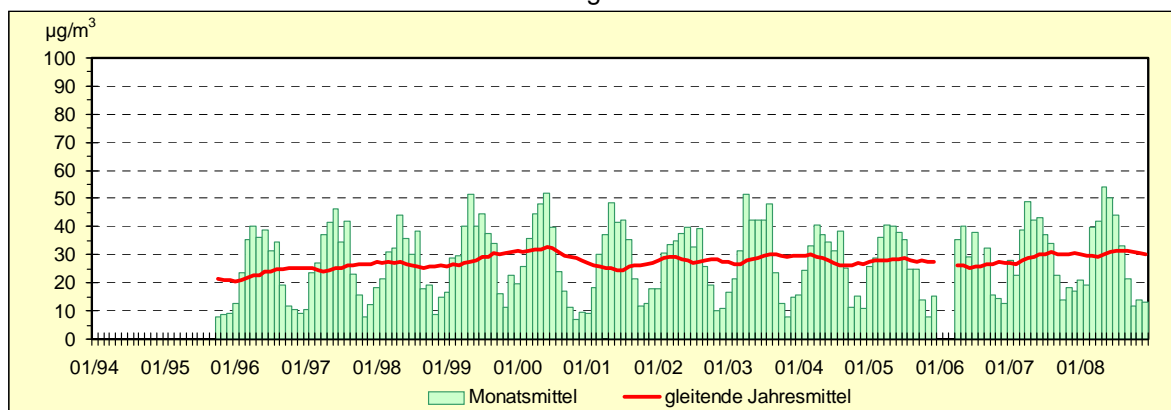
Hintergrundstationen



Stadtgebietsstationen



industriabezogene Stationen



Verkehrsstationen

Abbildung 39: Entwicklung der Ozon-Immissionen

Obwohl der Sommer 2008 insgesamt als warmer Sommer in die Statistik der Meteorologen einging, blieben die für die Ozonbildung begünstigenden meteorologischen Bedingungen – hochsommerliche Hochdruckwetterlagen mit hohen Lufttemperaturen und starker Sonneneinstrahlung – weitgehend aus. Dafür sorgten Tiefdrucklagen und sehr schauerträchtig geschichtete Luft, häufig für „Aprilwetter“, mitten im Hochsommer und führten insgesamt zum Rückgang der mittleren Belastung.

Folglich traten ähnlich wie im Jahr 2007 auch in 2008 keine ausgeprägten Episoden hoher Ozonkonzentrationen auf.

Die wenigen Überschreitungen des Schwellenwertes zur Information der Bevölkerung von  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Einstundenmittelwert im Jahr 2007 (3 Tage und 4 LÜSA-Stationen) wurden im Jahr 2008 mit 2 Tagen und 4 LÜSA-Stationen nochmals unterboten.

Vom Jahr 2003 bis 2008 enthält Tabelle A 10 die Anzahl der Tage mit Überschreitung des Schwellenwertes für Ozon zur Information der Bevölkerung von  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Zeitpunkt und Höhe der Überschreitungen des Schwellenwertes von Ozon ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) zur Information der Bevölkerung im Jahr 2008 enthält Tabelle A 10 des Anhangs.

Anhand von Abbildung 40 bestätigt sich der seit einigen Jahren deutschlandweit erkennbare Trend zur Abnahme der Überschreitungshäufigkeiten sehr hoher Ozonkonzentrationen, denn seit 1999 wurde in Sachsen-Anhalt keine Überschreitung der Alarmschwelle ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) mehr registriert.

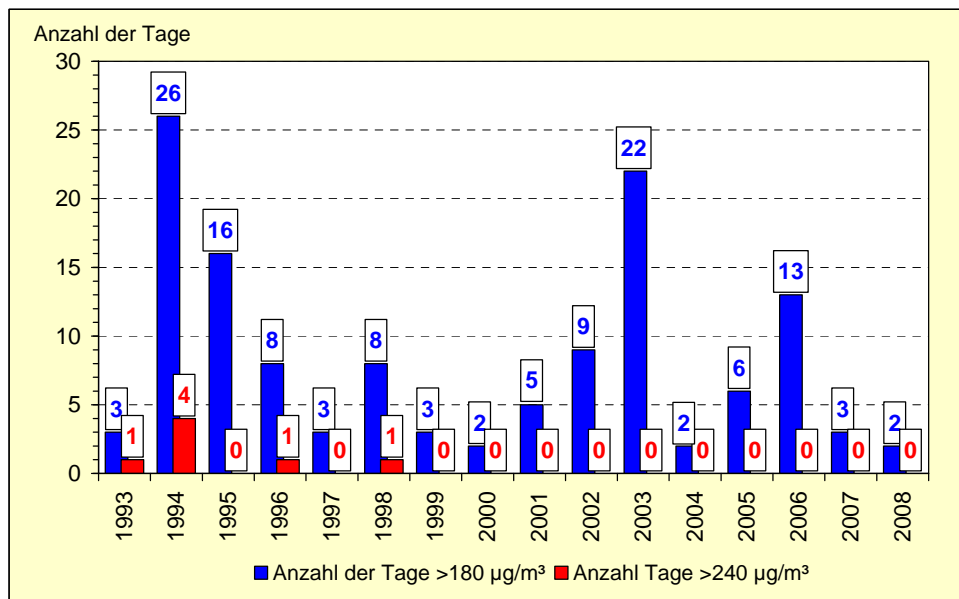


Abbildung 40: Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Schwellenwertes für Ozon zur Information der Bevölkerung ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und der Alarmschwelle ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ); Bezug: 1-h- Mittelwert

Die 33. BImSchV benennt Zielwerte sowohl für den Schutz der menschlichen Gesundheit als auch für den Schutz der Vegetation (Wälder), die möglichst bis zum Jahre 2010 eingehalten werden sollen. Darüber hinaus werden so genannte Langfristzielwerte definiert, wobei das Jahr 2020 als Zieldatum herangezogen wird.

Der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als gleitender Achtstundenmittelwert, gemittelt über drei Jahre) wurde im Jahr 2008 an 10 von 19 LÜSA-Messstationen an mehr als den zulässigen 25 Tagen überschritten (Tabelle A 11 und Abbildung 41).

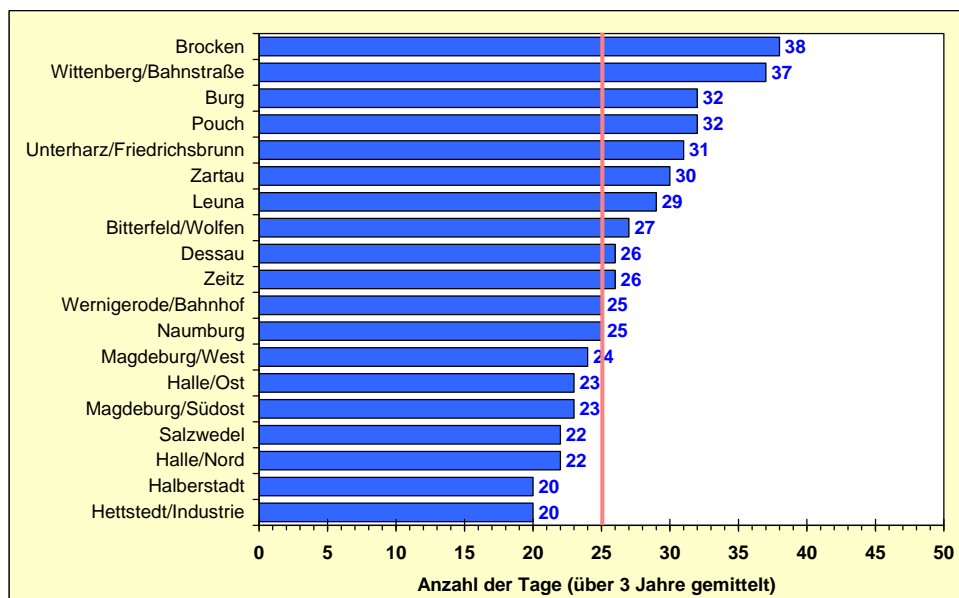


Abbildung 41: Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Zielwertes für Ozon zum Schutz der menschlichen Gesundheit gemittelt über 3 Jahre ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  einzuhalten als höchster 8-h-Mittelwert, gültig ab 2010)

Der Langfristzielwert –  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als stündlich gleitender Achtstundenmittelwert darf nicht überschritten werden – wurde im Jahr 2008 an keiner Station eingehalten. Die Entwicklung der Anzahl der Tage pro Jahr, an denen an mindestens einer LÜSA-Station ein 8-h-Mittelwert größer  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auftrat, visualisiert Abbildung 42.

Auch hier ist ein rückläufiger Trend seit 2006 erkennbar.

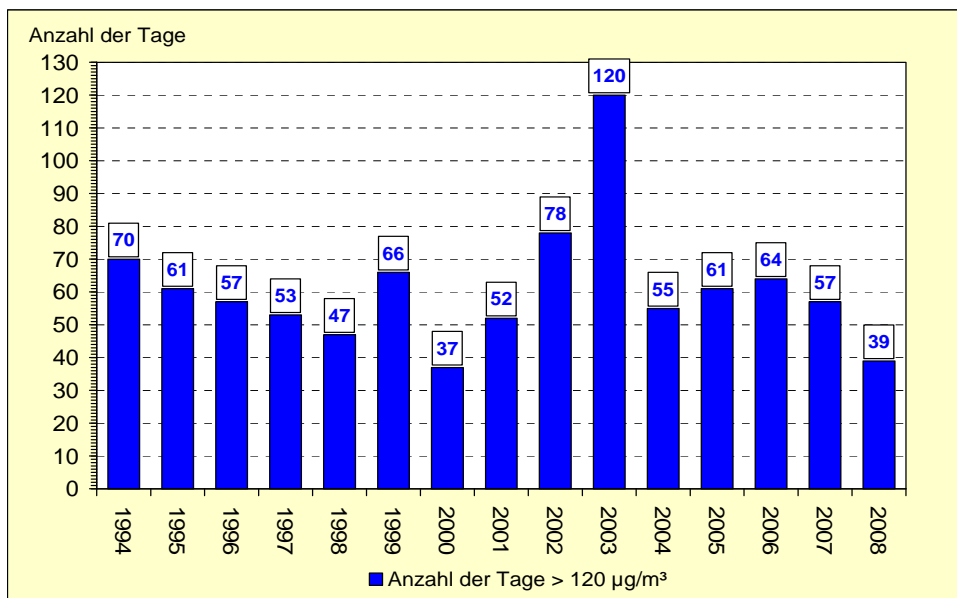


Abbildung 42: Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Zielwertes für Ozon zum Schutz der menschlichen Gesundheit ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , einzuhalten als höchster 8-h-Mittelwert ab 2010)

Zum Schutz der Vegetation wurde ein Zielwert als AOT40-Wert festgelegt (vergleiche Abschnitt 2.6). Dieser für die Belastung der Vegetation durch Ozon repräsentative Wert sollte im Mittel über fünf Jahre als Zielwert für das Jahr 2010  $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$  und als Langfristziel  $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$  nicht überschritten werden (Abbildung 43).

Der bis zum Jahre 2010 einzuhaltende Zielwert für den Schutz der Vegetation würde an 5 Messstationen nicht eingehalten werden (Tabelle A 12 im Anhang).

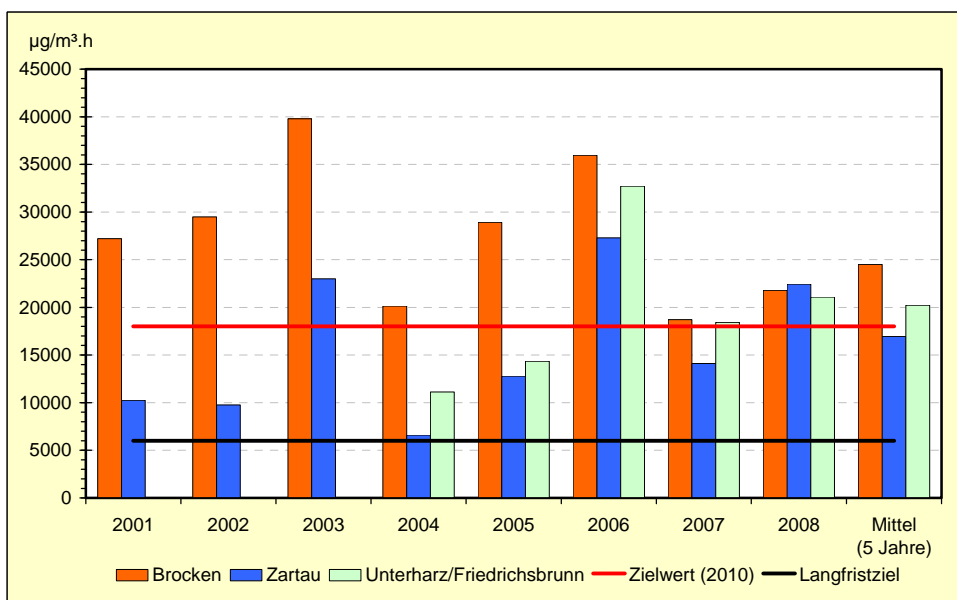


Abbildung 43: AOT40-Werte und Mittel der AOT40-Werte über die vergangenen 5 Jahre in  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$

## Erhöhte Ozon-Konzentrationen am 31.05.2008

### **Wetterlage**

Das Hoch über Nordeuropa blieb im Nordosten Deutschlands wetterbestimmend. Die Trockenheit bei Höchstwerten von 26 bis 33 Grad setzte sich fort. Die Südwesthälfte verblieb im Einflussbereich eines Tiefs über Westeuropa. Über der Mitte Deutschlands bildete sich eine Tiefdruckrinne aus. Neben freundlichen Abschnitten kam es wiederholt zu Regengüssen und Gewittern.

Am 31.05. war es im nördlichen Sachsen-Anhalt heiter und trocken. Die Temperatur stieg auf Werte um 30, im Harz auf 24 bis 29 Grad. Der Wind wehte schwach bis mäßig und zum Teil böig aus Südost bis Süd.

Mit dem Zustrom schwülwarmer Luft kam von Südwesten eine erhöhte Gewitterneigung auf. Nach Osten zu bestimmte noch trockene Luft unser Wetter.

### **Ozon-Situation in Sachsen-Anhalt und im Bundesgebiet**

Das zweigeteilte Wetter in Deutschland führte auch zur Zerteilung bei der Höhe der Ozonkonzentrationen.

Während es im Nordosten Deutschlands bei hochsommerlichen Temperaturen zum Anstieg der Ozonkonzentrationen kam, was an der LÜSA-Messstation Burg (Abbildung 44) sogar zu einer Überschreitung des Informationswertes ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) für Ozon führte, wurden in der im Einflussbereich eines Tiefs liegenden Südwesthälfte Deutschlands deutlich geringere Konzentrationen registriert.

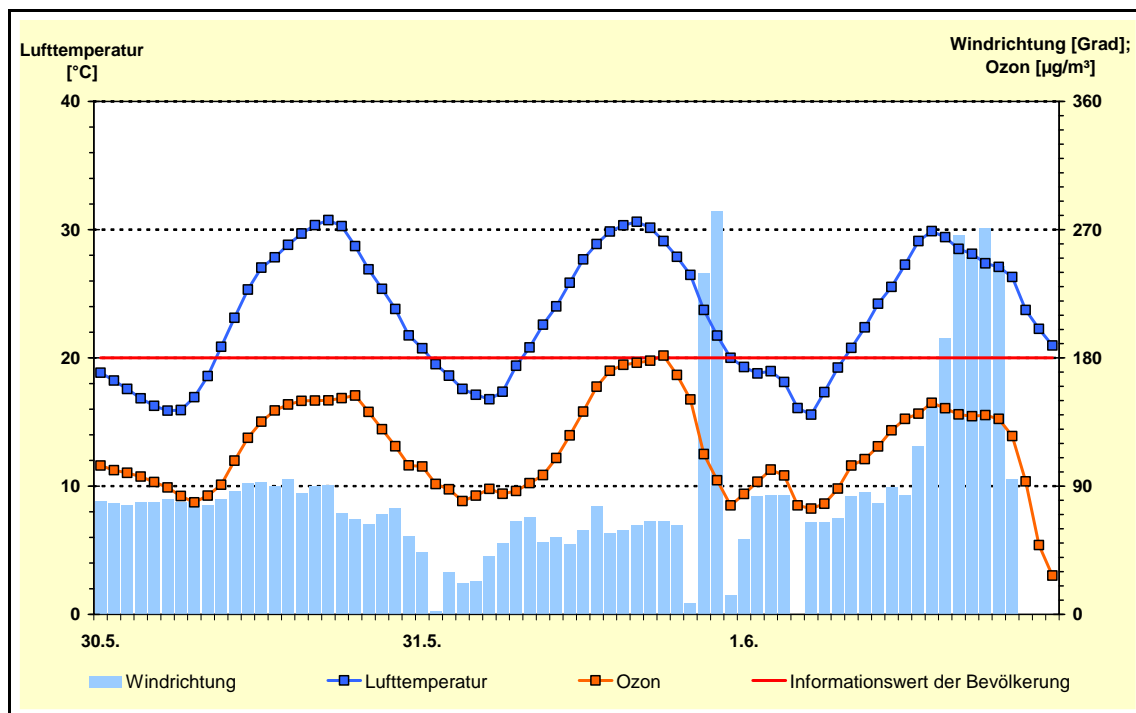


Abbildung 44: Verlauf der 1h-Mittelwerte Ozon, Lufttemperatur und Windrichtung vom 30.05. bis 01.06.2008

Die unterschiedliche Herkunft der Luftströme visualisiert auch Abbildung 45. Man sieht, dass zu den nördlich gelegenen Stationen Burg (dunkelrote Linie) und Salzwedel (lindgrüne Linie) Luftpakete aus Polen geführt wurden, während eine südwestliche Strömung schwülwarmer Luft in die Mitte und den Süden des Sachsen-Anhalts brachte.

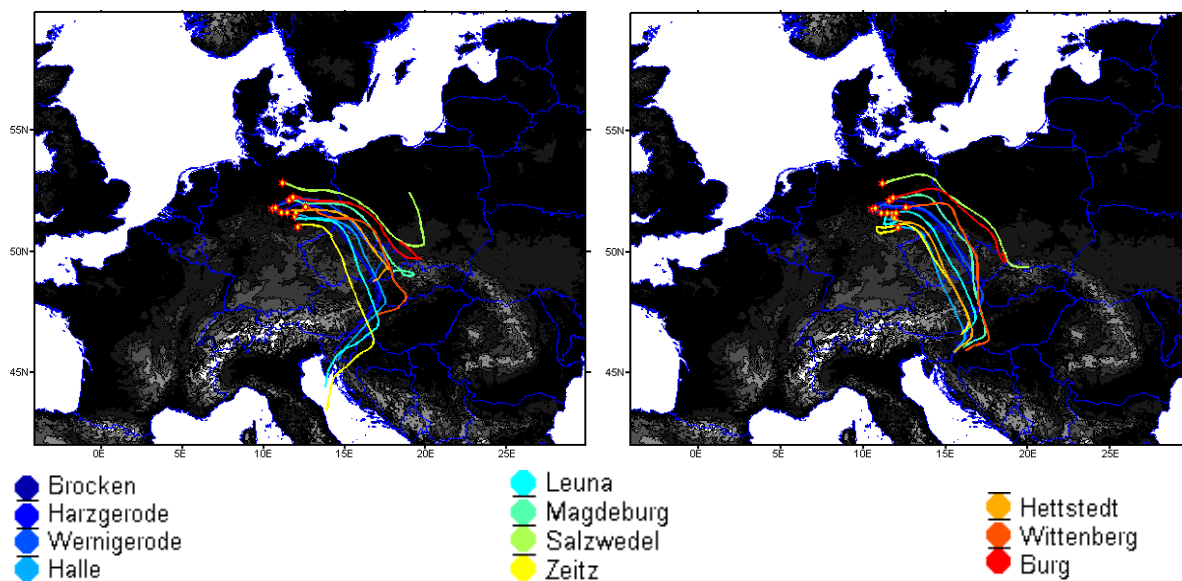


Abbildung 45: Rückwärtstrajektorien ("backward tracer") 31.05.2008 01:00 und 19:00

Abbildung 46 zeigt die deutschlandweite Karte mit 1h-Mittelwerten an den Messstationen der Länder im Bundesgebiet am 31.05.2008 um 19:00 Uhr (MESZ). Es wurde nur an der LÜSA-Messstation Burg eine Überschreitung des Informationswertes des Bevölkerung (180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  als 1-Stundenmittelwert) registriert.

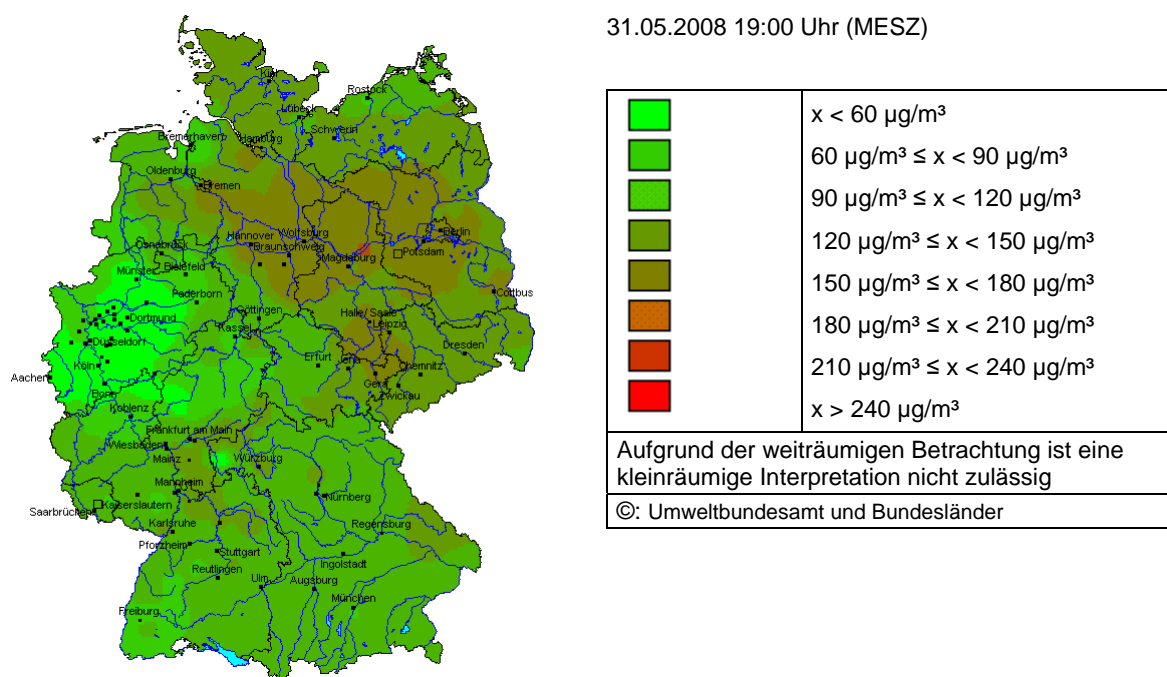


Abbildung 46: 1-Stundenmittelwerte – Ozon

## Erhöhte Ozon-Konzentrationen am 03.07.2008

### Wetterlage

Ein Gewittertief erfasste bis zum 03.07. den größten Teil Deutschlands und sorgte vielerorts für teils kräftige Schauer und Gewittergüsse, die lokal unwitterartigen Charakter annahmen. Während der Westen dabei rückseitig des Tiefs in den Zustrom kühlerer Meeresluft gelangte, verbleibt der Osten unter schwachem Hochdruckeinfluss noch in schwülheißen Luft. Am 04.07. wurde die Warmluft auch dort von Gewittern verdrängt, in den anderen Gebieten setzte sich dann wieder Zwischenhocheinfluss durch.

### Ozon-Situation in Sachsen-Anhalt und im Bundesgebiet

Ein Tiefdruckwirbel pumpte zunächst noch sehr warme Luft nach Sachsen-Anhalt. Dabei nahm die Neigung zu Schauern und Gewittern allmählich zu. Im Tagesverlauf bildeten sich dann von Westen her mächtige Quellwolken, die örtlich kräftige Wärmegewitter verursachten. Östlich der Elbe blieb es zunächst meist sonnig und trocken. Die Temperatur stieg auf schwülheiße 30 bis 34 und damit auch die Ozonkonzentrationen. An der LÜSA-Station Magdeburg West wurde der Schwellenwert für Ozon ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Einstundenmittelwert) eine Stunde, in Salzwedel und Zartau an drei aufeinanderfolgenden Stunden überschritten (Tabelle A 10 des Anhangs). Der höchste Einstundenmittelwert trat in Zartau mit  $204 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auf. Die Drehung des Windes auf West (Abbildung 48) führte zur Änderung der Wetterlage. Wärmegewitter und Rückgang der Lufttemperatur (Abbildung 47) ließen auch die Ozonwerte wieder sinken.

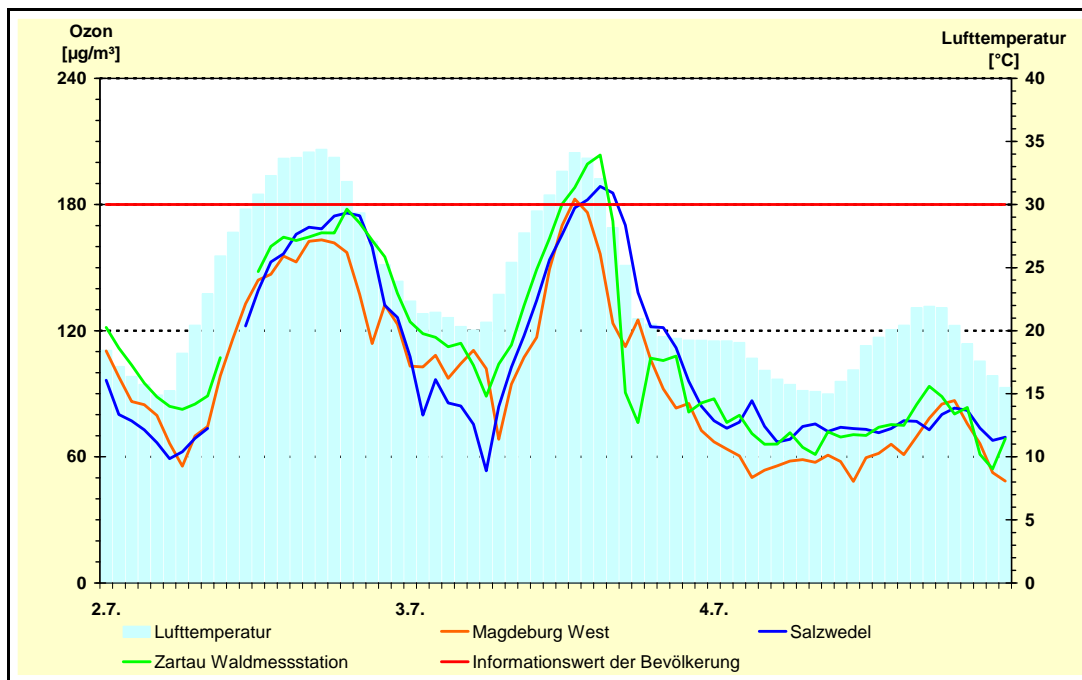


Abbildung 47: Verlauf der 1h-Mittelwerte Ozon und Lufttemperatur vom 02.07. bis 04.07.2008

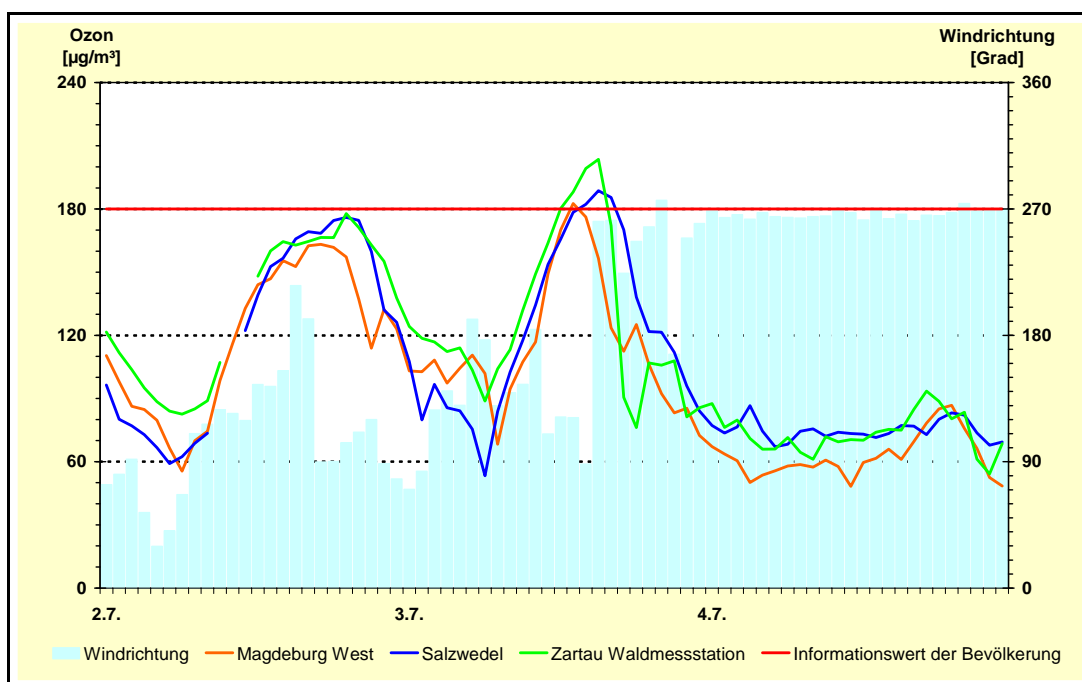


Abbildung 48: Verlauf der 1h-Mittelwerte Ozon und Windrichtung vom 02.07. bis 04.07.2009



Die Abbildung 49 zeigt ausgewählte "backward tracer" (Rückwärtstrajektorien) für Immissionsorte in Sachsen-Anhalt. Diese Trajektorien beschreiben, ausgehend vom Standort der Immissionsmessstation die Bahn eines Luftpaketes, das zu einem bestimmten Zeitpunkt dort eingetroffen ist. Die durch die südwestliche Strömung herangeführte extrem warme Subtropik- und Tropikluft ließ die Lufttemperaturen auf hochsommerliche Werte ansteigen.

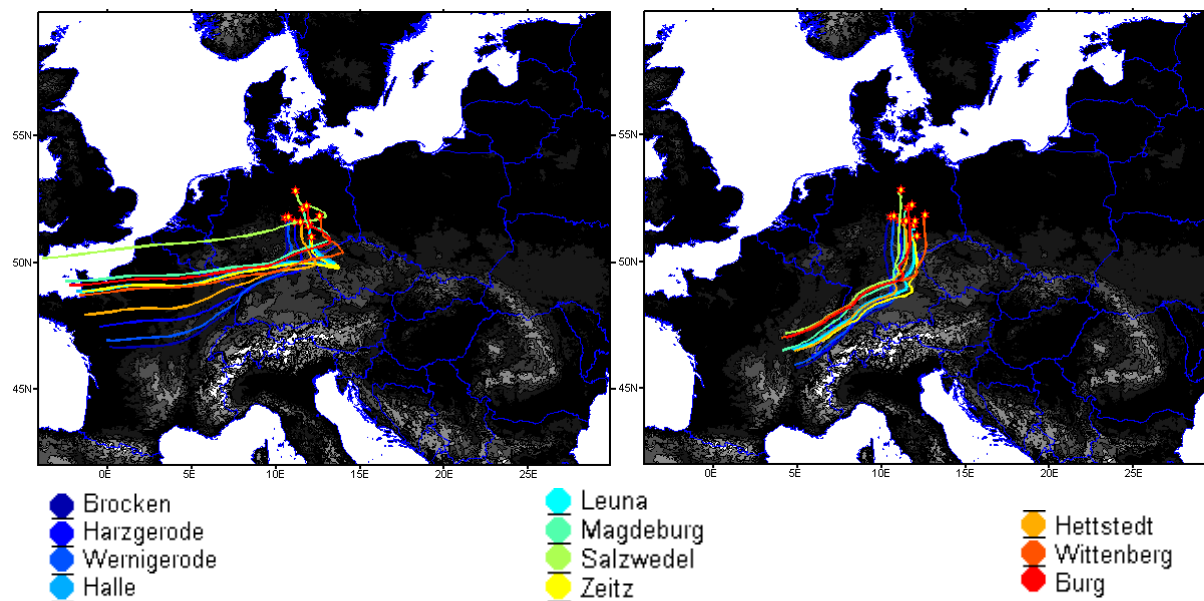


Abbildung 49: Rückwärtstrajektorien ("backward tracer") 03.07.2008 01:00 und 14:00

Abbildung 50 zeigt die deutschlandweite Karte mit den maximalen 1h-Mittelwerten an den Messstationen der Länder im Bundesgebiet.

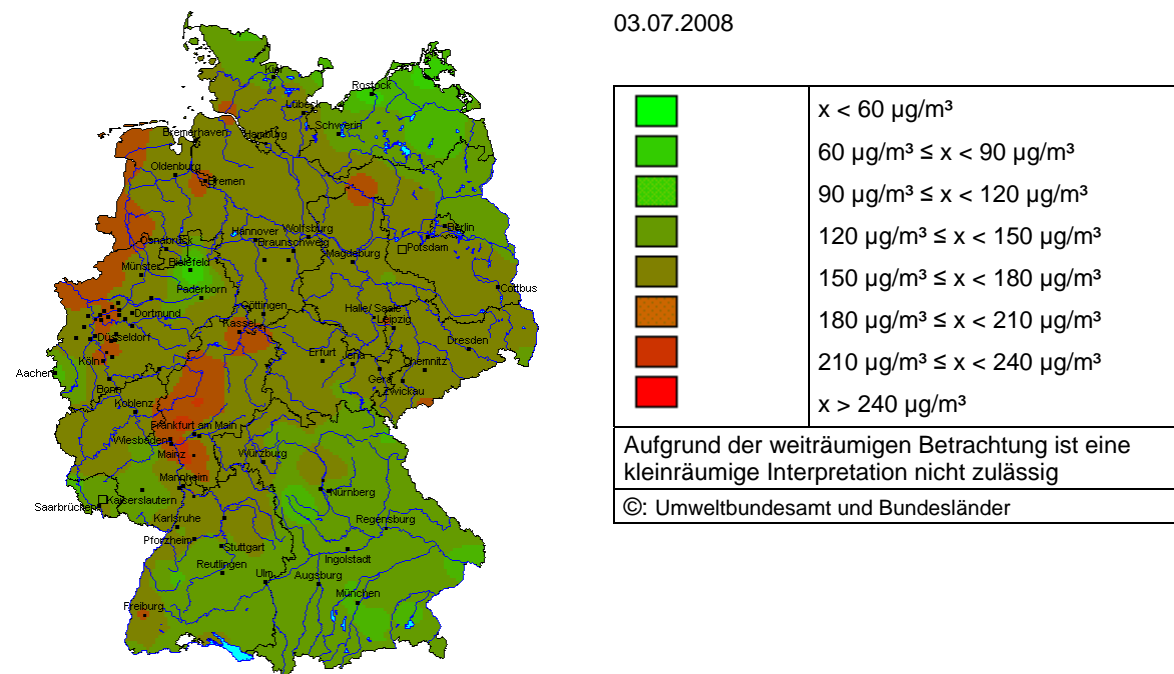


Abbildung 50: Maximale 1-Stundenmittelwerte des Tages - Ozon

### 2.3.5 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Stickstoffmonoxid (NO)

Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid sind als Bestandteile verunreinigter Luft bedeutsam und werden unter dem Begriff Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>) zusammengefasst. Sie bilden eine Schadstofffamilie mit vielfältigen Auswirkungen auf die lufthygienische Situation. Stickstoffoxide können direkt toxisch wirken und haben eine Schlüsselfunktion in der Chemie des Photo-smogs (Bildung/Abbau von Ozon). Darüber hinaus sind sie an der Bildung von Partikeln, von sog. sekundären anorganischen Aerosolen beteiligt. Hauptquellen für Stickstoffoxide sind vor allem Verbrennungsprozesse, in Deutschland beispielsweise im Jahr 2002 zu etwa 44 % der Straßenverkehr (Nationaler Inventarbericht 2005, Umweltbundesamt). Im Jahr 2008 standen 25 Messreihen für Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid zur Verfügung. Die Einschätzung der Datenverfügbarkeiten der einzelnen Messreihen ermöglicht Tabelle A 7 im Anhang. Im Mittel über alle Stationen wurde eine Verfügbarkeit von 99% erreicht.

Die Beurteilung der Messergebnisse der Stickstoffdioxid-Konzentrationen in Sachsen-Anhalt anhand der Anforderungen der 22. BImSchV (Abschnitt 2.6) enthält Tabelle A 14 des Anhanges.

Es traten keine Überschreitungen des ab 01.01.2010 geltenden (Kurzzeit-)Grenzwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit (200 µg/m<sup>3</sup> als Einstundenmittelwert) auf.

An den beiden Verkehrsmessstationen Magdeburg/Damaschkeplatz und Magdeburg/Reuterallee traten mit je 44 µg/m<sup>3</sup> jedoch Jahresmittelwerte auf, die größer sind als der ab 01.01.2010 geltende Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit (40 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert). Der für 2008 geltende Grenzwert+Toleranzmarge von 44 µg/m<sup>3</sup> wurde an den genannten Stationen eingestellt (Abbildung 51). Bis zum Erreichen des Grenzwertes im Jahre 2010 wird die Toleranzmarge jährlich um 2 µg/m<sup>3</sup> abgebaut, so dass in den Folgejahren mit Überschreitungen durch Jahresmittelwerte zu rechnen ist.

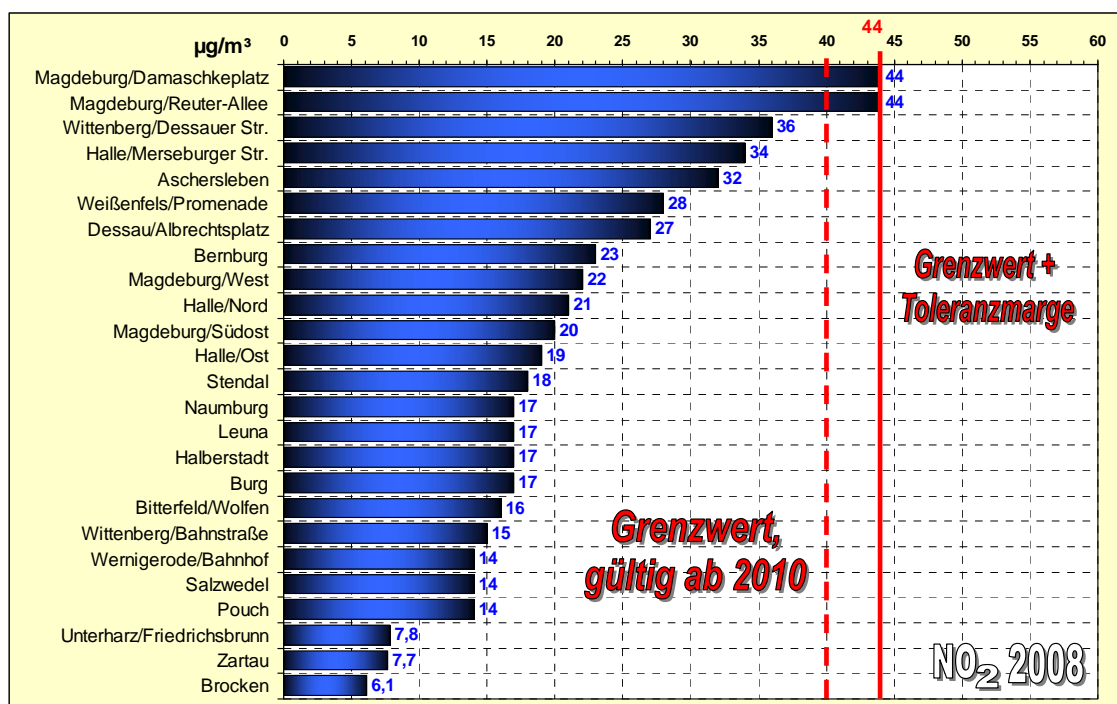


Abbildung 51: Jahresmittelwerte Stickstoffdioxid 2008

Im Mittel über die NO<sub>2</sub>-Konzentrationen der LÜSA-Stationen ist von 2007 zu 2008 ein Anstieg von rund 4 % zu verzeichnen. Vermehrt auftretende windschwache Hochdruckwetterlagen verbunden mit Temperaturinversion und eingeschränktem Luftaustausch führten besonders in den Wintermonaten 2008 zu deutlich höheren NO<sub>2</sub>-Konzentrationen gegenüber dem Vorjahr.

Die Abbildung 52 zeigt den Vergleich der Monatsmittelwerte 2008 mit dem Vorjahr 2007 für Verkehrs- und Stadtgebietsstationen.

Die Stadtgebietsstationen geben Aufschluss über die Konzentrationen im urbanen Hintergrund. Der jahreszeitliche Verlauf mit höheren Werten im Herbst und Winter und niedrigeren Werten im Frühling und Sommer („Badewannenkurve“) verdeutlicht den Einfluss der Witterung auf die Stickstoffdioxid-Konzentrationen. Bei den für die lokale Umgebung repräsentativen Verkehrsstationen ist dieser Einfluss geringer.

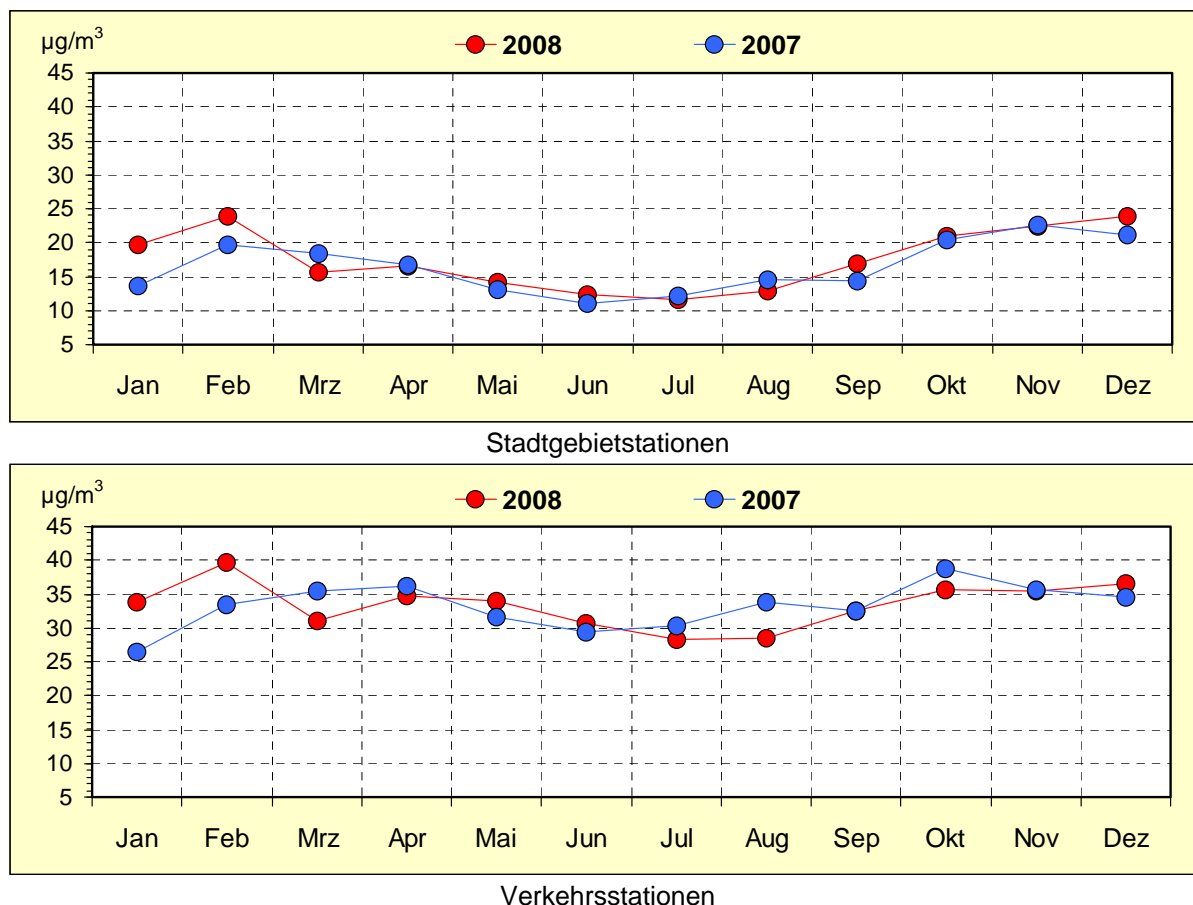
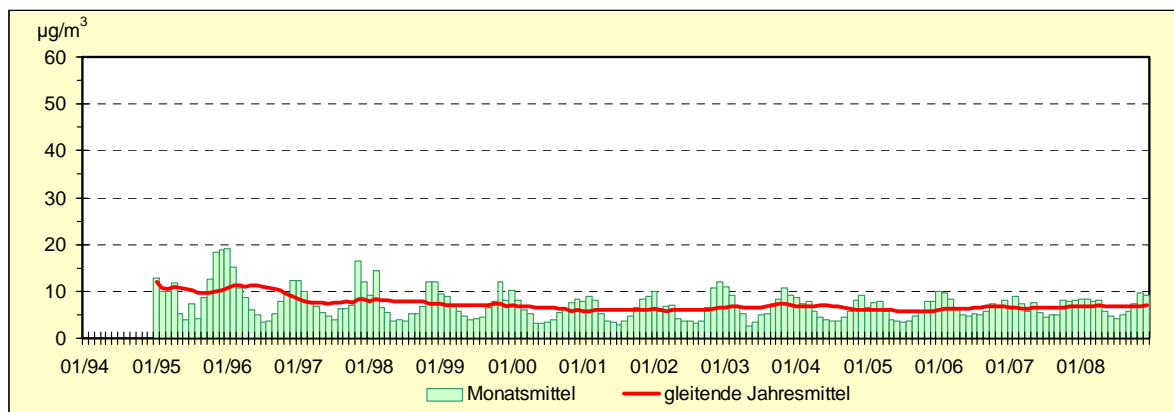


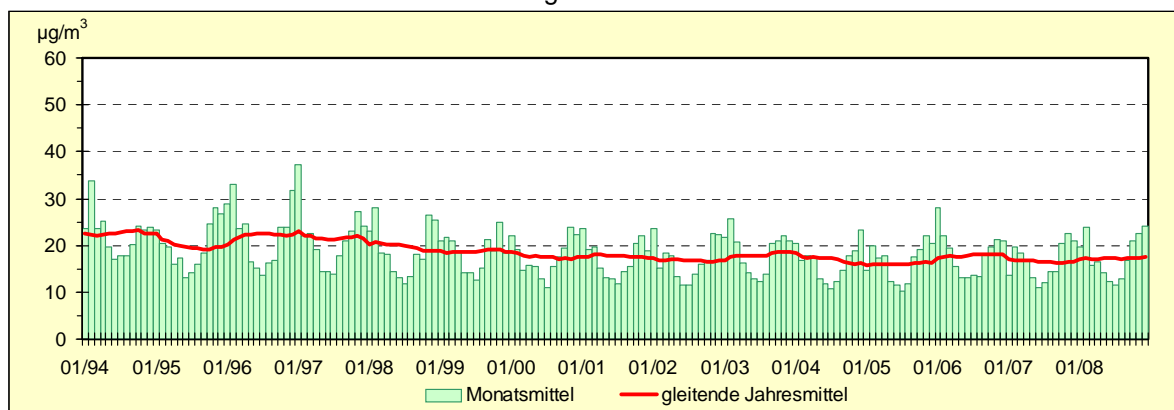
Abbildung 52: Vergleich der Monatsmittelwerte der Stickstoffdioxid-Immissionen 2007 und 2008

Die Abbildung 53 zeigt über Stationstypen gemittelte Monatsmittelwerte und gleitende Jahresmittelwerte seit Mitte der 90er Jahre. An den weit von der Hauptemissionsquelle, dem Straßenverkehr, entfernt gelegenen Hintergrundstationen wurden die geringsten Stickstoffdioxid-Belastungen gemessen. Eine höhere Belastung wird in den Städten und Ballungsgebieten registriert. Die in unmittelbarer Nähe zu den Emissionsquellen im Straßenverkehr gelegenen Verkehrsstationen weisen erwartungsgemäß die höchste Stickstoffdioxid-Konzentration auf.

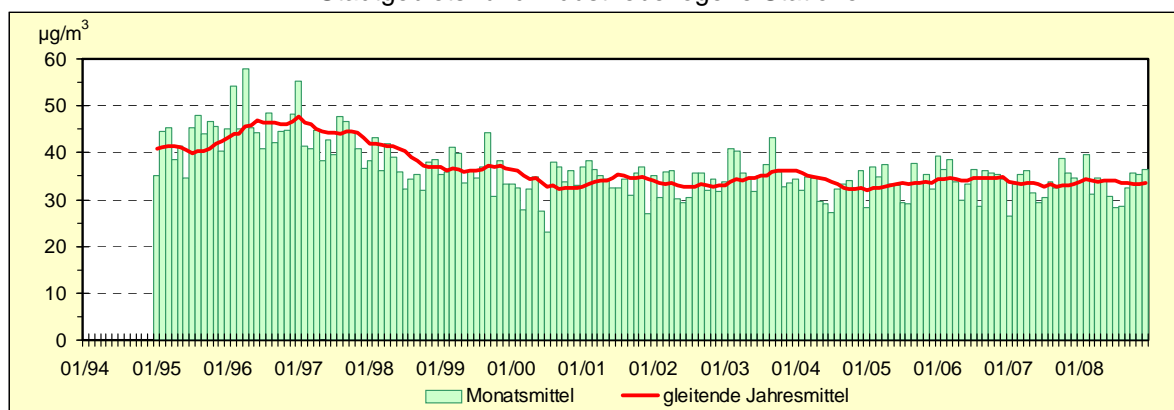
Von 1996 bis 2002 ist ein rückläufiger Trend des Belastungsniveaus zu verzeichnen. Neben den meteorologischen Ursachen spielen hier die verringerten industriellen Emissionen (z. B. aus Großfeuerungsanlagen) und der höhere Anteil der Kfz mit Katalysatoren eine Rolle. Ursachen für den Anstieg im Jahr 2003 werden in dem gehäuftem Vorkommen stationärer Hochdruckwetterlagen und eingeschränkter Austauschverhältnisse gesehen. Gute Austauschverhältnisse hatten im Jahr 2004 eine rückläufige Tendenz zur Folge, die im Jahr 2005 allerdings zum Stillstand kam. Im Jahre 2006 ist – verursacht durch vermehrtes Auftreten stationärer Hochdruckwetterlagen – wieder ein Anstieg zu verzeichnen. Die Witterung im Jahr 2007 wurde überwiegend durch Tiefdruckwetterlagen geprägt. Häufige Niederschläge und gute Austauschverhältnisse führten zum Rückgang gegenüber dem Vorjahr. Der milde sonnenscheinreiche Winter im Jahr 2008 mit vermehrt auftretenden austauscharmen Wetterlagen führte zu deutlich höheren  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen besonders in den Monaten Januar und Februar. Dies bewirkte auch die gegenüber dem Vorjahr höheren Jahresmittelwerte, die als Kenngrößen für die mittlere Belastung herangezogen werden. (Tabelle A 13 im Anhang).



Hintergrundstationen



Stadtgebiets- und Industriebezogene Stationen



Verkehrsstationen

Abbildung 53: Entwicklung der Stickstoffdioxid-Immissionen

Für Stickstoffmonoxid existieren keine Grenzwerte (zur Orientierung: MIK-Werte des VDI, siehe Abschnitt 2.6). Für die Schadstoffverteilung günstige meteorologische Bedingungen - wie gute Austauschverhältnisse - führten im Jahr 2004 auch bei den Stickstoffmonoxid-Konzentrationen an den LÜSA-Messstationen zu einem merklichen Rückgang, dessen Endstand sich im Jahr 2005 nur unmerklich änderte. Im Jahre 2006 kam es zu einem Anstieg, der sich - ähnlich wie beim Stickstoffdioxid - durch ausgedehntes Auftreten eingeschränkter Austauschverhältnisse begründet. Häufige Niederschläge und sehr gute Austauschbedingungen führten im Jahr 2007 zum Rückgang der Stickstoffmonoxidimmissionen. Im Jahr 2008 kam es in Analogie zum Stickstoffdioxid auch bei Stickstoffmonoxid zu einem leichten Anstieg. Die Tabelle A 19 im Anhang enthält für ausgewählte Stationen (repräsentativ für den Schutz von Ökosystemen) die Jahresmittelwerte der Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid. Der Grenzwert zum Schutz der Vegetation beträgt  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Jahresmittelwert und wird an den ausgewählten LÜSA-Messstationen, die für Ökosysteme repräsentativ sind, eingehalten.

Hauptemittent für Stickstoffmonoxid (NO) ist der Kraftfahrzeugverkehr, da die als Nebenprodukt bei Verbrennungsprozessen von Benzin und Diesel unter hohem Druck und hohen Temperaturen entstehenden NO<sub>x</sub> primär als NO emittiert werden. In Abhängigkeit von Verweilzeit, Konzentration und meteorologischen Bedingungen wird das entstandene NO in der Atmosphäre bis zum Erreichen des Gleichgewichtszustandes zu Stickstoffdioxid oxidiert.

In jüngster Zeit deutet sich aber offenbar ein Trend zur Verschiebung der Kfz-Immissionen hin zu stark erhöhten NO<sub>2</sub>-Direktemissionen an. Ursachen dafür sind u. a. moderne Diesel-Pkw (ab Euro 3), die durch den serienmäßig eingebauten Oxidationskatalysator einen erheblichen Teil der NO<sub>x</sub>-Emissionen direkt als NO<sub>2</sub> emittieren und damit zu straßennah erhöhten NO<sub>2</sub>-Immissionen führen.

Die Zulassungszahlen für Diesel-Pkw sind in den letzten Jahren stark angestiegen. Im Jahr 2002 lag beispielsweise der Diesel-Anteil bei Pkw-Neuzulassungen noch bei 38 %. Demgegenüber war im Jahr 2006 schon fast jeder zweite neuzugelassene Pkw (ca. 45 %) mit einem Dieselmotor ausgerüstet (Statistische Mitteilungen des KBA, April 2007).

## Ergebnisse der NO<sub>2</sub>-Passivsammlermessungen

Im Rahmen der Umsetzung der Luftqualitätsrichtlinien der EU sind umfangreiche Beurteilungen der Luftqualität hinsichtlich der Stickstoffdioxidimmissionskonzentrationen (NO<sub>2</sub>) an einer festgelegten Anzahl von Probenahmestandorten erforderlich. Als Referenzmethode zur Messung von Stickstoffdioxid und Stickstoffoxiden wurde die in der EN 14211:2005 „Luftqualität - Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz“ beschriebene Methode unter Einsatz automatischer Messeinrichtungen eingesetzt. Insbesondere aufgrund geringerer Anschaffungs- und Betriebskosten stellt der Einsatz von Passivsammlern im Vergleich zur Überwachung mit automatisch arbeitenden Messeinrichtungen eine interessante Alternativmethode dar, sofern die Gleichwertigkeit des Verfahrens mit der Referenzmethode nachgewiesen werden kann.

Anfang 2007 wurden im Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt im Zuge der Umsetzung der Anforderungen der für Passivsammlermessungen zutreffenden europäischen Norm DIN EN 13528-3: „Außenluftqualität - Passivsammler zur Bestimmung der Konzentrationen von Gasen und Dämpfen“ die bis zu diesem Zeitpunkt eingesetzten Passivsammler (Eigenbau mit in Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/KJ-Lösung getränkten Filtern) durch handelsübliche Sammler der Fa. Passam ersetzt. Über den Zeitraum von zwei Jahren wurden an drei Probenahmestellen Parallelmessungen zwischen dem Referenzverfahren (kontinuierliche Messtechnik des Luftüberwachungssystems Sachsen-Anhalt LÜSA) und vier verschiedenen Passivsammlerkonfigurationen mit dem Ziel durchgeführt, die Konfiguration zu bestimmen, die die höchste Übereinstimmung mit dem Referenzverfahren aufweist. Kriterium war hierbei die Anforderung der 1. EU-Tochterraichtlinie, die eine Genauigkeit (Unsicherheit) für orientierende Messungen von 25 % im Bereich des EU-Grenzwertes für NO<sub>2</sub> von 40 µg/m<sup>3</sup> fordert.

Von den 4 untersuchten Sammlerkonfigurationen wiesen die mit Triethanolamin (TEA) getränkten Passivsammler mit Membran (TEA+M) die höchste Übereinstimmung mit dem Referenzverfahren auf.<sup>13</sup> Deshalb wurden ab 2008 nur noch Passivsammler mit TEA getränkten Drahtnetzen mit Membran (TEA+M) an den hot spots eingesetzt, wobei die Sammelrate anhand von Vergleichsmessungen jedes Jahr neu bestimmt werden muss.

Für das Jahr 2008 ergab sich für die aus dem 1. Fick'schen Gesetz ableitbare NO<sub>2</sub>-Konzentration

$$c_{NO_2} = \frac{m_{NO_2}}{SR \cdot t}$$

mit

$m_{NO_2}$  Nitritonen-Masse in µg

$t$  Expositionszeit in min

$SR$  Sammelrate in ml/min

für die Passivsammler mit TEA getränkten Drahtnetzen und Membran (TEA+M) eine Sammelrate von  $SR = 0,976$  ml/min. Die Anforderung der 1. EU-Tochterraichtlinie für orientierende Messungen wurde mit einer Genauigkeit (Unsicherheit) von 24,1 % eingehalten.<sup>14</sup>

<sup>13</sup> vgl. Abschlussbericht „Voruntersuchungen von Stickstoffdioxid-Messungen mit Passivsammlern“, LAU 30.04.2008

<sup>14</sup> Auswertung zum Abschlussbericht „Voruntersuchungen von Stickstoffdioxid-Messungen mit Passivsammlern“ für das Jahr 2008, LAU 05.08.2009

In Tabelle 24 sind die Messorte und in Abbildung 54 und Abbildung 55 die Ergebnisse der NO<sub>2</sub>-Passivsammlermessungen dargestellt.

Tabelle 24: Messorte (hot spots) der NO<sub>2</sub>-Passivsammlermessungen

Ort	Gauß - Krüger Koordinaten AV		Bemerkung
	Rechtswert	Hochwert	
Merseburg, B91, Thomas-Müntzer-Str. 67	4498877	5690546	Messpunkt seit 2003
Halle, Merseburger Str. (LÜSA-HEVC)	4498950	5704520	Messpunkt seit 2003, Screening Halle
Halle, Reideburger Str., LAU (LÜSA-HEOO)	4500430	5705580	experim. Untersuchungen zur Qualitätssicherung
Halle, Paracelsusstr.10/11	4498807	5706701	Messpunkt seit 2003, Screening Halle
Halle, Trothaer Str. 104a	4497499	5708350	Messpunkt seit 2003, Screening Halle
Halle, Burgstr. 5/6	4496974	5707400	Screening Halle
Halle, Kröllwitzer Str./Senfstr.	4496590	5707900	Screening Halle
Halle, Volkmannstr. 13			Screening Halle
Magdeburg, Reuterallee (M204)	4474876	5777573	Messpunkt seit 2007
Magdeburg, Damaschkeplatz (MGVC)	4474317	5777660	Messpunkt seit 2007
Magdeburg, Schleinufer	4474955	5776418	Screening Magdeburg
Magdeburg, Breiter Weg (Süd)/Hasselbachplatz	4474625	5776415	Messpunkt bis Juni 2008
Magdeburg, Breiter Weg 12 (Mitte)	4475062	5777214	Messpunkt bis Juni 2008
Magdeburg, Breiter Weg (Nord) / AlleeCenter	4475175	5777447	Messpunkt bis Juni 2008
Magdeburg, Alt Salbke	4477394	5771439	Screening Magdeburg
Halberstadt, Friedensstr.6	4435109	5751056	Messpunkt seit 2008 Einzelmessstelle PM <sub>10</sub>
Messwagen			unterschiedliche Messpunkte

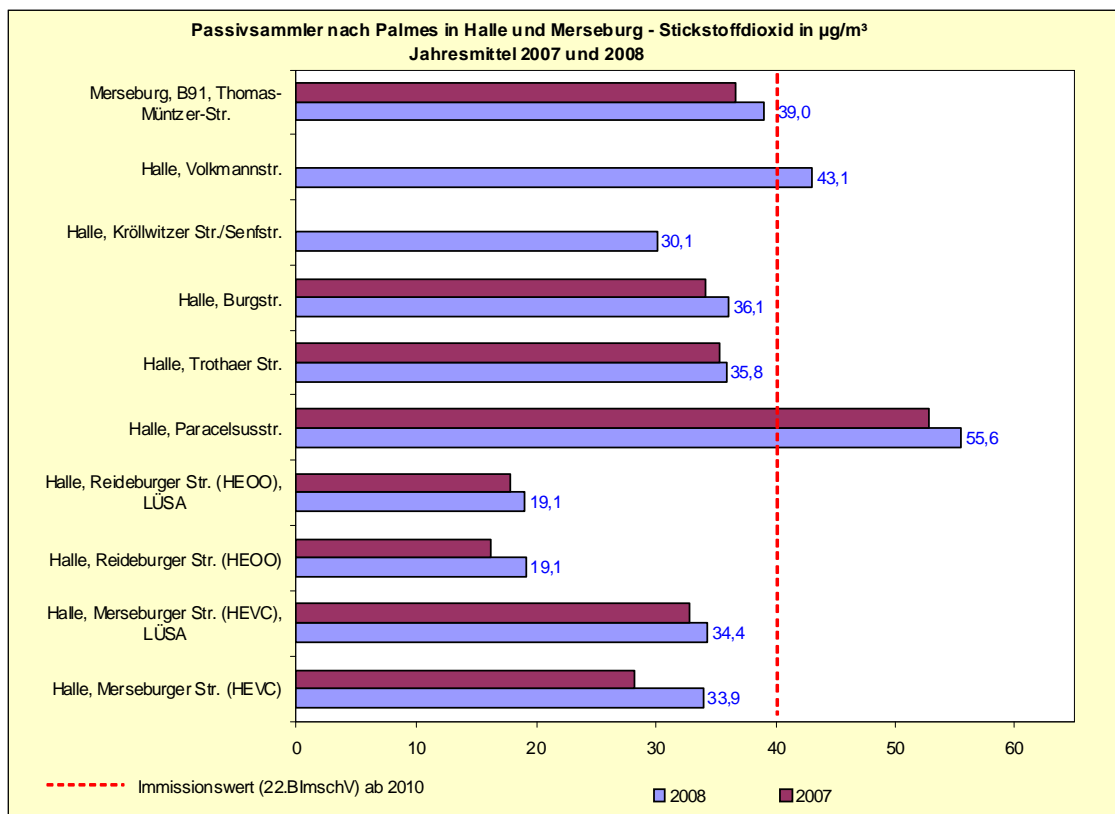


Abbildung 54: Jahresmittelwerte der NO<sub>2</sub>-Messungen mit Passivsammlern in Halle und Merseburg<sup>15</sup>

<sup>15</sup> LÜSA ist Referenzverfahren

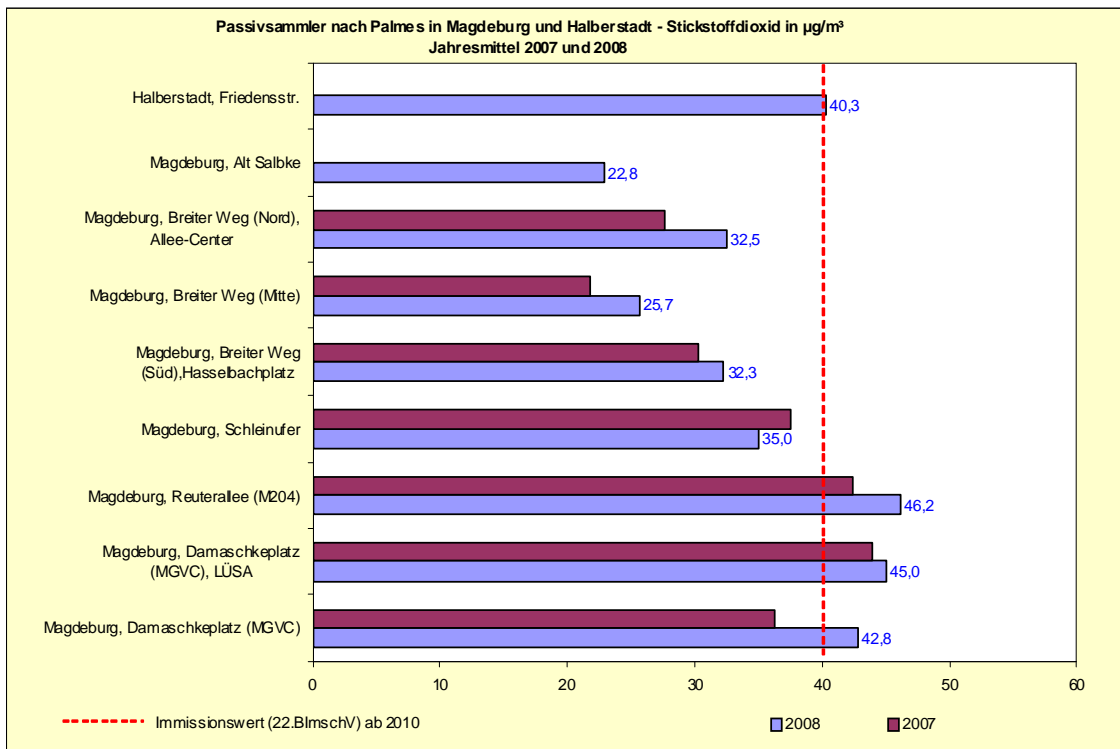


Abbildung 55: Jahresmittelwerte der  $\text{NO}_2$ -Messungen mit Passivsammlern in Magdeburg und Halberstadt<sup>16</sup>

### 2.3.6 Benzol, Toluol und Xylol

Haupt-Emissionsquelle von Benzol ist zu mehr als 90 % der Kraftfahrzeugverkehr. Durch Motorabgase und Verdunstung aus dem Kraftstofftank, aus Vergaser oder Einspritzanlage gelangt es in die Luft. In Ballungsgebieten und besonders an stark befahrenen Straßen ist mit erhöhten Benzolbelastungen zu rechnen. Deshalb wird Benzol in den drei Städten Halle, Magdeburg und Weißenfels an Verkehrsmessstationen sowie in Wittenberg und Aschersleben zusätzlich an mobilen Kleinmessstationen, die an Verkehrsschwerpunkten installiert sind, registriert. Die Messstation im Stadtgebiet von Bernburg, die sich im Einflussbereich einer stark befahrenen Bundesstraße befindet, wird ebenfalls zur Überwachung der Benzolkonzentrationen in der Luft eingesetzt.

Zusätzlich ist die Stadtgebietsmessstation Magdeburg/West, welche sich in einem Wohngebiet befindet, mit einem BTX-Messgerät ausgerüstet, um den Trend der Benzol-Belastung im städtischen Hintergrundbereich erfassen zu können.

Neben dem Verkehr stellt auch der Lösemitteleinsatz in der Industrie eine Emissionsquelle für Benzol, Toluol und Xylol dar. Diese werden als Ausgangs- und Zwischenprodukt der chemischen Industrie sowie als Laborchemikalie eingesetzt und sind als Extraktions- und Lösungsmittel weit verbreitet. Deshalb sind die LÜSA-Messstationen in Leuna und Bitterfeld/Wolfen ebenfalls mit BTX-Messgeräten ausgerüstet und fungieren mithin als emittentenbezogene Messstationen.

Die aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol und Xylol (BTX) wurden 2008 in Sachsen-Anhalt an neun Messstationen erfasst (Tabelle A 5 im Anhang). Aufschluss über die Verfügbarkeiten der einzelnen Messreihen gibt Tabelle A 7 im Anhang. Die Monatskenngrößen aus den verfügbaren Daten sind dem LÜSA-Internetangebot zu entnehmen. Jahresmittelwerte für Benzol, Toluol und Summe der Xylol enthält die Tabelle 25.

An den Verkehrsmessstationen in Aschersleben und Wittenberg/Dessauer Str. wurde mit jeweils  $1,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  der höchste Jahresmittelwert 2008 für Benzol im Land Sachsen-Anhalt ermittelt. Im Vergleich zum Vorjahr ist sowohl für die eben genannten Verkehrsmessstationen als auch für die übrigen in

<sup>16</sup> LÜSA ist Referenzverfahren

Tabelle 19 aufgeführten Messstationen bezüglich der Messkomponente Benzol eine geringfügig steigende bzw. gleich bleibende Tendenz zu verzeichnen (eine Ausnahme: Messstation Weißenfels/Promenade – Jahresmittelwerte der Benzol – Konzentration sind geringfügig rückläufig). Bezüglich der Messstationen in Aschersleben, Weißenfels/Promenade und Wittenberg/Dessauer Str. soll jedoch nochmals darauf verwiesen werden, dass die Anzahl der in die Bildung des Jahresmittelwertes 2008 eingegangenen Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte ist und mithin die hieraus abgeleiteten Aussagen mit einem gewissen Unsicherheitsfaktor behaftet sind.

In der 22. BImSchV ist für Benzol ein Grenzwert von 5 µg/m<sup>3</sup> festgeschrieben (einzuhalten ab dem 01.01.2010). Dieser wird an den LÜSA-Stationen im Bereich von 14 % (Leuna) bis zu 38 % (Aschersleben und Wittenberg/Dessauer Straße) erreicht und damit bereits jetzt eingehalten.

Tabelle 25: Jahresmittelwerte von Benzol, Toluol und Xylole 2007 und 2008 in µg/m<sup>3</sup>

Messstation	Jahresmittelwerte					
	Benzol		Toluol		Xylole <sup>1)</sup>	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Aschersleben	1,5	(1,9)	2,9	3,1	3,1	2,8
Bernburg	1,0	1,0	1,7	1,6	1,6	1,5
Bitterfeld/Wolfen	0,8	0,8	2,1	2,0	0,8	0,7
Dessau/Albrechtsplatz	1,6		2,9		1,5	
Halle/Merseburger Str.	1,2	1,4	2,3	2,5	2,4	1,7
Leuna	0,7	0,7	1,2	1,3	0,9	1,0
Magdeburg/Damaschkeplatz	1,8	1,8	3,5	3,2	3,7	3,1
Magdeburg/West	1,0	1,1	1,9	1,6	1,3	1,0
Weißenfels/Promenade	1,6	(1,5)	3,1	(3,0)	3,8	(3,3)
Wittenberg/Dessauer Str.	1,8	(1,9)	4,0	(4,1)	3,7	(3,7)

() ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

<sup>1)</sup> ... Summe der Xylole (para-, meta- und ortho-Xylol)

Die Jahresmittelwerte der Xylole (meta-, para- und ortho-Xylol) sowie Ethylbenzol für die Jahre 2007 und 2008 sind den Tabelle 26 und Tabelle 27 zu entnehmen.

Tabelle 26: Jahresmittelwerte von Ethylbenzol, meta-, ortho- und para - Xylol im Jahr 2007 in µg/m<sup>3</sup>

Messstation	Jahresmittelwerte			
	Ethylbenzol	Meta-	Ortho-	Para-
		Xylol		
Aschersleben	0,8	1,6	0,9	0,6
Bernburg	0,5	0,8	0,4	0,4
Bitterfeld/Wolfen	0,4	0,4	0,2	0,1
Dessau/Albrechtsplatz	0,5	0,9	0,3	0,3
Halle/Merseburger Str.	0,7	1,3	0,6	0,5
Leuna	0,1	0,7 <sup>1)</sup>	0,2	-
Magdeburg/ Damaschkeplatz	0,8	1,8	0,9	1,0
Magdeburg/West	0,4	0,7	0,3	0,3
Weißenfels/Promenade	0,9	2,0	1,1	0,8
Wittenberg/Dessauer Str.	1,1	2,1	1,1	0,8

<sup>1)</sup> ... Summe m- und p-Xylole



Tabelle 27: Jahresmittelwerte von Ethylbenzol, meta-, ortho- und para - Xylol im Jahr 2008 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte			
	Ethylbenzol	Meta-	Ortho-	Para-
Aschersleben	0,8	1,4	(0,8)	0,7
Bernburg	0,5	0,8	0,4	0,4
Bitterfeld/Wolfen	0,3	0,3	0,2	0,2
Halle/Merseburger Str.	0,7	0,9	0,3	0,5
Leuna	0,2	0,7 <sup>1)</sup>	0,2	
Magdeburg/ Damaschkeplatz	0,7	1,5	0,8	0,8
Magdeburg/West	0,4	0,6	0,2	0,2
Weißenfels/Promenade	(0,8)	1,7	(0,9)	(0,7)
Wittenberg/Dessauer Str.	(1,2)	1,8	(1,0)	(0,8)

() ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

<sup>1)</sup> ... Summe m- und p-Xylole

Am Beispiel der Benzol-Immissionen an den Verkehrsmessstationen zeigt Abbildung 56 den Trend bis 2008. Bis zum Jahr 2000 ist er stark rückläufig und pendelt sich dann mit geringfügigen Schwankungen auf diesem Niveau ein. Unterschiede in den Monatsmittelwerten sind durch die meteorologische Schwankungsbreite und den Jahresgang der Emissionen bedingt.

Ursachen für diese Entwicklung und das im Durchschnitt relativ niedrige Niveau sind der inzwischen erreichte recht hohe Ausrüstungsstand der Kfz mit geregelten Drei-Wege-Katalysatoren und die auf europäischer Ebene beschlossene Senkung des Benzolgehalts im Benzin von bisher maximal 5 % auf 1 %. Der Benzolgehalt war in Deutschland bis Ende 1999 in der Anforderungsnorm DIN EN 228 für unverbleite Kraftstoffe auf höchstens 5,0 Vol.-% festgelegt. Er betrug jedoch Ende der 1990er Jahre durchschnittlich nur 2,0 Vol.-%.<sup>17</sup>

Ab dem 01.01.2000 sind die Benzolgehalte in den Kraftstoffen gemäß DIN EN 228 auf 1 Vol.-% abgesenkt. Grundlage hierfür ist die EU-Kraftstoffdirektive 98/70/EG vom 13.10.98 über die Qualität von Otto- und Dieselmotoren.

Die Umsetzung der Verordnung zur Begrenzung der Kohlenwasserstoffemissionen bei der Betankung von Kraftfahrzeugen (21. BImSchV vom 07.10.1992, BGBl. I S 1730, geändert durch Verordnung vom 06.05.2002, BGBl. I S 1566) leistete ebenfalls einen Beitrag zur Reduktion der Benzol-Emissionen, z. B. durch Verringerung der Benzol-Verdunstungen beim Tanken durch Einführung von Gaspensel-Anlagen.

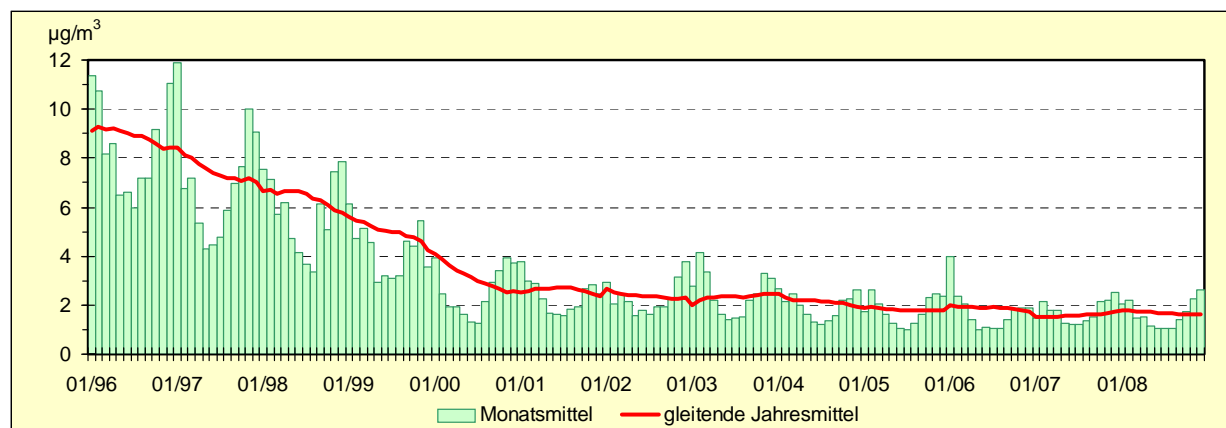


Abbildung 56: Entwicklung der Benzol-Immissionen (Verkehrsstationen)

Als Zielwert für Toluol und Xylole hat der LAI immissionsbegrenzende Werte von jeweils  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Jahresmittelwert) vorgeschlagen. Der maximale Jahresmittelwert für Toluol wurde an der LÜSA-Messstation Wittenberg/Dessauer Straße mit  $4,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  erreicht. Dies entspricht ca. 14 % des Jahres-Zielwertes. Den

<sup>17</sup> <http://www.umwelt-online.de/>, Teil 3 - Luftgrenzwerte für Kraftstoffe für Verbrennungsmotoren, Ausgabe: Oktober 2000 (BArbBl. 10/2000 S. 63)

höchsten Jahresmittelwert für Xylole wies ebenfalls die Station Wittenberg/Dessauer Str. auf (3,7 µg/m³ = ca. 12 % des Zielwertes).

Damit sind die BTX-Immissionen landesweit auf niedrigem Niveau, wobei die relativen Belastungsschwerpunkte an den Verkehrsmessstationen in Wittenberg, Magdeburg und Aschersleben mit den höchsten registrierten Werten liegen.

### 2.3.7 Ruß

Für Ruß stehen im Jahr 2008 zwei Messreihen von Verkehrsmessstationen sowie eine von der industriebezogenen Station Hettstedt/Industrie und eine von der Stadtgebietsstation Burg zur Verfügung (Tabelle 28).

Tabelle 28: Jahresmittelwerte von Ruß 2002 bis 2008 in µg/m³

Messstation	Jahresmittelwerte						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Halle/Merseburger Str.	5,0 <sup>1)</sup>	(4,9) <sup>1)</sup>	k.Messg.	2,7 <sup>2)</sup>	3,1 <sup>2,4)</sup>	(2,2) <sup>2,5)</sup>	1,7 <sup>3,5)</sup>
Wittenberg/Dessauer Str.	4,8 <sup>2,4)</sup>	4,8 <sup>2,4)</sup>	4,7 <sup>2,4)</sup>	4,1 <sup>2,4)</sup>	4,9 <sup>2,4)</sup>	(3,7) <sup>2,5)</sup>	3,0 <sup>3,5)</sup>
Hettstedt/Industrie					2,1 <sup>2,4)</sup>	(0,8) <sup>2,6)</sup>	1,0 <sup>3,6)</sup>
Burg							1,2 <sup>3,5)</sup>

() ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

1) ... Aethalometer mit standortabhängigem Korrekturfaktor

2) ... manuelles Verfahren (Coulometrie, ab 2003 Thermographie)

3) ... Bestimmung als EC – elementarer Kohlenstoff

4) ... Probenahme jeden 2. Tag

5) ... Probenahme jeden 3. Tag

6) ... Probenahme jeden 4. Tag

Die weitaus wichtigsten Emittenten von Ruß sind dieselbetriebene Fahrzeuge und Maschinen. Heute sind etwa 90 % der Rußemissionen auf den Kfz-Verkehr zurückzuführen. Die höchsten Immissionen treten deshalb an stark verkehrsbelasteten Standorten mit hohem Schwerlastverkehrsanteil auf. Wegen des dominanten Emissionsbeitrages aus Dieselmotoren werden die Begriffe Ruß und Dieseluß synonym gebraucht.

Das von Dieseluß ausgehende Krebsrisiko übertrifft dasjenige von anderen verbreiteten Luftschadstoffen, denen ein kanzerogenes Potenzial zugeschrieben wird. Die Größe der Dieselußpartikel liegt typischerweise zwischen 0,1 und 1 Mikrometer (µm), d. h. es handelt sich um eine vollständig alveolengängige Komponente des PM<sub>10</sub>-Schadstoffkomplexes. Aufgrund dieser Eigenschaften kommt den verkehrsbedingten Rußimmissionen eine besondere lufthygienische Relevanz zu.

Nach der Einschätzung der Arbeitsgruppe "Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen" (1992) haben Dieselußpartikel einen Anteil von mehr als 60 % am immissionsbedingten kanzerogenen Risiko.

Die Bewertung der Ruß-Belastung erfolgte bisher auf Grundlage der 23. BImSchV, die jedoch seit 14.07.2004 außer Kraft gesetzt ist. Der Konzentrationswert der 23. BImSchV für Ruß betrug 8 µg/m³ als Jahresmittelwert. Die Jahresmittelwerte an den LÜSA-Stationen liegen deutlich unter diesem Wert (Tabelle 28: Jahresmittelwerte von Ruß 2002 bis 2008).

Als ein weiterer Bewertungsmaßstab für Ruß wurde bislang der in der LAI-Studie „Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen“ von 1992 genannte Zielwert von 1,5 µg/m³ herangezogen, der bei einem Gesamtrisiko von 1 : 2500 der sieben in dieser Studie genannten Stoffe gilt. Gemäß Beschluss der 108. Sitzung des LAI am 21./ 22.09.2004 in Leipzig wurden die Bewertungsmaßstäbe für kanzerogene Luftschadstoffe aktualisiert und im Bericht „Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind“ dokumentiert (siehe Abschnitt 2.6). Für den Parameter Ruß erfolgten im Rahmen der Aktualisierung der Bewertungsmaßstäbe für kanzerogene Luftschadstoffe keine Festlegungen, u.a. auf Grund inzwischen getroffener gesetzlicher Regelungen (1. Tochterrichtlinie und 22. BImSchV: Festlegung auf die Begrenzung der Partikelimmissionen PM<sub>10</sub>).

In seinem Bericht über „Kanzerogene Wirkungen von Partikeln in der Atemluft“ vom Februar 2006 schlug der Ausschuss „Luftqualität/ Wirkungsfragen/ Verkehr“ des LAI die Einführung eines Bewertungsmaßstabes für Dieseluß in Höhe von 0,9 µg/m³ als Jahresmittelwert vor. Dieser Wert war als Zielwert zu verstehen. Im Bericht des Ausschusses vom September 2006 zu dieser Problematik wurde der Vorschlag zur Einführung dieses Zielwertes jedoch nicht wieder aufgegriffen.

Abbildung 57 belegt am Beispiel der Verkehrsmessstation Wittenberg/Dessauer Straße den kontinuierlichen Rückgang der Ruß-Konzentrationen bis Ende 2002. Das Jahr 2003 zeichnete sich durch eine stagnierende Belastung aus (vergleiche Tabelle 28), im gleitenden Jahresmittel ist ein leichter Wiederanstieg erkennbar. In den darauffolgenden zwei Jahren waren die Konzentrationen weiter rückläufig. Die Messergebnisse aus dem Jahr 2006 brachten einen Wiederanstieg der Belastung auf das Niveau der Jahre 2002/2003 und deuten darauf hin, dass das inzwischen erreichte recht konstante Niveau der Ruß-Belastung vermutlich nur durch die Ausschöpfung neuer technischer Möglichkeiten im Bereich der Abgasreinigung für Dieselfahrzeuge (u. a. Einsatz Partikelfilter) weiter abgesenkt werden kann. Die Jahre 2007 und 2008 zeichnen sich im Vergleich zu den Vorjahren durch eine signifikant niedrigere Belastung aus, ob dies jedoch schon eine Folge der beginnenden Umsetzung der o. g. neuen technischen Möglichkeiten ist, bleibt abzuwarten.

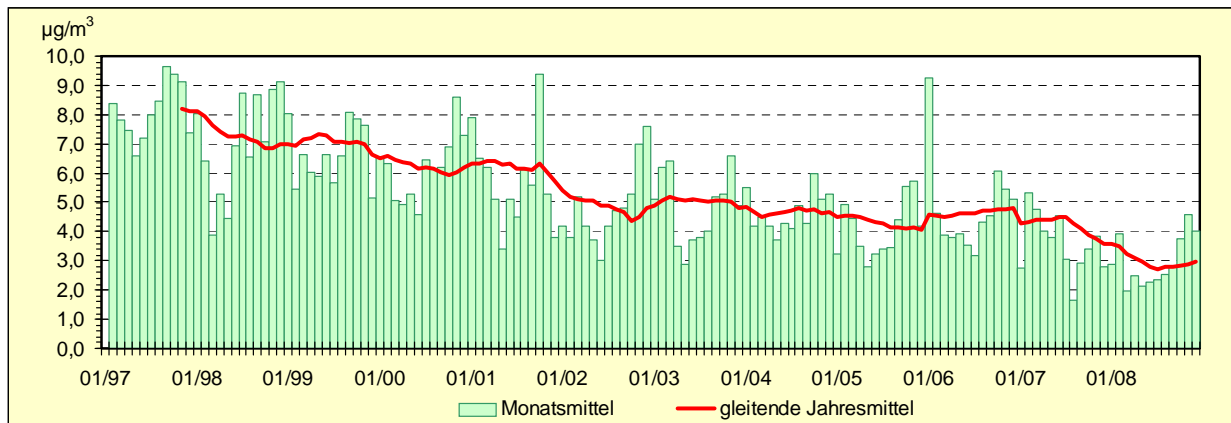


Abbildung 57: Entwicklung der Ruß-Konzentrationen im  $PM_{10}$  (Wittenberg/Dessauer Straße)

#### **Rußmessungen mit NUPS<sup>18</sup>**

In Abbildung 58 sind die Jahresmittelwerte von Ruß für die untersuchten Messpunkte dargestellt. Die Bewertung der Ruß-Belastung erfolgte bisher auf Grundlage der 23. BImSchV, die jedoch seit 14.07.2004 außer Kraft gesetzt ist. Der Konzentrationswert der 23. BImSchV für Ruß betrug  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Jahresmittelwert. Die Jahresmittelwerte überschreiten nicht diesen Konzentrationswert und zeigen eine rückläufige Entwicklung.

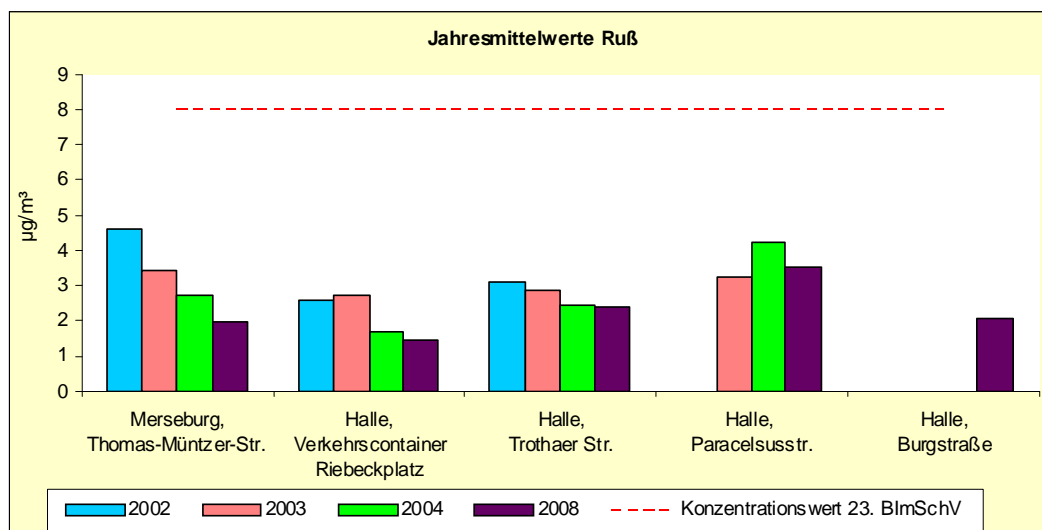


Abbildung 58: Jahresmittelwerte von Ruß, Probenahme mit NUPS

<sup>18</sup> Bei der Bestimmung von Ruß mit NUPS handelt sich um eine orientierende Messung (s. Kap. 2.1).

### 2.3.8 Schwefeldioxid

Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ ) ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das beim Einleiten in Wasser schweflige Säure bildet. In der Natur befindet sich Schwefeldioxid in vulkanischen Gasen und im Erdgas. Durch Verbrennung fossiler Brennstoffe ergibt sich eine große Belastung der Atmosphäre mit Schwefeldioxid (Saurer Regen, Wintersmog). Auf Grund der Bildung von schwefliger Säure wirkt Schwefeldioxid auf Mensch und Tier durch Reizung und Schädigung der Schleimhäute, Broncho-spasmen und Reizhusten. Für das Jahr 2008 standen in Sachsen-Anhalt die in der Tabelle A 26 des Anhanges dargestellten Jahreskenngrößen von 14 Messreihen zur Einschätzung der Immissionsbelastung durch Schwefeldioxid zur Verfügung. Zu den Verfügbarkeiten wird auf Tabelle A 7 im Anhang verwiesen.

Die Schwefeldioxid-Konzentrationen haben sich auch 2008 erneut auf dem Niveau des Vorjahres stabilisiert (Abbildung 59). Damit ist in Sachsen-Anhalt seit einiger Zeit ein sehr niedriges Konzentrationsniveau erreicht. Mit Ausnahme von Leuna ( $4,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) liegen die Jahresmittelwerte sämtlicher Messstationen im Vergleich zahlenmäßig unterhalb der Nachweisgrenze des Messgerätes (Wert  $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Bezüglich der industriebezogenen Station Leuna ist im Vergleich zu 2007 ( $5,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und 2006 ( $5,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) eine stetig fallende Tendenz auszuweisen.

Im Zuge der Auswertungen gemäß der 22. BImSchV konnten zu Grenzwerten und Alarmschwelle wie auch schon in den Vorjahren keine Überschreitungen registriert werden.

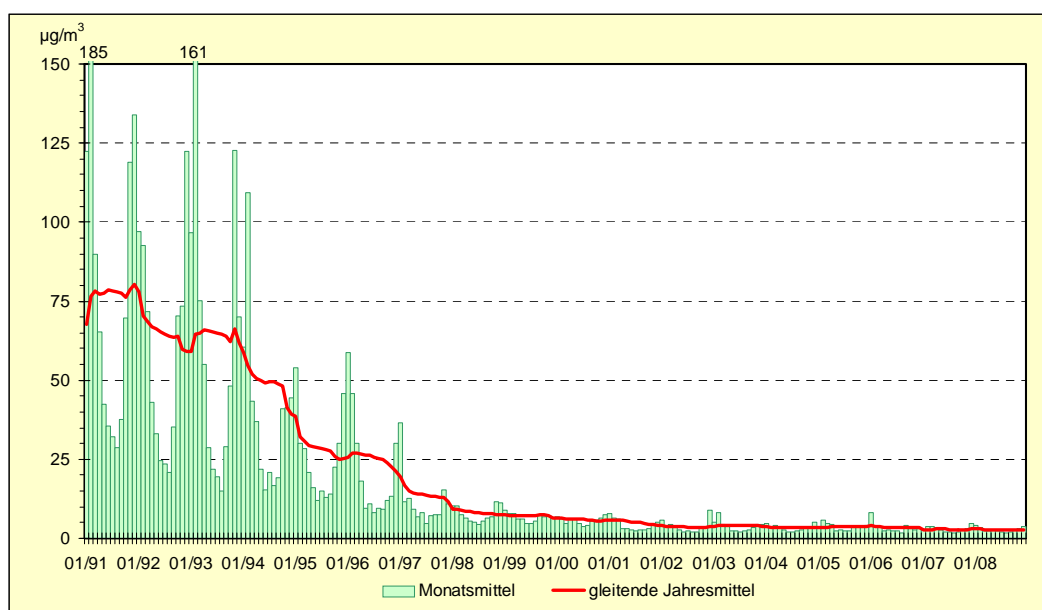


Abbildung 59: Entwicklung der Schwefeldioxid-Immissionen (Stadtgebiets- und industriebezogene Stationen)

### 2.3.9 Kohlenmonoxid

Kohlenmonoxid ( $\text{CO}$ ) ist ein farb- und geruchloses Gas. Ein großer Teil des in der Erdatmosphäre enthaltenen Kohlenmonoxids ist natürlichen Ursprungs. Die wichtigste anthropogene Quelle ist die unvollständige Verbrennung von Kohlenstoff und kohlenstoffhaltigen Verbindungen in Feuerungsanlagen und Motoren.

Die Tabelle A 31 des Anhanges enthält die Jahresmittelwerte von 10 Kohlenmonoxid-Messreihen des Jahres 2007 sowie von 9 Messreihen für das Jahr 2008. Die Verfügbarkeiten der Kohlenmonoxid-Messreihen sind in der Tabelle A 7 im Anhang zusammengefasst. Von den im Jahr 2005 noch vorhandenen 16 Messreihen wurden 2006 fünf Messreihen sowie 2007 und 2008 jeweils eine Messreihe im Zuge der Messnetzanpassung beendet.

Der höchste Jahresmittelwert im Jahr 2008 wurde mit  $0,5 \text{ mg}/\text{m}^3$  an der Verkehrsmessstation in Wittenberg (Dessauer Straße) ermittelt. Die zweithöchste Konzentration wurde mit  $0,4 \text{ mg}/\text{m}^3$  an den Stadtgebiets- bzw. Verkehrsstationen in Bernburg, Magdeburg/ Damaschkeplatz, Stendal und Weißenfels (Promenade) gemessen.

Im Vergleich zum Jahr 2007 ergab sich bei den Jahresmittelwerten 2008 lediglich an einem Standort ein geringfügiger Anstieg der Konzentrationen. An vier Standorten blieben die Konzentrationen gleich und an drei Standorten sind sie um  $0,1 \text{ mg/m}^3$  bzw. in einem Fall (Wernigerode/ Bahnhof) sogar um  $0,2 \text{ mg/m}^3$  gesunken. Im Vergleich zum Vorjahr sind die Kohlenmonoxid-Konzentrationen an allen stark verkehrsbeeinflussten Stationen im Land gesunken bzw. gleich geblieben.

Im Mittel lagen die Konzentrationen für 2008 an den Verkehrsmessstationen nur noch 1,3 mal höher als an den übrigen Standorten.

Abbildung 60 zeigt den Verlauf der Monatswerte seit 1995. Gut erkennbar ist das höhere Niveau der Konzentrationen an den stark verkehrsbeeinflussten Messstationen und die bis zum Jahr 2000 anhaltende deutlich rückläufige Belastungstendenz an allen Stationen.

Inzwischen ist ein niedriges Konzentrationsniveau erreicht, wobei hauptsächlich jahreszeitliche und meteorologisch bedingte Schwankungen, aber auch der zeitweise Betrieb der Geräte im Bereich der Nachweisgrenze eine Rolle spielen und keine echten Trends sichtbar sind. Dies wird beim Vergleich der Entwicklung ab 2003 deutlich. An den stadtgebiets- und industriebezogenen Stationen zeigt sich bis einschließlich 2006 tendenziell ein Anstieg auf niedrigem Niveau, während an den Verkehrsmessstationen das Niveau etwas gesunken ist. Ab 2007 ist auch für die stadtgebiets- und industriebezogenen Stationen kein Anstieg mehr zu verzeichnen.

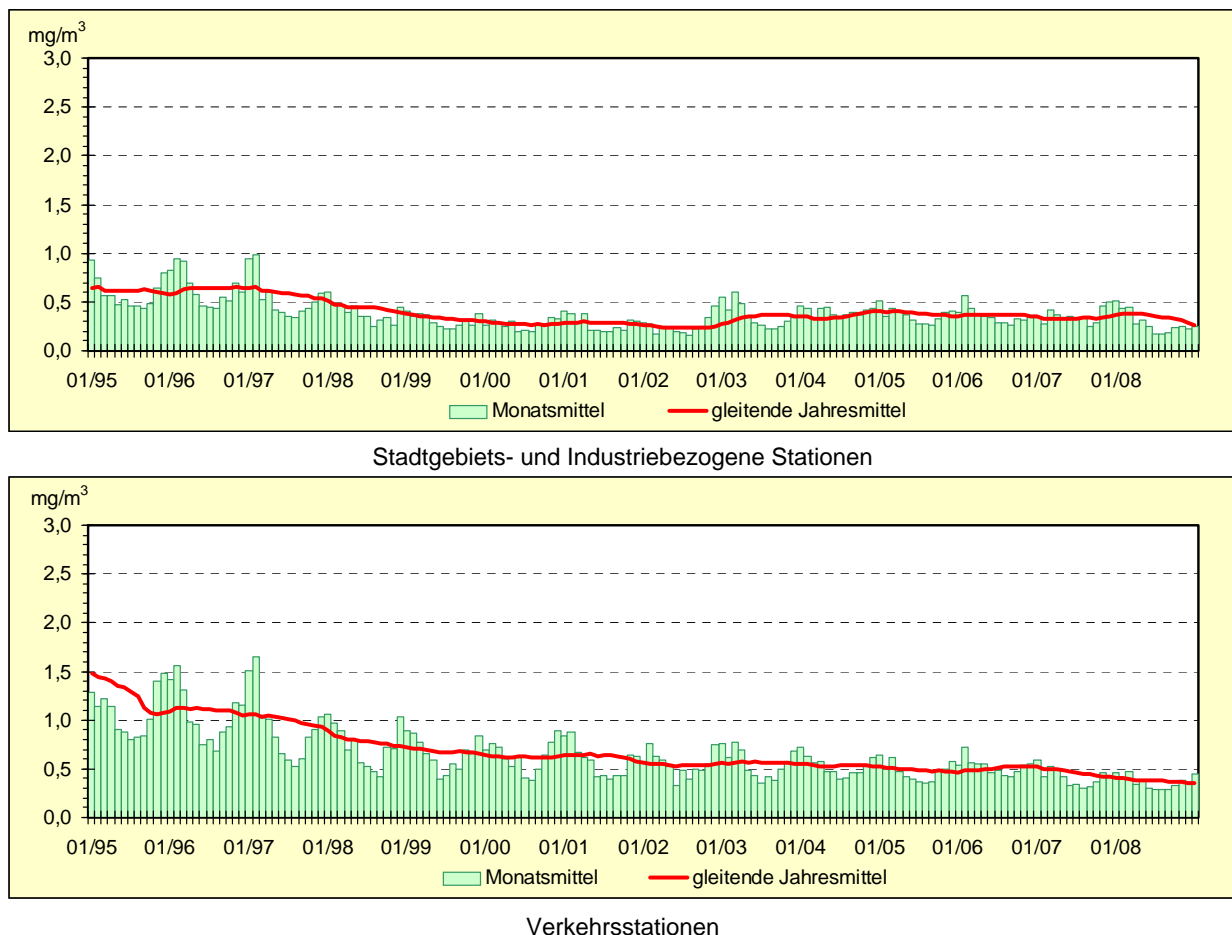


Abbildung 60: Entwicklung der Kohlenmonoxid-Immissionen

Tabelle A 32 im Anhang enthält die maximalen Achtstundenmittelwerte der Kohlenmonoxid-Konzentrationen. Auf dieses Luftqualitätsmerkmal zielt der seit dem 01.01.2005 einzuhaltende Grenzwert der 22. BImSchV von  $10 \text{ mg/m}^3$  ab, der im Jahr 2008 wiederum an allen Stationen sehr deutlich unterschritten wurde. Der höchste Achtstundenmittelwert wurde mit  $2,1 \text{ mg/m}^3$  an der Verkehrsmessstation Wittenberg/ Dessauer Str. registriert.

### 2.3.10 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind ringförmige Kohlenwasserstoff-Verbindungen, deren Molekülgerüst aus mehreren miteinander verbundenen Benzolringen besteht. Sie entstehen z. B., wenn Kraftstoff unvollständig verbrannt wird. Kanzerogene und mutagene Eigenschaften verschiedener PAK sind experimentell eindeutig nachgewiesen.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe werden hauptsächlich über den Luftpfad verbreitet. Aufgrund der geringen Flüchtigkeit der meisten PAK-Einzelstoffe ist ihre Verbreitung an das Vorkommen von Partikeln wie Staub, Ruß und Pollen gebunden.

Als Leitkomponente der PAK wird Benzo(a)pyren (B(a)P) herangezogen, das einen Anteil von fünf bis zehn Prozent an der Gesamtfraktion der PAK hat. In der 4. EU-Tochterrichtlinie (Richtlinie 2004/107/EG vom 15. Dezember 2004) wurde der von der EU – Arbeitsgruppe „Working group on Polycyclic Aromatic Hydrocarbons“ empfohlene Zielwert als Jahresmittelwert für B(a)P im Feinstaub PM<sub>10</sub> für partikelgebundenes B(a)P festgelegt. Dieser Zielwert beträgt 1 ng/m<sup>3</sup> und sollte ab dem 31. Dezember 2012 nicht mehr überschritten werden.

PAK wurden im Jahr 2008 an den Messstationen Magdeburg/Damaschkeplatz, Halle/Merseburger Straße, Wittenberg/Dessauer Straße und Burg mit Probenahme an jedem dritten Tag bestimmt. Die Messungen an der Station Magdeburg/Reuter-Allee wurden nach nur einem Jahr zu Gunsten des Standortes Halle/Merseburger Str. wieder eingestellt. In Auswertung des Jahres 2006 hatte sich in der Ernst-Reuter-Allee im Vergleich zum Damaschkeplatz ein geringeres Belastungsniveau herauskristallisiert. Eine Fortführung der PAK-Messungen in der Ernst-Reuter-Allee war angesichts der begrenzten Laborkapazitäten nicht geboten, stattdessen wurden die im Jahr 2006 aus eben diesem Grunde unterbrochenen Messungen in der Merseburger Straße in Halle wieder aufgenommen.

Der Zielwert für Benzo(a)pyren wurde im Jahr 2008 in Magdeburg zu 21 %, in Halle zu 40 % und in Burg zu 24 % erreicht und damit an diesen Messstationen sicher eingehalten. In Wittenberg hingegen wurde der Zielwert mit 89 % fast erreicht. Die Jahresmittelwerte für ausgewählte PAK sind in der Tabelle 29 enthalten. Zusätzlich visualisiert die Abbildung 61 die Jahresmittelwerte 2008 für die o. g. Messstationen. Das höchste Belastungsniveau weist wie auch in den vorangegangenen Jahren die Station Wittenberg/Dessauer Str. auf, was in diesem Bereich u.a. im erhöhten LKW – Anteil am Verkehrsaufkommen begründet sein kann.

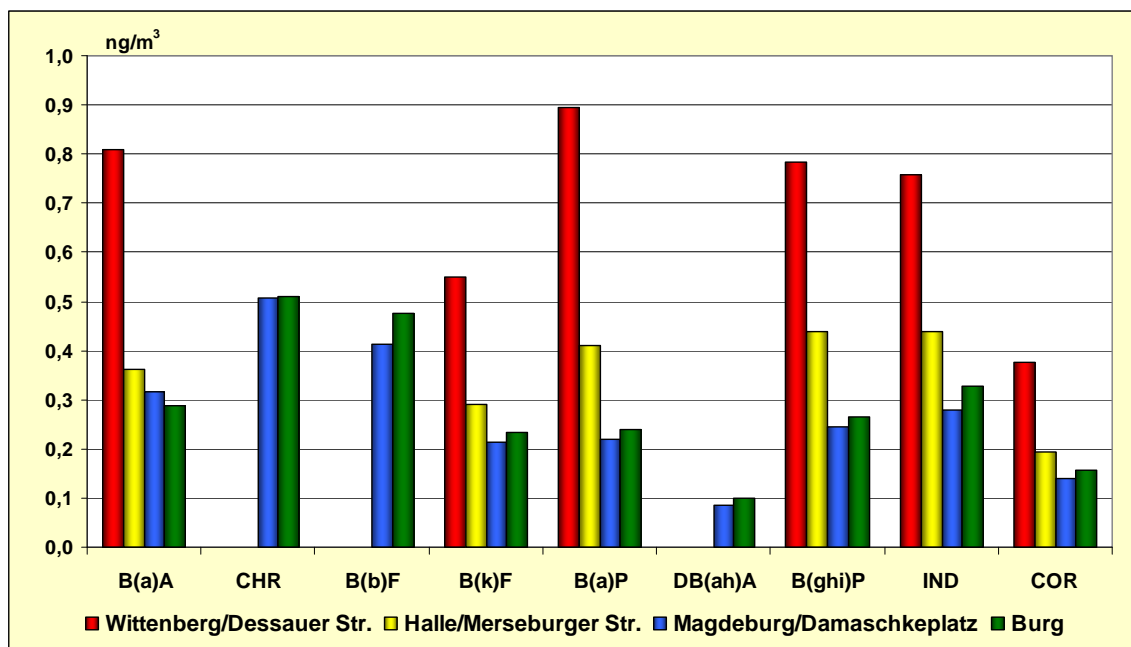


Abbildung 61: Jahresmittelwerte polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) 2008

Die Messergebnisse der Station Burg liegen wie auch im Vorjahr zumeist über dem Niveau der Station Magdeburg/Damaschkeplatz, eine Tatsache die etwas überrascht, denn beide Standorte weisen ja eine völlig unterschiedliche Charakteristik auf. Die Ursachen dafür sind im Umfeld der Messstation Burg zu vermuten, Stichwort Hausbrand.

Für die Station Magdeburg/Damaschkeplatz liegt inzwischen die längste Zeitreihe für PAK-Messungen innerhalb des LÜSA vor, so dass erste Trends erkennbar sind. Die Jahresmittelwerte der meisten Einzelkomponenten unterlagen im Zeitraum von 2000 bis 2003 nur sehr geringen Veränderungen. Im Jahr 2004 zeichnete sich ein deutlicher Rückgang der Konzentrationen ab. Diese Entwicklung wurde zunächst auch durch die Ergebnisse des Jahres 2005 bestätigt. Für das Jahr 2006 ist hingegen ein deutlicher Anstieg bei allen untersuchten PAK festzustellen. Im Folgejahr sanken die gemessenen Konzentrationen wieder auf das Niveau des Jahres 2005. Dieser rückläufige Trend setzte sich auch im Jahr 2008 fort.

Tabelle 29: Jahresmittelwerte polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) 2000 bis 2008 in ng/m<sup>3</sup> (Verkehrsmessstationen)

Messstation	Jahresmittelwerte									
	Jahr	B(a)A	CHR	B(b)F	B(k)F	B(a)P	DB(ah)A	B(ghi)P	IND	COR
Magdeburg/ Damaschkeplatz	2000	0,43	0,74	0,70	0,33	0,45	0,07	0,59	-	0,21
	2001	0,48	0,77	0,77	0,35	0,45	0,07	0,56	-	0,19
	2002	0,62	0,72	0,76	0,34	0,43	0,06	0,59	-	0,20
	2003	0,59	0,75	0,73	0,33	0,43	0,05	0,62	0,56	0,22
	2004	0,44	0,65	0,59	0,26	0,36	0,04	0,50	0,42	0,16
	2005	0,34	0,54	0,45	0,23	0,26	0,04	0,45	0,38	0,14
	2006	0,52	0,94	0,62	0,35	0,40	0,05	0,65	0,57	0,19
	2007	0,33	0,54	0,53	0,24	0,24	0,04	0,34	0,43	0,15
	2008	0,32	0,51	0,41	0,21	0,22	0,09	0,25	0,28	0,14
Magdeburg/ Reuter-Allee	2006	0,45	0,84	0,55	0,30	0,35	0,04	0,58	0,49	0,17
Halle/ Merseburger Str.	2002	0,56	0,75	0,85	0,37	0,50	0,11	0,61	-	0,19
	2003	0,60	0,79	0,83	0,37	0,51	0,08	0,64	0,59	0,20
	2004	0,49	0,63	0,60	0,27	0,43	0,04	0,43	0,40	0,13
	2005	0,44	0,67	0,57	0,30	0,37	0,05	0,55	0,49	0,17
	2007*	0,40	-	-	0,34	0,44	-	0,49	0,48	0,28
	2008	0,36	-	-	0,29	0,41	-	0,44	0,45	0,19
Wittenberg/ Dessauer Str.	2002	0,90	1,06	1,20	0,54	0,77	0,16	0,89	-	0,27
	2003	0,90	1,11	1,26	0,57	0,93	0,17	0,95	0,81	0,26
	2004	0,68	0,94	1,00	0,45	0,68	0,09	0,81	0,67	0,24
	2005*	0,63	-	-	0,39	0,51	-	0,53	0,54	0,38
	2006*	0,93	-	-	0,51	0,93	-	0,82	0,86	0,42
	2007*	0,96	-	-	0,64	0,98	-	0,89	0,94	0,51
	2008*	0,81	-	-	0,55	0,89	-	0,78	0,76	0,38
Burg	2006	0,53	0,96	0,70	0,39	0,46	0,06	0,72	0,67	0,20
	2007	0,33	0,55	0,52	0,29	0,26	0,05	0,42	0,47	0,14
	2008	0,29	0,51	0,48	0,23	0,24	0,10	0,27	0,33	0,16

B(a)A Benzo(a)anthracen B(ghi)P Benzo(ghi)perylene COR Coronen  
 B(b)F Benzo(b)fluoranthren B(k)F Benzo(k)fluoranthren CHR Chrysen  
 B(a)P Benzo(a)pyren DB(ah)A Dibenzo(ah)anthracen IND Indeno(1,2,3)pyrene

\* Im Falle der Messstationen Wittenberg/ Dessauer Str. und Halle/Merseburger Straße (ab 2007) wurde für die PAK - Analytik ein anderes Analysenmessverfahren angewandt. Mithin kann nicht für jede Einzelkomponente ein separater Messwert ausgewiesen werden.

Abbildung 62 zeigt den Verlauf der Jahresmittel von Benzo(a)pyren seit 2000 bzw. 2002 (Halle und Wittenberg). Gut erkennbar sind das höhere Niveau der Konzentrationen an der Verkehrsstation in Wittenberg (Dessauer Straße), die deutliche Abnahme der Belastung an den drei Standorten in den Jahren 2004 und 2005 sowie der ebenso deutliche Wiederanstieg im Jahr 2006. Für Magdeburg und Burg ist im Gegensatz zu Wittenberg im Jahr 2007 ein Rückgang der Konzentrationen zu verzeichnen. Dieser Rückgang setzte sich 2008 an allen Messstationen fort.

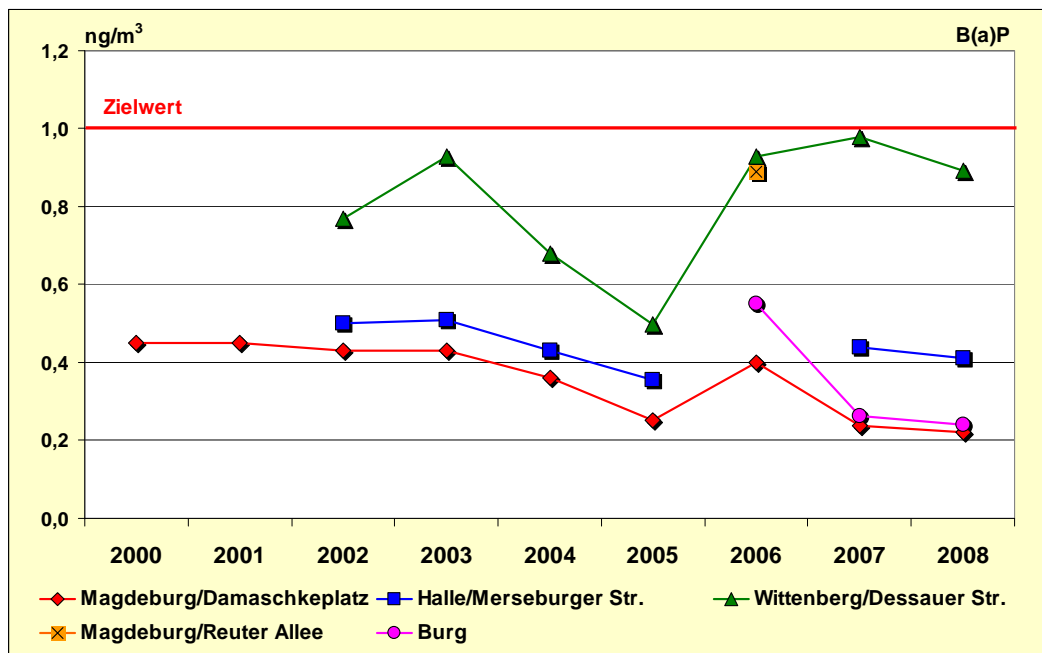


Abbildung 62: Entwicklung der Benzo(a)pyren-Konzentrationen im Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

### 2.3.11 Schwefelwasserstoff

Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S) ist ein farbloses, unangenehm riechendes und stark giftiges Gas. Es entsteht u. a. bei Fäulnisprozessen von Eiweiß und verursacht den charakteristischen Geruch von faulen Eiern. In der Industrie fällt Schwefelwasserstoff u. a. bei der Entschwefelung von Mineralölen in Raffinerien an. In so genannten Clausanlagen wird der gasförmige Schwefelwasserstoff zu elementarem Schwefel als Rohstoff für die chemische Industrie umgewandelt.

In Sachsen-Anhalt wurden im Jahr 2008 an den beiden industriebezogenen Messstationen in Leuna und Greppin Schwefelwasserstoff-Immissionen gemessen. In diesen Regionen gibt es aufgrund der Geruchsintensität von H<sub>2</sub>S häufig Anlass zu Beschwerden, wohingegen gesundheitliche Auswirkungen bei Konzentrationen auf dem Niveau der registrierten Immissionen nicht zu erwarten sind.

Das WHO-Regionalbüro für Europa hat als Leitwerte für Schwefelwasserstoff 150 µg/m<sup>3</sup> als Tagesmittelwert (Gesundheitsschutz) und 7 µg/m<sup>3</sup> als Halbstundenmittelwert (Geruchsschwelle) festgelegt (vergleiche Abschnitt 2.6).

Tabelle 30: Anzahl der Überschreitungen der Geruchsschwelle (7 µg/m<sup>3</sup> als Halbstundenmittelwert) 2001 bis 2008

Messstation	Jahr	Anzahl
Bitterfeld/Wolfen (Greppin)	2001	232
	2002	50
	2003	59
	2004	33
	2005	40
	2006	205
	2007	171
	2008	238
Leuna	2001	12
	2002	0
	2003	2
	2004	4
	2005	2
	2006	17
	2007	30
	2008	14



Tabelle 30 stellt die Anzahl der Überschreitungen der Geruchsschwelle durch Schwefelwasserstoff dar. Auffällig ist der deutliche Anstieg der Überschreitungszahlen im Jahr 2006 gegenüber den Vorjahren. An beiden Standorten lagen die Werte in 2006 etwa auf dem Niveau des Jahres 2001. Dieser Trend setzte sich in 2007 und 2008 fort. Bezüglich der Messstation Bitterfeld/Wolfen ist zwar 2007 ein geringfügiger Rückgang der Anzahl der Überschreitungen der Geruchsschwelle im Vergleich zum Jahr 2006 zu verzeichnen, 2008 wurde jedoch die bislang höchste Anzahl von Überschreitungen der Geruchsschwelle registriert; im Falle der Station Leuna ergab sich 2007 bezogen auf das Vorjahr ein signifikanter Anstieg, in 2008 hingegen ging die Anzahl der Überschreitungen der Geruchsschwelle in etwa wieder auf das Niveau von 2006 zurück.

Die registrierten Konzentrationen im restlichen Zeitraum des Jahres waren jedoch so gering, dass die Kenngrößen im Jahresmittel an beiden Messstationen im Vergleich zahlenmäßig unterhalb der Nachweisgrenze lagen (Tabelle 31).

**Tabelle 31:** Jahresmittelwerte von Schwefelwasserstoff 2005 bis 2008 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte			
	2005	2006	2007	2008
Bitterfeld/Wolfen	1,2 <sup>1)</sup>	1,2 <sup>1)</sup>	1,2 <sup>1)</sup>	1,2 <sup>1)</sup>
Leuna	1,2 <sup>1)</sup>	1,2 <sup>1)</sup>	1,2 <sup>1)</sup>	1,2 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Kenngröße kleiner als die Nachweisgrenze des Gerätes, deshalb lt. Definition gleich der halben Nachweisgrenze gesetzt.

### 2.3.12 Kohlendioxid

Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) ist ein farbloses und geruchloses Gas, das natürlicher Bestandteil der uns umgebenden Luft ist. Die wichtigsten anthropogenen Quellen sind die Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdöl und Erdgas) und die großflächige Zerstörung von Wäldern. Kohlendioxid trägt als Treibhausgas zur Erderwärmung bei, die wiederum eine Reihe gefährlicher Auswirkungen auf den Menschen und seine Umwelt hat. Es ist das wichtigste der sechs anthropogenen Treibhausgase (Methan  $\text{CH}_4$ , Lachgas  $\text{N}_2\text{O}$ , teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe H-FKW, perfluorierte Kohlenwasserstoffe FKW, Schwefelhexafluorid  $\text{SF}_6$  und Kohlendioxid), deren Ausstoß gemäß Kyoto-Protokoll reduziert werden soll.

Das LAU betreibt auf dem Brocken ein Kohlendioxid-Messgerät, um den Trend der Konzentrationen dieses klimarelevanten Treibhausgases zu beobachten (Tabelle 32).

**Tabelle 32:** Jahreskenngößen Kohlendioxid 2000 – 2008 in ppm

Messstation	Jahresmittelwert								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Brocken	366	366	370	374	374	377	380	375	(384)

() ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Anhand der nachfolgenden Abbildung 63 ist ein deutlicher Anstieg der  $\text{CO}_2$  – Konzentrationen seit dem Jahr 2000 erkennbar. Dieser Trend zeigt sich noch stärker bei Betrachtung der gleitenden Jahresmittelwerte.

Die mittlere jährliche Anstiegsrate beträgt etwa 2 ppm (Teile pro Million), wobei in den vergangenen beiden Jahren die saisonal bedingte Schwankung besonders stark ausgeprägt war (siehe auch Fachinformation 2/ 2008 des LAU unter [www.lau-st.de](http://www.lau-st.de)).

Die jahreszeitlichen Variationen der  $\text{CO}_2$  – Konzentration sind auf Photosynthese und Atmung der kontinentalen Biosphäre zurückzuführen.

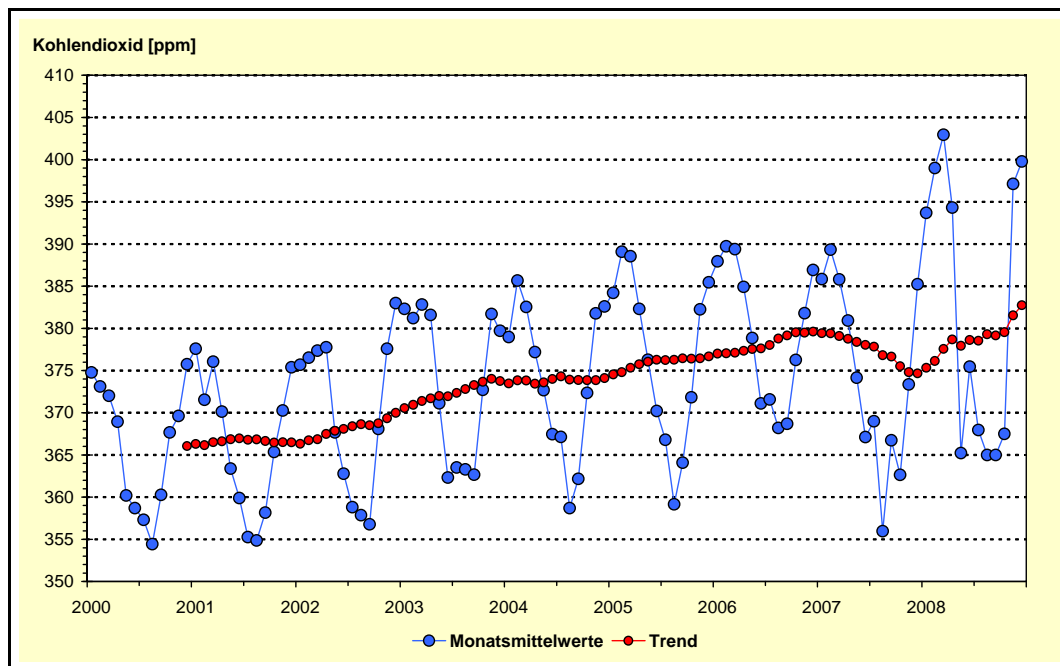


Abbildung 63: Entwicklung der Kohlendioxid-Konzentrationen auf dem Brocken

Im Falle von CO<sub>2</sub> – Langzeitmessreihen, wie an der GWA – Station Mauna Loa Hawai (GWA – Global Atmosphere Watch) bzw. auf dem Schauinsland (UBA – Messstation), werden die hierin eingehenden CO<sub>2</sub> – Messdaten vorab selektiert, um Einflüsse von lokalen CO<sub>2</sub> - Quellen und - Senken zu minimieren.

Eine solche Datenfiltration wird mit den CO<sub>2</sub> – Messwerten vom Brocken nicht vorgenommen, so dass saisonale und andere Einflussfaktoren eher zum Tragen kommen können, was sich besonders bezüglich der Messdaten im Sommer 2007 zeigt. Die in diesem Zeitraum vergleichsweise niedrigeren Messwerte bedingen einen kurzzeitigen Abfall der gleitenden Jahresmittelwerte sowie auch des Jahresmittelwertes für 2007.

Für das Jahr 2008 ist ein stetiger Anstieg des gleitenden Jahresmittelwertes für CO<sub>2</sub> zu verzeichnen. Auch der für 2008 resultierende Jahresmittelwert korrespondiert gut mit den Ergebnissen von CO<sub>2</sub> – Langzeitmessungen an anderen Standorten.

Es ist allerdings anzumerken, dass auf Grund von Defekten des LÜSA – Messgerätes auf dem Brocken die Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte ist, was die Aussagefähigkeit der Messergebnisse einschränkt (08/09 2008 Fehlwertersetzung).

## 2.4 Ergebnisse der Depositionsmessungen

Luftverunreinigungen können nicht nur direkt über den Luftweg Gesundheits- und Umweltschäden bewirken, sondern auch über ihre Ablagerung (Deposition) auf Böden, in Gewässern oder auf Pflanzen.

In Sachsen-Anhalt werden seit Beginn der 60er Jahre Depositionsmessnetze mit wechselnder Anzahl von Messstellen und Komponenten sowie mit unterschiedlichsten Probenahmetechniken betrieben. Ziel der Messungen ist es, aktuelle gesicherte Umweltdaten für politische Entscheidungen und für eine Erfolgskontrolle von Umweltschutzmaßnahmen bereitzustellen sowie atmosphärische Stoffeinträge zur Trendfeststellung und zur Beurteilung des Einflusses von Emittenten bzgl. Staubbiederschlag einschließlich verschiedener Staubinhaltsstoffe, ausgewählter An- und Kationen, Dioxine und Furane flächendeckend und an Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) zu ermitteln.

Die Depositionsmessnetze des Landes Sachsen-Anhalt beinhalten ein stationäres Messnetz mit nahezu unveränderlichen über lange Zeiträume betriebenen Messstellen sowie veränderliche temporäre oder anlassbedingte Messnetze sowie weiterhin Depositionsmessungen im Rahmen von Sonderprogrammen. Temporäre Messnetze werden auf Anforderung anderer Behörden (z. B. Überwachung des Einflusses lokaler Emittenten) oder aus anderem Anlass (z. B. Erprobung neuer Messverfahren, Qualitätssicherungsmaßnahmen) eingerichtet. In der Regel ist nicht vorhersehbar, wann die Beprobung temporärer Messnetze beendet werden kann oder ob zu einem späteren Zeitpunkt neue Anforderungen gestellt werden. Bei den Sonderprogrammen ist im Gegensatz zum Betrieb der temporären und stationären Messnetze das Beprobungsende terminiert.

#### 2.4.1 Staubniederschlag/Schwermetalle

##### Staubniederschlag

Im Rahmen der Depositionsuntersuchungen mit dem Bergerhoff-Sammler wurde im Jahre 2008 landesweit der Staubniederschlag an 72 Messstellen (stationäres und temporäre Messnetze) ermittelt. Abbildung 64 zeigt die Lage der Messstellen in Sachsen-Anhalt.



Abbildung 64: Messstellen für Staubniederschlag und Elemente – Landesmessnetz 2008

In Tabelle A 33 im Anhang sind für jede Messstelle die Jahresmittelwerte des Staubniederschlages der letzten drei Jahre für das stationäre Messnetz aufgeführt. In der nachfolgenden Abbildung 65 sind die Ergebnisse grafisch dargestellt. Es ist zu erkennen, dass an keiner Messstelle der Immissionswert für Staubniederschlag zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen (TA Luft) von  $0,35 \text{ g/m}^2\text{d}$  als Jahresmittel erreicht wurde.

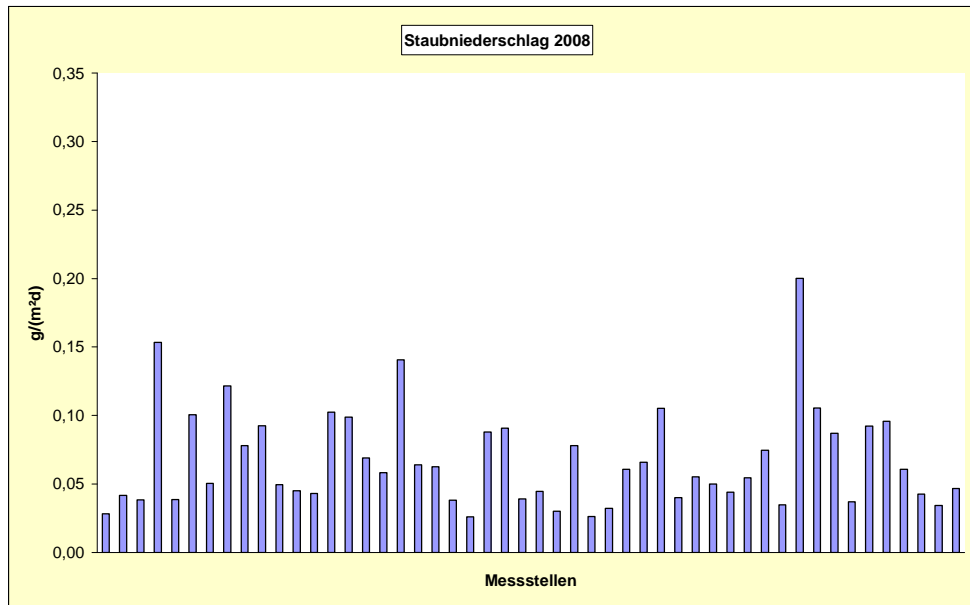


Abbildung 65: Staubniederschlag 2008 (Reihenfolge der Messstellen siehe Tabelle A 33 Anhang)

Die Belastung durch Staubniederschlag im Landesdurchschnitt aller Messstellen liegt im Jahre 2008 mit 0,07 g/(m²d) in der Größenordnung der Vorjahre.

Am Petersberg, Friedensplatz wurde der höchste Wert (0,2 g/(m²d)) festgestellt. Eine Ursache hierfür könnte der Betrieb des nahe gelegenen Steinbruchs sein. Allerdings ist gegenüber dem Vorjahr eine leichte Abnahme des Staubniederschlags zu verzeichnen.

Der in den Vorjahren festgestellte Trend des Rückgangs des Staubniederschlags am Verkehrsmesscontainer des LÜSA in Halle, Merseburger Str. ist nicht mehr zu verzeichnen (Jahresmittelwert 2004: 0,21 g/(m²d), 2005: 0,15 g/(m²d), 2006: 0,13 g/(m²d), 2007: 0,11 g/(m²d) 2008: 0,14 g/(m²d)).

Der nachfolgenden Abbildung 66, in der der Jahresgang des Staubniederschlags aller Messstellen für die Jahre 2006 bis 2008 dargestellt ist, ist zu entnehmen, dass es eine deutliche Abhängigkeit von der Jahreszeit gibt. Die höchsten Staubniederschläge treten erwartungsgemäß in den Sommermonaten auf.

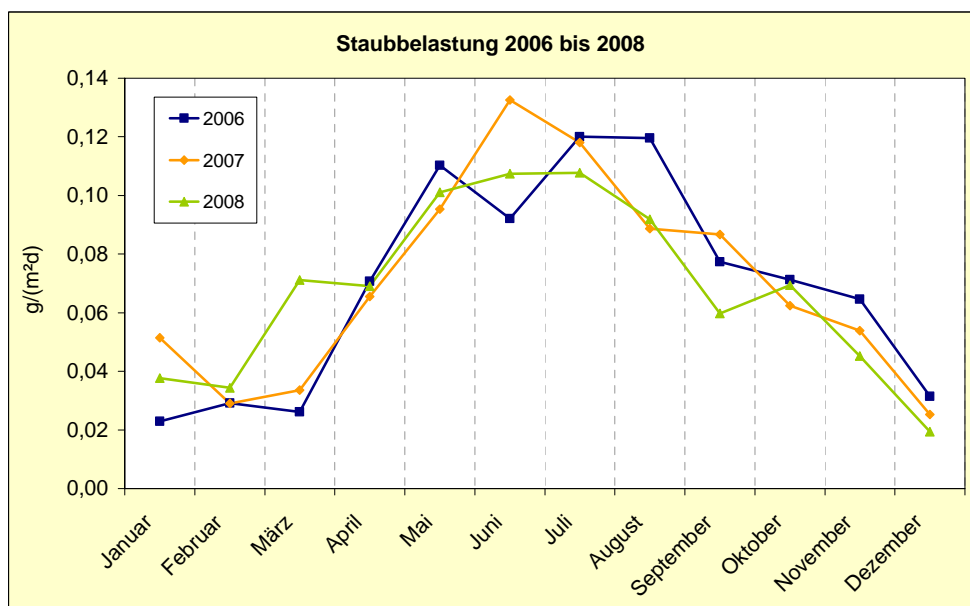


Abbildung 66: Jahresgang des Staubniederschlags aller Messstellen

## Schwermetall- und Arsengehalte im Staubbiederschlag

Aus den Quartalsproben des Staubbiederschlages wurden elf Schwermetalle und Arsen analytisch unter Einsatz moderner, dem heutigen Stand der Technik entsprechender Analysentechnik (ICP-OES und ICP-MS) bestimmt.

Generell ist festzustellen, dass im Jahresmittel aller Messstellen des Landes die Depositionen der Staubbiederhaltstoffe gegenüber dem Vorjahr bis auf geringe Erhöhungen bei Mangan und Chrom leicht zurückgingen (Abbildung 67).

Vergleicht man die Jahresmittel der Schwermetallgehalte des Staubbiederschlages (Tabelle A 35 im Anhang) mit den zulässigen Frachten für Schadstoff-Depositionen der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) (siehe Tabelle 58), so sind im Verhältnis zum Vorjahr nur Überschreitungen für Kupfer an drei traditionell belasteten Messstellen in Hettstedt zu verzeichnen.

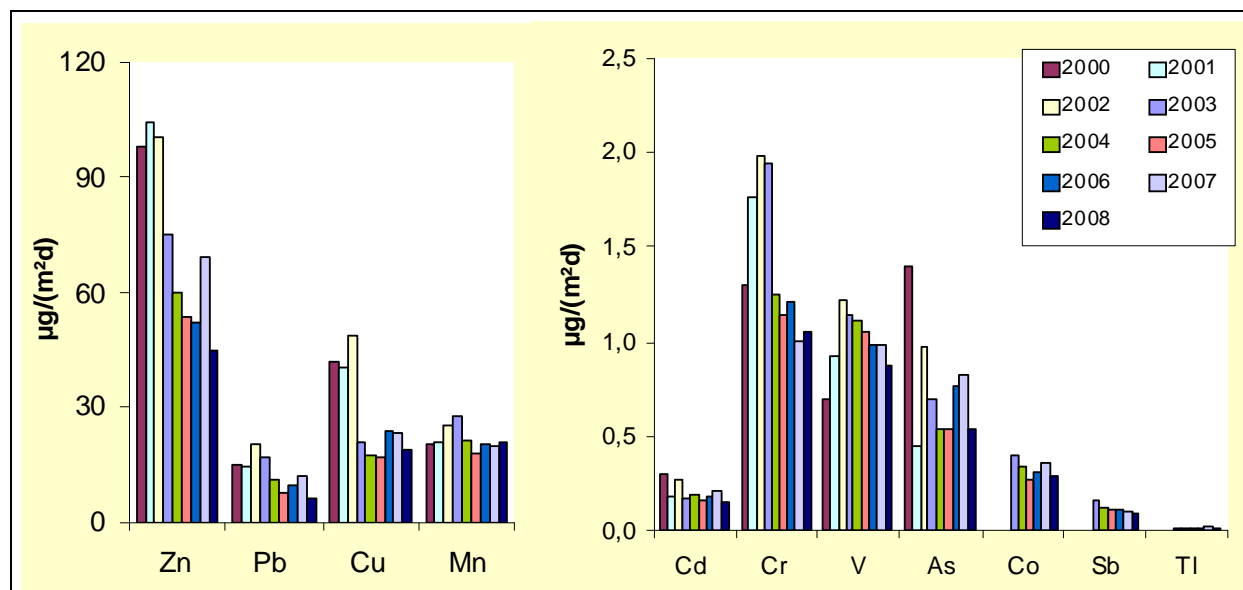


Abbildung 67: Inhaltsstoffe des Staubbiederschlages in  $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ , Vergleich der Jahresmittel 2000 bis 2008 im Landesdurchschnitt<sup>19</sup>

In Tabelle 33 sind die Messergebnisse für die Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) aufgeführt. Es kam zu keinen Überschreitungen von zulässigen Frachten oder Immissionswerten (siehe Tabelle 58).

Tabelle 33: Inhaltsstoffe des Staubbiederschlages mit Berghoff-Sammlern auf Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) 2008<sup>14</sup>

	STN	As	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Pb	Sb	Tl	V	Zn
Siptenfelde	0,02	0,2	0,1	0,1	0,4	2,5	7,6	2,0	0,03	0,01	0,5	18,1
Biere	0,10	0,4	0,1	0,3	0,6	2,2	13,6	2,7	0,02	0,01	0,7	15,6
Klein Wanzleben	0,11	0,4	0,1	0,2	0,6	3,6	20,6	2,5	0,04	0,01	0,7	20,8
Polleben	0,05	0,6	0,2	0,5	0,7	29,7	28,6	15,9	0,03	0,01	0,7	57,7
Gadegast	0,04	0,3	0,1	0,1	0,5	2,6	10,8	1,9	0,05	0,01	0,5	16,5

### 2.4.2 Quecksilber

Um die Auswirkung von Rückbaumaßnahmen an quecksilberkontaminierten Altanlagen in Schkopau und Bitterfeld immissionsseitig zu überwachen, wurden seit 1998 Messstellen zur Ermittlung der Quecksilber-Depositionen in Schkopau/Korbetha und im Umfeld einer quecksilberverunreinigten Altanlage (Chlor I) in Bitterfeld betrieben. In den nachfolgenden Abbildung 68 und Abbildung 69 ist die Lage der Messstellen in Schkopau bzw. Bitterfeld dargestellt:

<sup>19</sup> Die Plausibilitätsprüfungen der Nickelgehalte im Staubbiederschlag 2008 waren bei Redaktionsschluss noch nicht abgeschlossen. Es ist beabsichtigt, Messwerte erst wieder im Immissionsschutzbericht 2009 zu veröffentlichen.



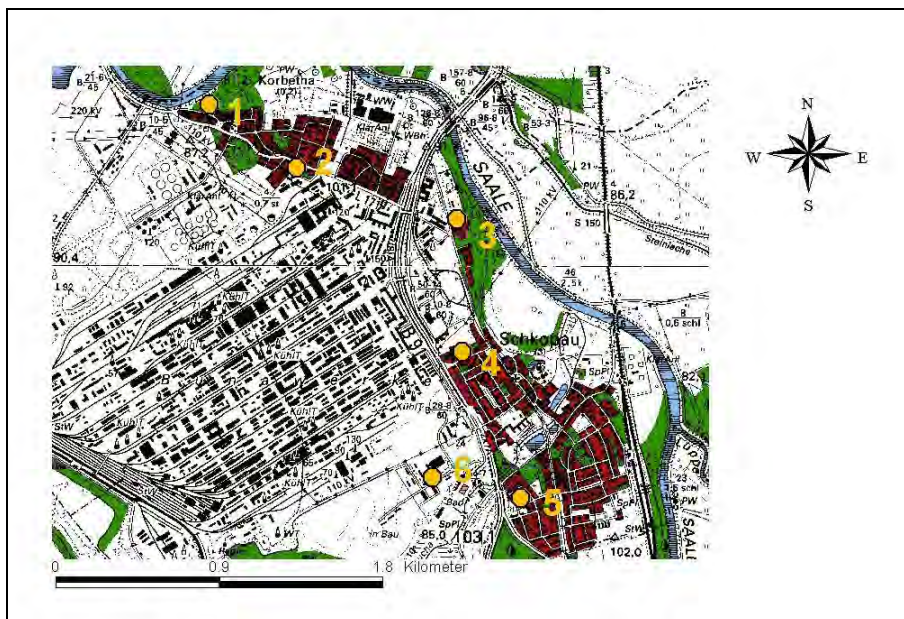


Abbildung 68: Quecksilber-Messstellen in Schkopau

SCK-Hg 1	Korbetha, Dorfstr.20, Garten
SCK-Hg 2	Korbetha, Dorfstr. 59, Garten <sup>20</sup>
SCK-Hg 3	Schkopau, Hallesche Str., ehemalige Gärtnerei
SCK-Hg 4	Schkopau, Dörstewitzer Str.13, Garten <sup>21</sup>
SCK-Hg 5	Schkopau, L.-Uhland-Str.,LÜSA-Messstation
SCK-Hg 6	Schkopau, Am Lauchgrund, Philippine GmbH



Abbildung 69: Quecksilber-Messstellen in Bitterfeld

BTF-Hg 7	Bitterfeld, Am Kraftwerk 13, Garten
BTF-Hg 9	Bitterfeld, Chemiepark, westlich von Chlor I
BTF-Hg 10	Bitterfeld, Chemiepark, Glauberstr./Torbogenstr.
BTF-Hg 11	Bitterfeld, Chemiepark, Nordwest-Rand der Kühlturmtasse Chlor I
BTF-Hg 12	Bitterfeld, Chemiepark, Gießheimstr.-Grafitstr.
BTF-Hg 13	Bitterfeld, Chemiepark, Akzo Nobel, südöstlich von Chlor I <sup>22</sup>

<sup>20</sup> seit 2005 nicht mehr in Betrieb

<sup>21</sup> seit 2000 nicht mehr in Betrieb

<sup>22</sup> seit 2005 nicht mehr in Betrieb

Aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften kann Quecksilber nicht gemeinsam mit den anderen Elementen in der Gesamtd deposition bestimmt werden. Außerdem muss bedacht werden, dass Quecksilber, das in der Atmosphäre hauptsächlich in elementarer Form vorkommt, als Deposition nur unvollständig erfasst werden kann.

Zur monatlichen Erfassung der Quecksilber-Deposition wurden Bergerhoff-Sammler verwendet, wobei die Sammelgläser vor der Exposition mit 20 ml einer 2n H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-Lösung versetzt wurden, um Verluste durch Verflüchtigung zu minimieren. Die analytische Bestimmung erfolgte mit der AAS-Kaltdampftechnik.

Mitte des Jahres 2008 wurden die Messungen der Quecksilber-Depositionen aufgrund der in den vergangenen Jahren nach Abschluss der Abriss- bzw. Sanierungsmaßnahmen festgestellten niedrigen Quecksilber-Depositionsmesswerte eingestellt. Die ermittelten Halbjahreswerte (1. HJ 2008) liegen weit unter dem in der TA Luft festgelegten Immissionswert von 1 µg/(m<sup>2</sup>d) (siehe Abbildung 70, Tabelle A 37 und Tabelle A 38 im Anhang).

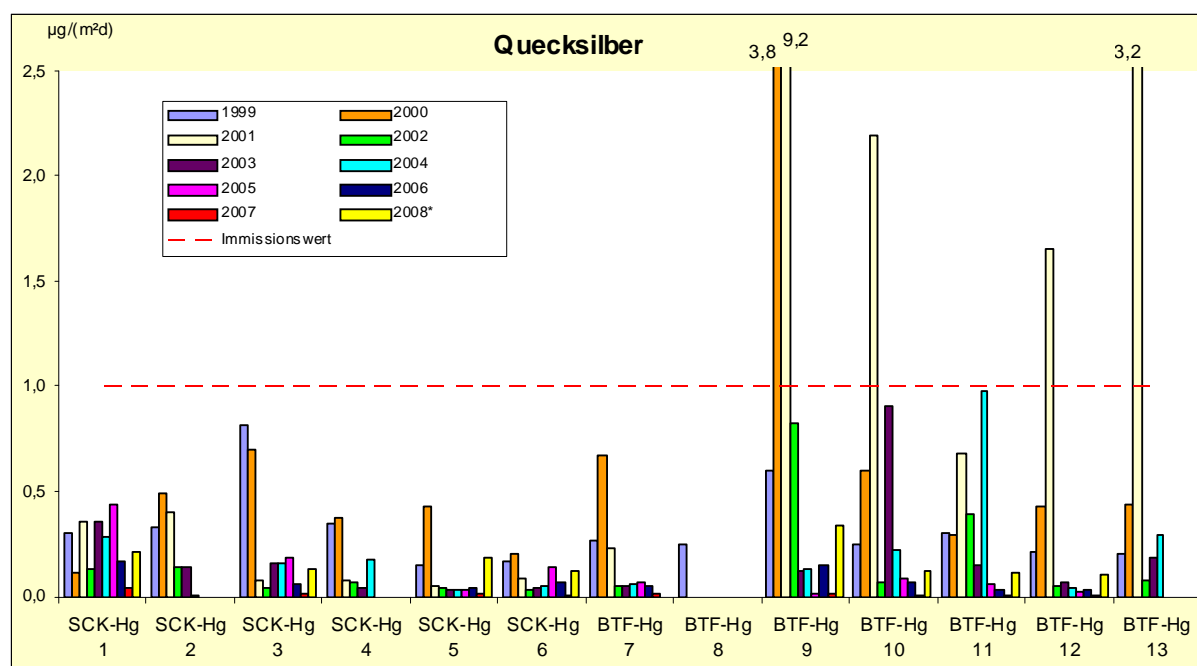


Abbildung 70: Quecksilber als Gesamtd deposition, Jahresmittel 1999 bis 2008 der Messungen in Schkopau (SCK) und in Bitterfeld (BTF) in µg/(m<sup>2</sup>d) (Messstellenbezeichnung siehe Abbildung 68 und Abbildung 69) 2008\* = Halbjahreswert

### 2.4.3 Ausgewählte Anionen und Kationen

Die Erfassung der Anionen bzw. Kationen erfolgte mit Bulk- bzw. wet-only-Sammlern. Die eingesetzten Bulk-Sammler lassen sich nach ihrem Aufbau in den so genannten Topf- bzw. Flasche/Trichter-Sammler einteilen (Abbildung 71 bis Abbildung 73):

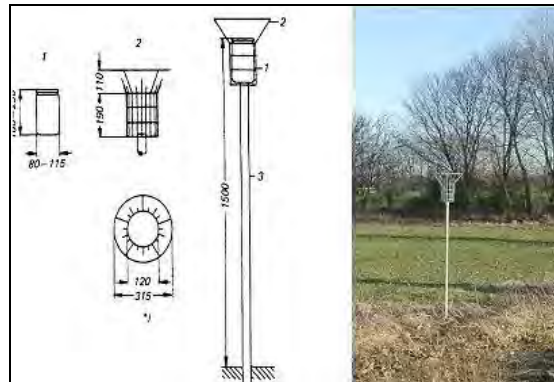


Abbildung 71: Bulk-Sammler vom Topf-Typ (Berghoff-Sammler)

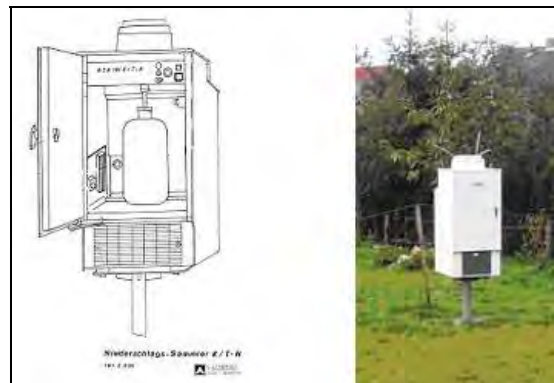


Abbildung 72: temperierter Bulk-Sammler vom Trichter/Flasche-Typ (Eigenbrodt-Sammler)

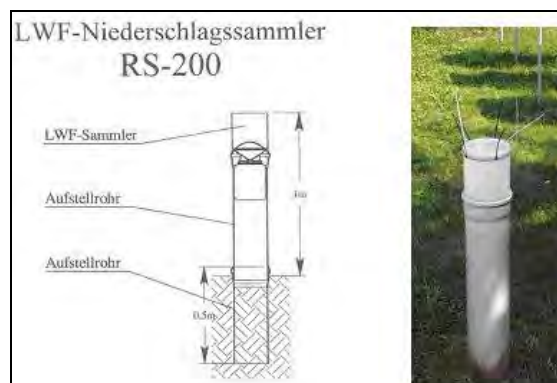


Abbildung 73: nicht temperierter Bulk-Sammler vom Trichter/Flasche-Typ (Niederschlags-Sammler der Fa. UMS)

Als wet-only-Sammler (Nassdeposition) kamen Sammler nach dem Trichter/Flasche-Prinzip zum Einsatz (Abbildung 74).



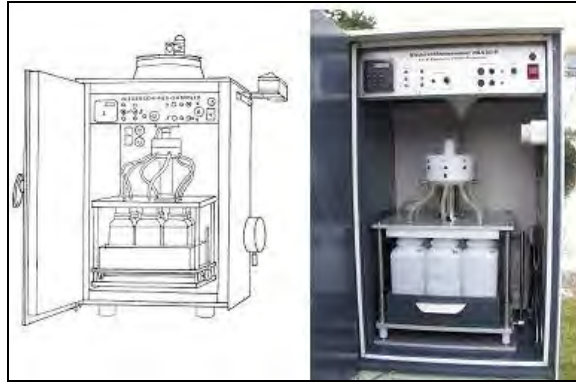


Abbildung 74: temperierter wet-only-Sammler (Eigenbrodt-Sammler)

Zur Qualitätssicherung wurden die Niederschlagsmengen der beschriebenen Sammler mit denen des Niederschlagsmessers nach Hellmann verglichen. Der Niederschlagsmesser nach Hellmann (Abbildung 75) wird in Deutschland seit 1886 zur Messung der Niederschlagshöhe standardmäßig eingesetzt. Der Niederschlag wird in einem kreisförmigen Auffangtrichter mit einer Auffangfläche von 200 cm<sup>2</sup> aufgefangen, der auf einen zylindrisch geformten Behälter aufgesetzt ist. Dieser entleert das Wasser in eine Sammelkanne. Mit einem geeichten Messglas wird die Niederschlagshöhe täglich zur gleichen Zeit (i.d.R. 7:30 Uhr) durch einen Beobachter bestimmt und registriert.



Abbildung 75: Niederschlagsmesser nach Hellmann (Standort Halle Ost)

In der folgenden Abbildung 76 ist der Jahresgang der mit den unterschiedlichen Sammlern bestimmten Niederschlagsmenge am Standort Halle Ost für 2006 bis 2008 dargestellt. Es zeigt sich weitestgehend eine gute Übereinstimmung der durch die einzelnen Sammlertypen ermittelten Niederschlagsmengen.

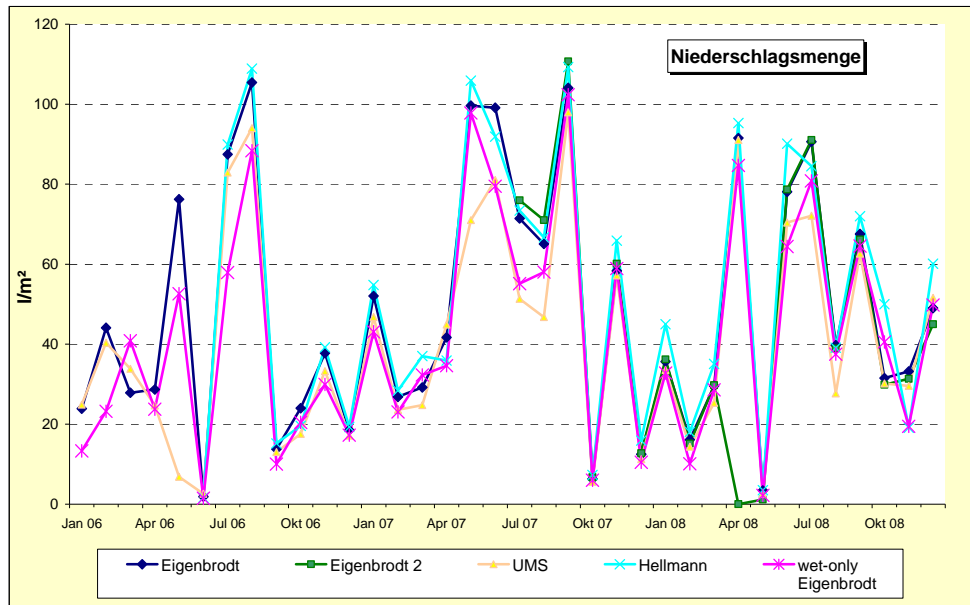


Abbildung 76: Niederschlagsmengen der verschiedenen Sammler im Vergleich zum Niederschlagsmesser nach Hellman am Standort Halle Ost

Die Lage der Messstellen zur Bestimmung der Deposition von Anionen und Kationen ist Abbildung 77 zu entnehmen:

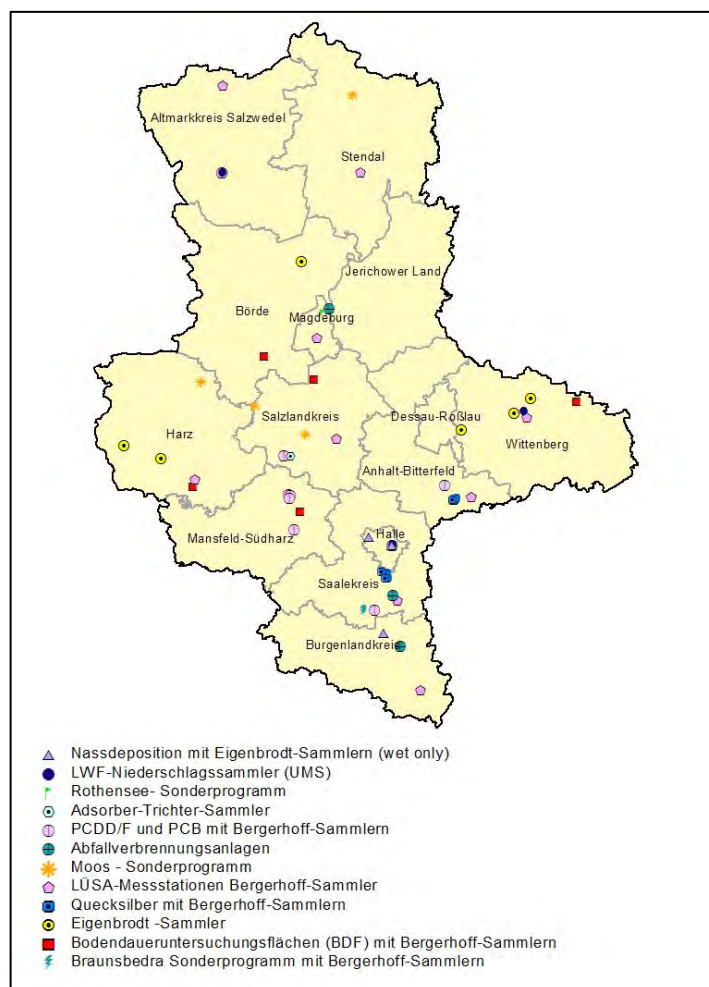


Abbildung 77: Standorte des Depositionsmessnetzes (außer Staubniederschlag)

### 2.4.3.1 Ermittlung der Bulk-Deposition

Die in Tabelle 34 aufgeführten Depositionen von Anionen und Kationen, die als Bulk-Deposition an fünf Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) mit Bergerhoff-Sammlern gemessen wurden, zeigen bis auf Klein Wanzleben relativ geringe territoriale Unterschiede.

**Tabelle 34:** Depositionsmessungen mit Berghoff-Sammlern auf Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) 2008

Jahresmittel der Anionen und Kationen in kg/(ha a)												
	Anionen						Kationen					N <sub>gesamt</sub>
	Cl <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	
Siptenfelde	4,3	0,1	0,2	16,9	9,8	1,6	7,8	3,3	1,3	1,5	0,4	9,9
Biere	4,9	0,2	0,4	14,9	13,2	3,0	7,5	3,1	4,2	9,0	0,6	9,2
Klein Wanzleben	13,4	0,2	0,3	8,7	14,9	6,5	11,4	5,0	15,6	9,1	2,8	10,8
Polleben	2,9	0,1	0,3	17,2	11,4	2,1	7,7	3,3	1,7	3,4	0,8	9,8
Gadegast	3,9	0,1	0,1	16,2	12,6	2,7	11,7	3,3	1,9	1,6	0,5	12,8

Die Ergebnisse der Bulk-Depositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern an elf LÜSA-Messstationen sind in Tabelle 35 und in den Abbildung A 1 und Abbildung A 2 im Anhang enthalten (Messwerte für Staubbiederschlag und deren Schwermetallanteile siehe Tabelle A 33 und Tabelle A 34 im Anhang). Diese Standorte sind als Dauermessstellen angelegt. Die Depositionswerte zeigen bis auf Standort Stendal (Hydrogenphosphat, Kalium) keine signifikanten Unterschiede zu denen der Vorjahre.

**Tabelle 35:** Depositionsmessungen mit Berghoff-Sammlern auf LÜSA-Messstationen 2008<sup>23</sup>

Jahresmittel der Anionen und Kationen in kg/(ha a)												
	Anionen						Kationen					N <sub>gesamt</sub>
	Cl <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	
Bernburg	7,2	0,2	14,6	0,7	17,7	0,4	1,9	5,2	1,4	21,1	0,7	5,5
Friedrichsbrunn	4,1	0,1	9,0	0,4	16,8	1,4	7,2	3,5	1,2	1,6	0,4	9,4
Halle	4,2	0,1	14,1	0,4	19,0	0,7	6,4	3,6	1,0	3,8	0,5	9,3
Leuna	3,5	0,2	20,1	0,2	14,9	4,1	15,5	3,7	3,5	3,6	0,6	15,4
Magdeburg	6,8	0,2	14,5	0,7	14,2	2,5	9,1	4,7	2,2	6,9	1,3	10,3
Pouch	4,8	0,2	14,3	0,4	20,5	1,5	7,8	4,2	2,1	2,4	0,5	10,7
Salzwedel	7,0	0,1	12,0	0,3	16,2	0,8	6,7	5,3	0,9	2,1	0,5	8,8
Stendal	8,5	0,3	12,2	0,8	15,4	20,1	5,8	6,4	25,8	6,9	1,8	8,0
Wittenberg	5,4	0,1	12,4	0,4	19,0	0,8	8,6	4,0	0,9	2,5	0,5	10,9
Zartau	8,8	0,1	15,1	0,3	15,8	7,9	18,3	5,8	4,1	1,5	0,6	17,7
Zeitz	3,7	0,1	15,8	0,5	14,2	3,7	8,2	3,5	4,3	4,2	1,0	9,6

Die Jahresmittel der Bulk-Depositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern sind in Tabelle 36 und in den Abbildung A 3 und Abbildung A 4 im Anhang dargestellt (Messwerte für Staubbiederschlag und deren Schwermetallanteile siehe Tabelle A 33 und Tabelle A 34 im Anhang).

<sup>23</sup> Jahresvergleiche siehe Abbildung A 1 und Abbildung A 2 (Anhang)

Tabelle 36: Bulk-Depositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern in kg/(ha a)<sup>24</sup>

	Jahresmittel der Anionen und Kationen in kg/(ha a)											
	Anionen						Kationen					N <sub>gesamt</sub>
	Cl <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	
Halle (Ost)	3,2	0,2	9,8	1,6	15,6	0,8	5,9	1,6	1,3	4,1	0,5	8,1
Kapenmühle	4,1	0,1	7,9	0,5	14,7	0,9	5,4	1,8	3,0	1,8	0,5	7,5
Colbitz	4,1	0,1	8,1	0,4	14,1	1,0	7,2	1,8	2,8	1,4	0,4	8,8
Zartau	6,4	0,1	8,9	1,9	16,4	1,1	6,9	3,3	1,2	1,5	0,5	9,1
Rappbodetalsperre	4,2	0,1	8,6	0,3	14,3	0,4	5,4	2,1	1,1	2,4	0,5	7,4
Drei-Annen- Hohne	6,1	0,1	10,3	0,8	17,2	0,5	6,5	3,2	1,0	3,7	0,6	9,0
Piesteritz	4,6	0,2	11,5	74,2	21,7	5,7	58,0	3,7	1,0	1,7	0,5	50,0
Thießen	4,8	0,1	9,9	1,0	15,8	2,4	9,8	2,9	2,9	2,4	0,6	11,2

Mit Ausnahme von Halle-Ost und Piesteritz liegen alle Messstellen der Bulk-Depositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern in niedrig belasteten, meist von Wald umgebenen Regionen. Hier soll langfristig der Eintrag von relevanten An- und Kationen über den Luftpfad in Ökosysteme gemessen werden. Beim Vergleich der für die acht Messstellen entsprechend Kennblatt zum UMK-Indikator Nr. 09<sup>25</sup> berechneten Jahreswerte der An- und Kationen als Stickstoff- bzw. Säureeintrag (Abbildung 78) ist auffallend, dass die im unmittelbaren Einwirkungsbereich der SKW Stickstoffwerk Piesteritz GmbH gemessenen Depositionswerte von Ammonium und Nitrit die entsprechenden Jahresmittelwerte an anderen Messstellen deutlich übersteigen. Im unmittelbaren Einwirkungsbereich der SKW Stickstoffwerk Piesteritz GmbH kam es auch zu einem Ansteigen der Jahresmittelwerte im Vergleich zum Vorjahr. Die Jahresmittelwerte an den anderen Messstellen weisen im Vergleich zum Vorjahr die gleiche Größenordnung auf.

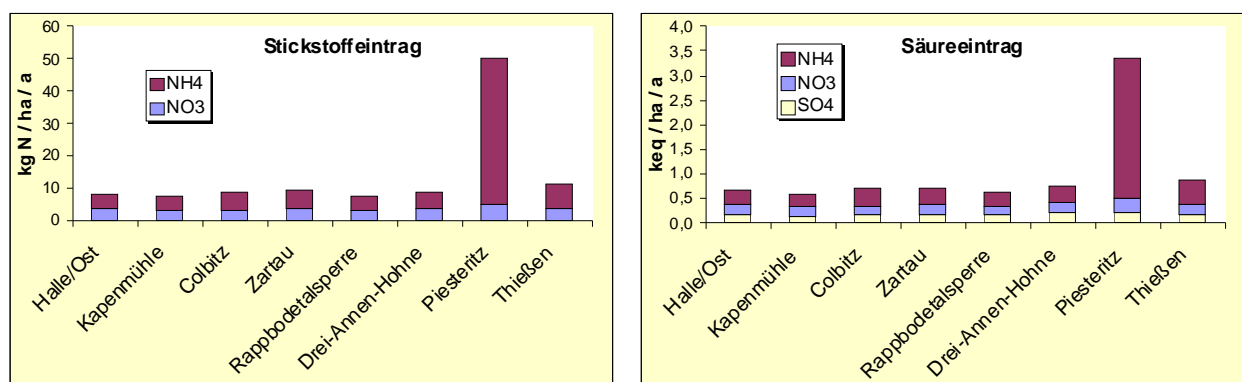


Abbildung 78: Stickstoff- und Säuredepositionen mit Eigenbrodt-Sammlern, Jahreseinträge 2008

Die Jahres- bzw. Halbjahresmittel der Depositionsmessungen mit den nicht temperierten Bulk-Sammlern (vergleich Abbildung 73) sind in Tabelle 37 aufgeführt.

<sup>24</sup> Jahresvergleiche siehe Abbildung A 3 und Abbildung A 4 (Anhang)

<sup>25</sup> Länderinitiative für einen länderübergreifenden Kernindikatorenansatz (LIKI)

Tabelle 37: Depositionsmessungen mit nicht temperierten Bulk-Sammlern (LWF-Niederschlags-sammlern)

Jahresmittelwerte der Anionen und Kationen in kg/(ha a)													
		Anionen						Kationen					
		Cl <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	N <sub>gesamt</sub>
Halle (Ost)	2002	3,3	0,1	16,7	0,3	18,8	0,5	7,2	1,4	0,8	5,5	0,6	9,8
	2003	3,7	0,1	1,6	0,2	11,7	0,2	3,9	2,2	1,5	5,1	0,6	5,7
	2004	4,4	0,1	11,3	0,2	9,9	3,6	8,8	2,5	4,8	7,7	0,8	9,1
	2005	5,9	0,1	14,2	0,2	14,6	4,7	11,2	3,4	6,3	6,6	0,9	12,0
	2006	3,3	0,2	10,0	0,1	13,6	1,3	5,3	2,0	1,7	3,9	0,4	7,2
	2007	4,3	0,2	11,8	0,2	12,7	0,7	3,9	2,2	1,6	4,2	0,6	5,9
	<b>2008</b>	<b>3,3</b>	<b>0,2</b>	<b>9,3</b>	<b>0,1</b>	<b>12,6</b>	<b>0,1</b>	<b>3,2</b>	<b>1,7</b>	<b>0,6</b>	<b>3,9</b>	<b>0,4</b>	<b>5,3</b>
Grimme	2002	3,3	0,1	13,9	0,3	16,3	0,3	7,1	1,6	1,1	2,8	0,5	9,2
	2003	4,2	0,1	13,1	0,3	15,7	7,5	17,1	2,4	5,3	1,9	0,8	16,9
	2004	5,5	0,1	12,3	0,3	14,9	4,8	15,0	2,9	3,5	1,9	0,7	15,0
	2005	5,7	0,2	17,5	0,2	14,2	18,0	31,3	3,3	8,5	1,8	1,1	27,5
	2006	4,7	0,2	12,6	0,2	13,7	9,7	15,8	2,7	4,4	1,3	0,6	15,4
	2007	6,6	0,3	17,9	0,5	17,4	12,4	21,0	3,4	5,4	1,8	0,8	20,3
Wittenberg	2002	27,9	0,1	130,6	2,9	96,6	2,1	10,6	19,2	23,3	72,1	10,9	30,0
	2003	62,1	0,6	304,2	5,9	265,6	1,3	7,2	38,0	49,1	194,9	27,1	65,6
	2004	21,6	0,2	91,0	3,2	79,0	1,4	14,1	12,3	16,5	51,2	7,8	28,7
	2005	35,2	0,4	177,0	5,9	172,8	2,1	9,8	30,2	30,7	103,5	15,4	46,6
	2006	83,2	1,1	396,4	4,9	373,6	6,4	14,6	40,5	66,2	236,5	36,1	95,7
	2007	13,2	0,3	43,8	2,7	0,2	9,3	0,1	0,2	9,3	0,1	0,2	41,3
	<b>2008</b>	<b>5,9</b>	<b>0,1</b>	<b>15,1</b>	<b>0,8</b>	<b>14,1</b>	<b>10,5</b>	<b>23,0</b>	<b>3,3</b>	<b>6,0</b>	<b>4,0</b>	<b>0,9</b>	<b>21,0</b>
Reinsdorf	2002	4,8	0,1	13,4	0,2	16,4	0,9	10,1	2,2	0,7	2,9	0,5	11,6
	2003	3,7	0,3	10,4	0,3	14,1	0,3	8,9	2,3	1,0	2,4	0,3	10,1
	2004	4,7	0,1	12,3	0,2	16,7	0,7	9,3	2,7	1,6	3,0	0,5	9,2
Zartau	2006	4,8	0,1	10,5	0,2	16,7	2,8	9,7	2,9	1,8	2,0	0,5	11,3
	2007	8,4	0,2	13,1	0,1	16,4	2,2	8,1	4,7	1,3	1,7	0,8	10,0
	<b>2008</b>	<b>6,7</b>	<b>0,1</b>	<b>9,8</b>	<b>0,1</b>	<b>13,2</b>	<b>2,9</b>	<b>11,1</b>	<b>3,6</b>	<b>2,3</b>	<b>1,6</b>	<b>0,5</b>	<b>11,7</b>

Für 2002 sind Halbjahresmittelwerte (Juli bis Dezember) ausgewiesen  
Messstelle Reinsdorf wurde im November 2004 abgebaut

Wie in den Jahren zuvor sind in Wittenberg erhöhte Werte feststellbar, die ihre Ursache in der lokalen Nähe zum Stickstoffwerk Piesteritz haben könnten (siehe auch Tabelle 36). Im Vergleich zum Vorjahr sind die Depositionen hier aber deutlich reduziert.

#### 2.4.3.2 Ermittlung der wet-only-Deposition

Der in Abbildung 79 und Tabelle 38 dargestellte Vergleich der Ergebnisse der Nassdepositionen für die drei Standorte weist keine großen Unterschiede auf.

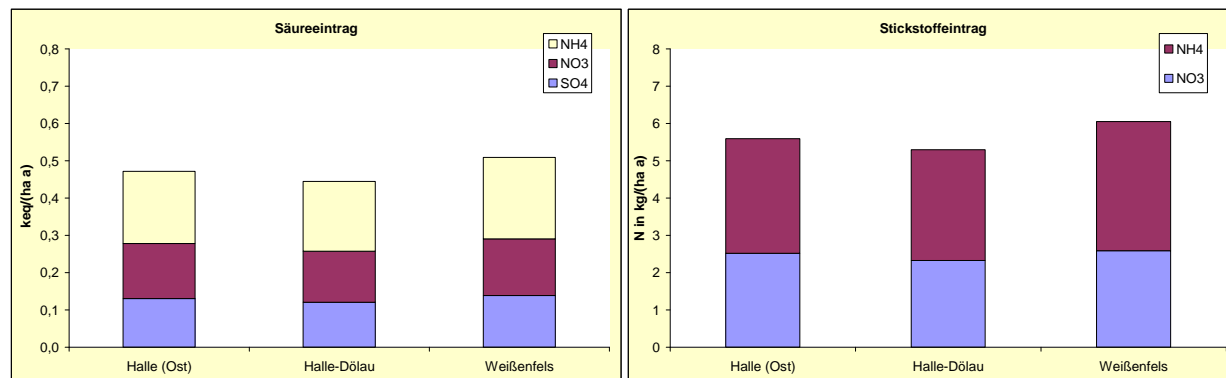


Abbildung 79: Stickstoff- und Säureeintrag als Nassdeposition im Jahr 2008

Tabelle 38: pH-Werte, Leitfähigkeiten und Nassdeposition im Jahr 2008

	Halle (Ost) kg/(ha a)	Halle-Dölau kg/(ha a)	Weißenfels kg/(ha a)
Chlorid	2,0	1,9	1,7
Sulfat	7,0	6,5	7,4
Nitrit	0,1	0,1	0,1
Nitrat	11,2	10,3	11,5
Hydrogenphosphat	0,4	0,2	0,3
Hydrogencarbonat	0,8	0,9	1,1
Ammonium	4,0	3,8	4,5
Natrium	1,1	0,9	0,9
Kalium	0,3	0,4	0,3
Calcium	1,5	1,4	1,4
Magnesium	0,3	0,3	0,2
Stickstoff	5,6	5,3	6,1
Schwefel	2,3	2,2	2,5
Leitfähigkeit in µS/cm	13,7	12,1	14,6
pH-Wert	5,1	5,3	5,1
Niederschlag in mm	514	531	490

In den Abbildung A 5 bis Abbildung A 7 im Anhang sind die Jahreseinträge der Messstellen von 1993 bis 2008 dargestellt. Es sind 2008 keine nennenswerten Veränderungen gegenüber den Vorjahren festzustellen.

#### 2.4.4 Dioxine/Furane (PCDD/F) und dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (PCB)

##### 2.4.4.1 Bewertung und Messstellen

Entsprechend Beschlussvorschlag der 115. Sitzung der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz am 12. und 13. März 2008 in Trier werden die Toxizitätsäquivalenzfaktoren für Dioxine/Furane und dioxinähnliche Substanzen durch die WHO 2005 berücksichtigt. Aus Konsistenzgründen und wegen der Möglichkeit, Zeitreihen zu bilden, wird auch die alte Bewertung (WHO 1998) weiter geführt (siehe Tabelle A 46 und Tabelle A 47).

In Tabelle 39 sind die Lage, die Bezeichnung und die Messintervalle der Messstandorte für die Ermittlung der Dioxine/Furane (PCDD/F) und dioxinähnlichen polychlorierten Biphenyle (PCB) aufgeführt (siehe auch Abbildung 77).

Tabelle 39: Standorte für die Ermittlung der Deposition von PCDD/F und dioxinähnlichen PCB

Messstelle	Stations.-Nr.	Rechtswert	Hochwert	Beginn	Ende
Hettstedt, Stockhausstr.	HET44	4466308	5722349	Feb 96	
Hettstedt, Museum	HET45	4466345	5721399	Feb 96	
Hettstedt, Molmecker Str.	HET42	4465768	5722323	Apr 97	Dez 04
Hettstedt, Pappelweg	HET46	4466614	5722136	Apr 97	
Eisleben, Mittelreihe	EIL3/1	4468100	5710700	Feb 96	
Wolfen, Thalheimer Str.	BTF20	4518014	5725333	Jan 02	
Aschersleben, Schierstedter Str., Kläranlage	ASL42	4464768	5735265	Dez 01	
Großkayna, MUEG-Deponie	MER100	4494624	5683891	Jan 02	
Halle, Reideburger Str., LAU	HAL34	4500430	5705580	Mai 03	
Ilseburg, Pulvermühle	WR18	4410441	5750150	Apr 97	Nov 01
Thale, Wolfsburgstr.	QLB19	4433310	5735670	Apr 97	Dez 99
Helbra, Fahrradteilerwerk	EIL 45	4464750	5712480	Jan 00	Dez 01
Helbra, Bolzenschachtstr.	EIL46	4464850	5713100	Jan 00	Dez 01
Zartau, Waldmessstation	ZAR	4444100	5829200	Jan 05	
Zorbau, AVA	ZOB	4503450	5672041	Dez 05	
Leuna, AVA	LEU	4500891	5688902	Dez 05	
Rothensee, AVA	ROT	4479574	5784110	Dez 05	

#### 2.4.4.2 Dioxine/Furane (PCDD/F)

##### Ermittlung mit Bergerhoff-Sammlern

Die mit Bergerhoff-Sammlern bestimmten PCDD/F-Depositionen wurden als internationales Toxizitäts-äquivalent nach WHO (WHO-TEQ 1998) zusammengefasst und in Abbildung 80 dargestellt. Aufgrund analytischer Probleme stehen für einige Quartalsproben keine Werte zur Verfügung (Einzelwerte siehe Tabelle A 39 bis A 41 im Anhang). In diesen Fällen basieren die ausgewiesenen Jahresmittelwerte nur auf den zur Verfügung stehenden Quartalswerten.

Zum Vergleich wurden zusätzlich die Jahresmittelwerte der Vorjahre aufgenommen.

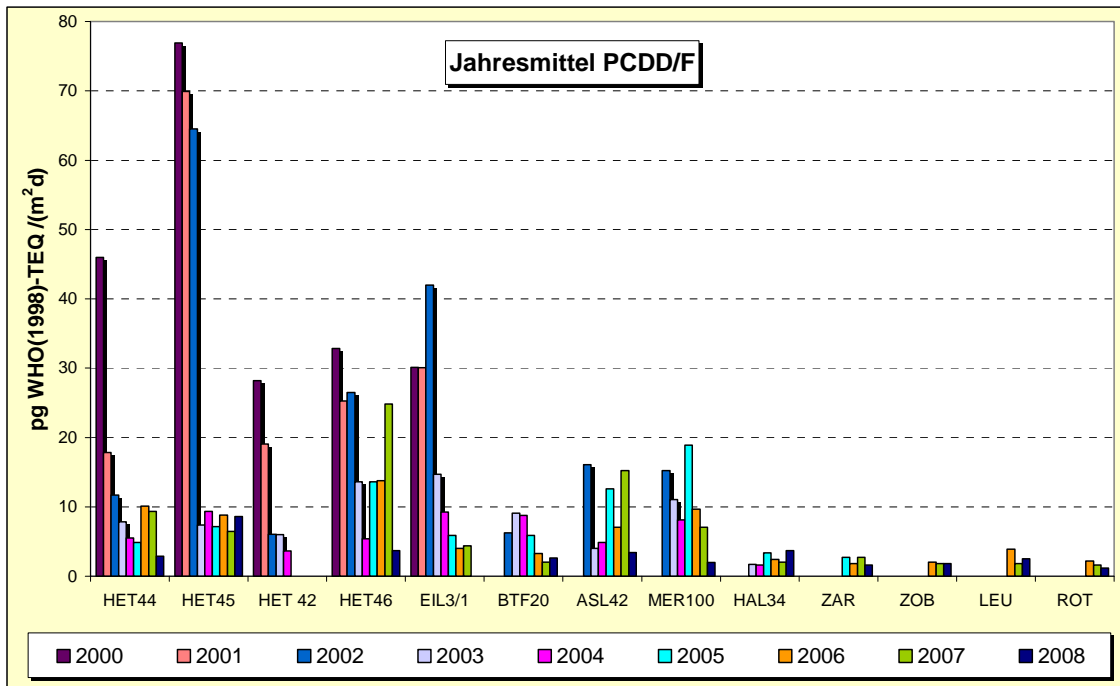


Abbildung 80: Jahresmittel 2000 bis 2008 der PCDD/F-Depositionen (Berghoff-Sammler)<sup>26</sup>

Es zeigt sich, dass die Werte bis auf relevante Rückgänge an den Stationen HET46, HET 44, MER100 und ASL42 in der Größenordnung der letzten beiden Jahre lagen.

#### 2.4.4.3 Dioxinähnliche Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Wie die PCDD/F sind die dioxinähnlichen polychlorierten Biphenyle (PCB) schwerflüchtige organische Verbindungen, die häufig aus den gleichen Emissionsquellen in die Atmosphäre gelangen. Insbesondere Verbrennungsprozesse, an denen chlorhaltige Stoffe beteiligt sind, metallurgische Prozesse und Prozesse der Chlorchemie tragen zur Bildung bei. So lag es nahe, an den Messstellen für die Bestimmung der PCDD/F auch die dioxinähnlichen PCB zu erfassen. Die PCB wurden dabei aus denselben Depositionsproben, aus denen auch die PCDD/F bestimmt wurden, analysiert. Dabei wird für die einzelnen Kongenere die von der Internationalen Union für Reine und Angewandte Chemie (IUPAC) festgelegte Nummerierung verwendet. Von 209 verschiedenen Variationen wurden bisher etwa 130 Kongenere in der Umwelt nachgewiesen.

##### Ermittlung mit Bergerhoff-Sammlern

In Tabelle A 42 bis Tabelle A 44 im Anhang sind die dioxinähnlichen PCB (non-ortho-(koplanare), mono-ortho- und di-ortho-chlorsubstituierte) und die Leitkongenere angegeben, die nach WHO ein TCDD/F-ähnliches toxisches Potenzial besitzen (Toxizitätsäquivalenzfaktoren PCB siehe auch Tabelle A 47 im Anhang).

Die in Abbildung 81 dargestellten Jahresmittelwerte (WHO-TEQ 1998) liegen in der gleichen Größenordnung wie im Vorjahr.

<sup>26</sup> Messstellenbezeichnung siehe Tabelle 39



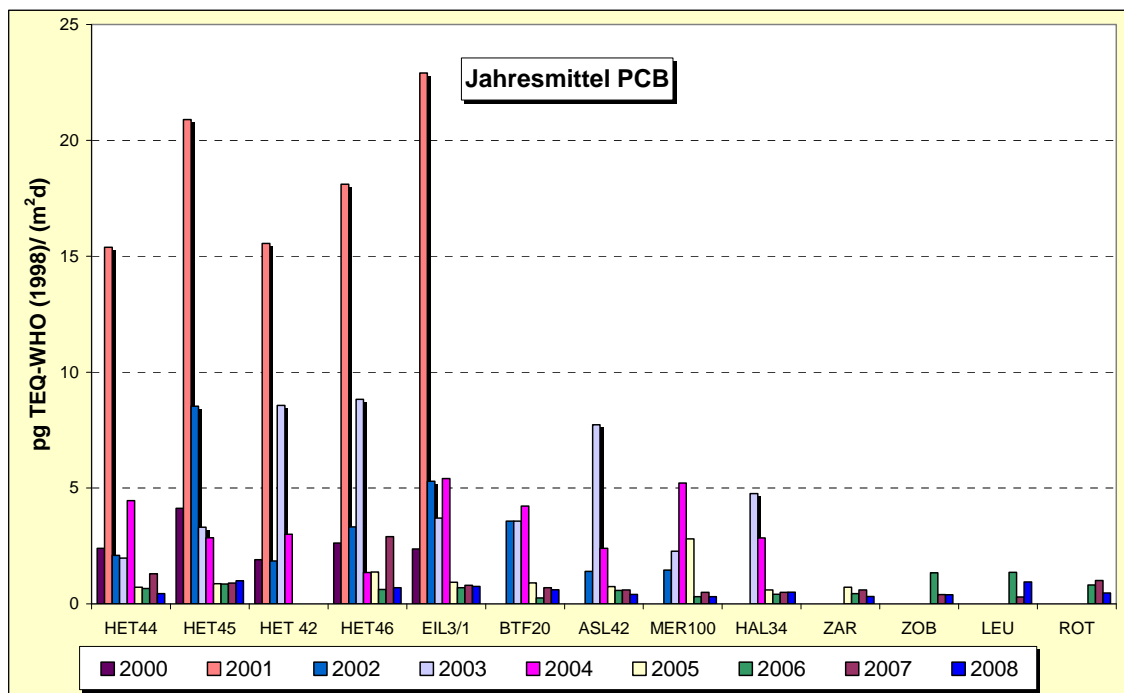


Abbildung 81: Jahresmittel 2000 bis 2008 der dioxinähnlichen PCB-Depositionen (Berghoff-Sammler)<sup>27</sup>

#### **Ermittlung mit Trichter-Adsorber-Sammler**

An zwei Probenahmestellen wurden zusätzlich Sammler nach dem Trichter-Adsorber-Verfahren (DIN 19739-1) aufgestellt (Abbildung 82). Mit diesem Verfahren werden sowohl nasse als auch trockene partikelgebundene und trockene gasförmige Einträge erfasst. Dabei werden die aus der Luft deponierenden Stoffe über einen Glattrichter gesammelt und auf einem angeschlossenen Adsorber festgehalten.



Abbildung 82: Trichter-Adsorber-Sammler

Die genutzten Adsorberkartuschen können sowohl im Sommer als auch im Winter über Monitoringintervalle von mehreren Monaten eingesetzt werden, erlauben dadurch die zeitlich integrierende Erfassung der atmosphärischen Deposition (Bulk-Deposition) und arbeiten außerdem sehr kostengünstig. Die Kartuschen enthalten ein Adsorbentmaterial, welches die Schadstoffe aus dem Niederschlagswasser durch Adsorption aufnimmt, und das nach der Extraktion im Labor eine quantitative Bestimmung der Depositionseinträge ermöglicht.

Die Einzelwerte sind in Tabelle A 45 im Anhang enthalten. In der nachfolgenden Tabelle 40 ist der Vergleich der mit den Trichter-Adsorber- und Berghoff-Sammlern bestimmten PCB-Depositionen aufgeführt.

<sup>27</sup> Messstellenbezeichnung siehe Tabelle 39



Tabelle 40: Vergleich der PCB-Depositionen in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 2005 mit dem Trichter-Adsorber- und Berghoff-Verfahren

Jahr/Quartal		Aschersleben, Schierstedter Str., Klärwerk		Halle, Reideburger Str., LAU	
		Trichter- Adsorber	Bergerhoff	Trichter- Adsorber	Bergerhoff
2002	Jan-März	-	0,1		-
	Mai-Juni	1,0	2,1	1,7	-
	Jul-Sep	0,4	0,6	0,3	-
	Okt-Dez	0,3	1,3	0,3	-
	<b>Jahresmittel</b>	<b>0,4</b>	<b>1,0</b>	<b>0,6</b>	<b>-</b>
2003	Jan-März	0,4	0,1	0,4	-
	Apr-Jun	2,3	3,0	1,8	0,7
	Jul-Sep	1,8	16,6	2,4	6,2
	Okt-Dez	13,4	10,1	4,3	5,3
	<b>Jahresmittel</b>	<b>4,6</b>	<b>7,3</b>	<b>2,2</b>	<b>4,6</b>
2004	Jan-März	0,3	5,8	0,2	3,6
	Apr-Jun	-	3,5		6,7
	Jul-Sep	0,4	0,4	0,9	0,5
	Okt-Dez	0,2	0,5	0,4	0,5
	<b>Jahresmittel</b>	<b>0,3</b>	<b>2,4</b>	<b>0,4</b>	<b>2,8</b>
2005	Jan-März	0,5	0,3	0,2	0,5
	Apr-Jun	0,6	1,6	0,2	1,1
	Jul-Sep	0,3	0,7	0,2	0,2
	Okt-Dez	-	0,3	-	0,5
	<b>Jahresmittel</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>	<b>0,2</b>	<b>0,6</b>
2006	Jan-März	0,3	0,3	0,2	0,6
	Apr-Jun	-	0,2	0,4	0,4
	Jul-Sep	0,4	0,4	0,3	0,3
	Okt-Dez	0,3	1,5	0,5	0,4
	<b>Jahresmittel</b>	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>
2007	Jan-März	0,8	-	0,5	-
	Apr-Jun	0,5	0,4	0,5	0,4
	Jul-Sep	0,5	0,4	0,3	1,8
	Okt-Dez	0,3	0,2	0,4	0,2
	<b>Jahresmittel</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>1,0</b>
2008	Jan-März	0,2	0,1	0,3	0,2
	Apr-Jun	0,1	0,2	0,1	0,5
	Jul-Sep	0,1	0,2	0,2	0,6
	Okt-Dez	0,2	1,3	0,3	0,5
	<b>Jahresmittel</b>	<b>0,1</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>

#### 2.4.4.4 Summe Dioxine/Furane und dioxinähnliche Polychlorierte Biphenyle

In Abbildung 83 sind für 2008 die Jahresmittelwerte der Toxizitätsäquivalente nach WHO 2005 für die Summe der PCDD/F und PCB im Vergleich zum LAI-Immissionswert dargestellt.

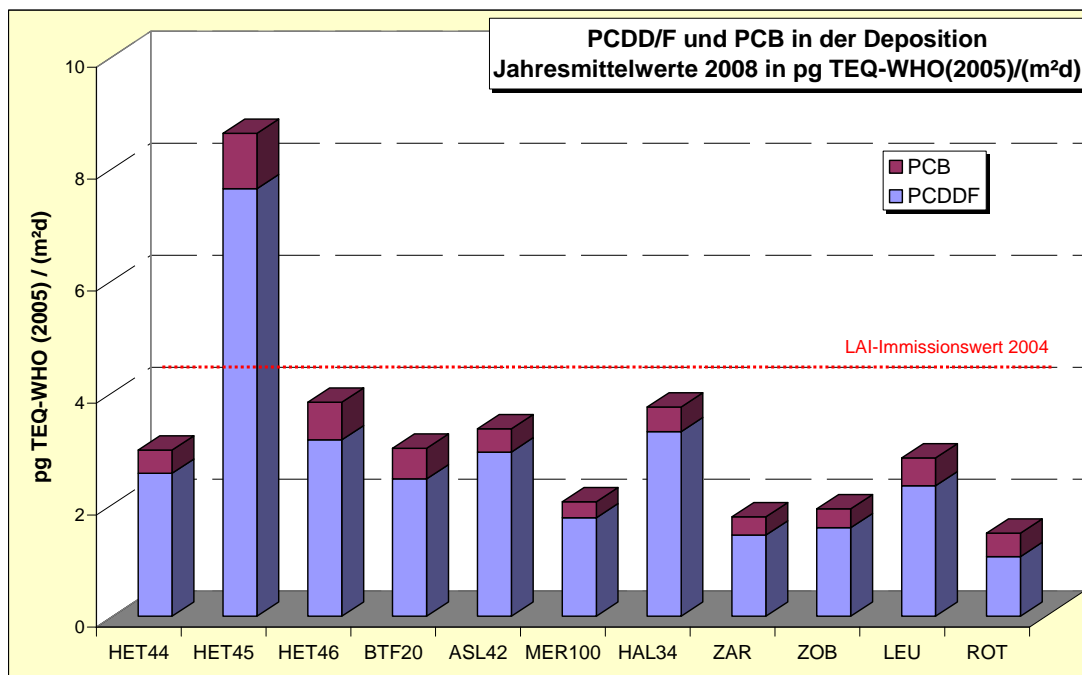


Abbildung 83: Jahresmittel 2008 der Summe der dioxinähnlichen PCDD/F- und PCB-Depositionen (Berghoff-Sammler)<sup>28</sup>

Der vom LAI im Jahr 1993 aufgestellte LAI-Immissionswert (Summe der Toxizitätsäquivalente für PCDD/F und PCB) von 15 pg/(m²d) wurde an keinem Messstandort und der jetzt gültige LAI-Immissionswert 2004 (Summe der Toxizitätsäquivalente für PCDD/F und PCB nach WHO 2005) von 4 pg/(m²d)<sup>29</sup> an nur einem Standort (HET 45) überschritten.

Abbildung 84 zeigt die Jahresmittelwerte 1996 bis 2008 der Summe der dioxinähnlichen PCDD/F- und PCB-Depositionen (TEQ-WHO 2005).

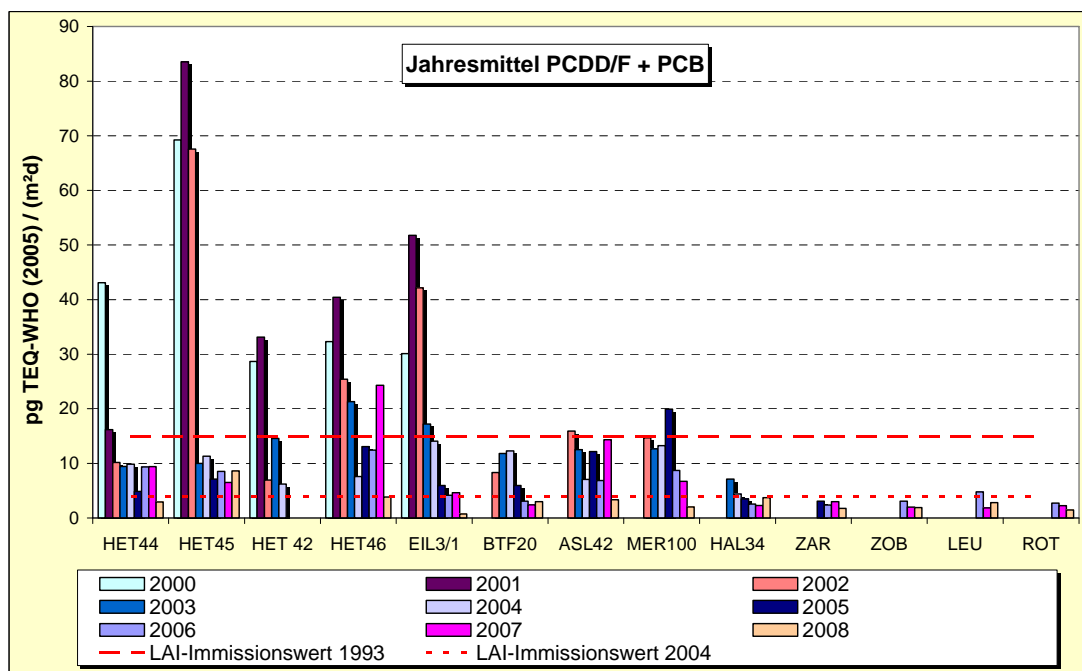


Abbildung 84: Jahresmittel 2000 bis 2008 der Summe der dioxinähnlichen PCDD/F- und PCB-Depositionen (Berghoff-Sammler)<sup>23</sup>

<sup>28</sup> Messstellenbezeichnung siehe Tabelle 39

<sup>29</sup> 94. Sitzung des LAI-Ausschusses Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr am 23. und 24. Januar 2008 in Bremen

### 2.4.5 Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Für die Erfassung der PAK-Deposition wurde das in Abschnitt 2.4.4.3 beschriebene Trichter-Adsorber-Verfahren nach DIN 19739 angewendet.

In Abbildung 85 sind die Jahresmittelwerte der PAK-Depositionen der zwei eingerichteten Messstellen (Aschersleben und Halle) für die Jahre 2002 bis 2008 dargestellt. Der im Vorjahr festgestellte Anstieg der Depositionen an PAK am Standort Halle hat sich 2008 nicht wiederholt. Der LAI-Wert für BaP von  $0,5 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$  wurde deutlich unterschritten.

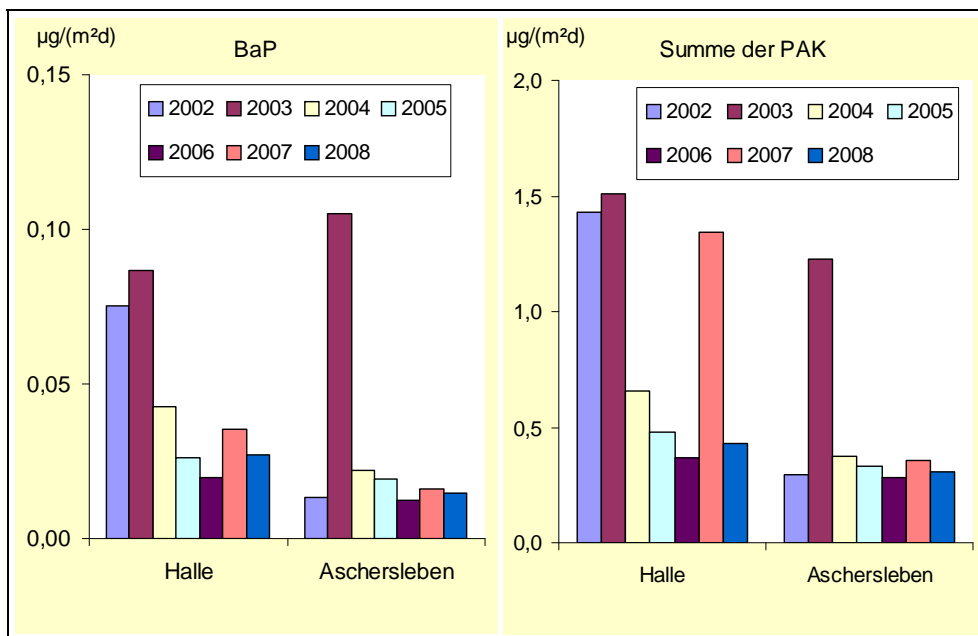


Abbildung 85: Eintrag von Benzo(a)pyren und der Summe der PAK (2005 nur 2. und 3. Quartal, 2002 und 2007 ohne 1. Quartal, 2008 ohne 4. Quartal)

### 2.4.6 Messprogramm Abfallverbrennungsanlagen

Siedlungsabfälle dürfen gem. Abfallablagerungsverordnung (AbfAbIV) vom 20.02.2001 nach dem 01.06.2005 auf Deponien abgelagert werden, soweit sie die Anforderungen der Deponieklasse I oder II nach der TA Siedlungsabfall einhalten. Um diesen Anforderungen zu genügen, ist im Allgemeinen eine Abfallbehandlung erforderlich.

Als Behandlungsanlagen wurden in Sachsen-Anhalt mehrere Anlagen zur thermischen Abfallbehandlung (Abfallverbrennungsanlagen) sowie Anlagen zur Herstellung von Ersatzbrennstoffen bzw. zur Abtrennung des heizwertreichen Anteils des Restabfalls errichtet.

Der Betrieb dieser Anlagen unterliegt mit den Anforderungen der 17. BImSchV, der 30. BImSchV und der TA Luft sehr hohen Umweltstandards.

Insbesondere unter Vorsorgeaspekten wurden im Umfeld ausgewählter Anlagen zeitlich befristete Messungen durchgeführt, um zu klären, ob ein zusätzlicher Schadstoffeintrag an Schwermetallen und Dioxin/Furanen im Staubbiederschlag nachweisbar ist.

#### 2.4.6.1 Art der Messungen

Unter der Zugrundelegung von anlagenspezifischen Emissionsdaten (Genehmigungsunterlagen) wurden Ausbreitungsrechnungen vorgenommen. Diese Ausbreitungsrechnungen weisen maximale Schadstoffdepositionen etwa in einer Entfernung von 2 bis 3 km von den Emissionsquellen aus. Es wurden am Messpunkt jeweils 5 Bergerhoffgefäße zur Ermittlung des Staubbiederschlags und Schwermetallgehaltes im Staubbiederschlag sowie zur Bestimmung von Dioxin/Furanen aufgestellt (siehe Tabelle 41 und Abbildung 86 bis Abbildung 88).

#### 2.4.6.2 Lage der Messstellen

Tabelle 41: Messorte im Umfeld von Abfallverbrennungsanlagen

Messort	Kürzel	Rechtswert	Hochwert
Zorbau	ZOB	4503450	5672041
Leuna	LEU	4500891	5688902
Rothensee	ROT	4479574	5784110

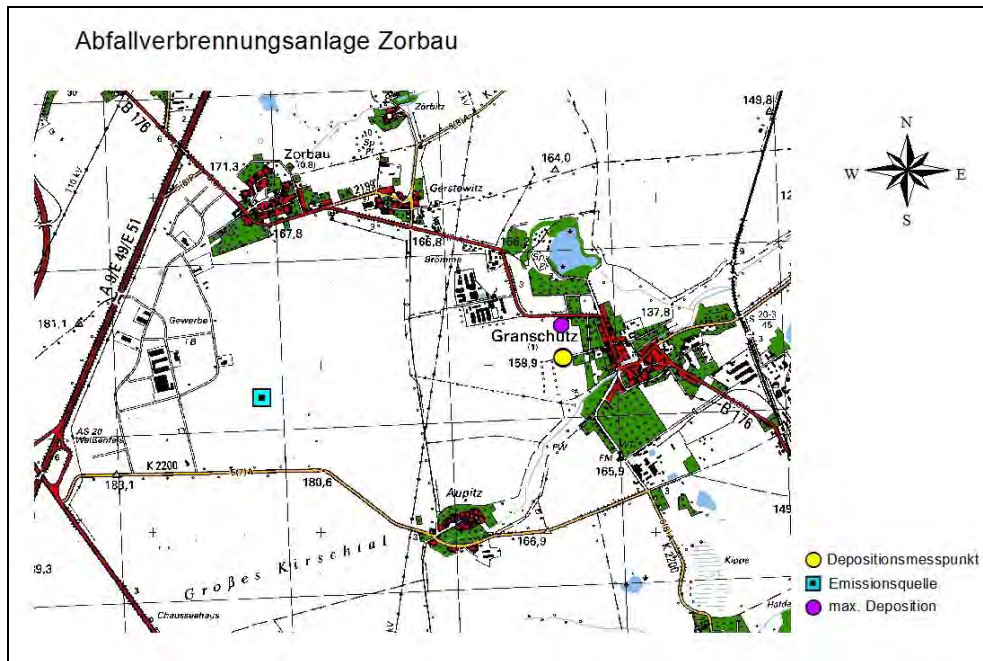


Abbildung 86: Messstelle Zorbau

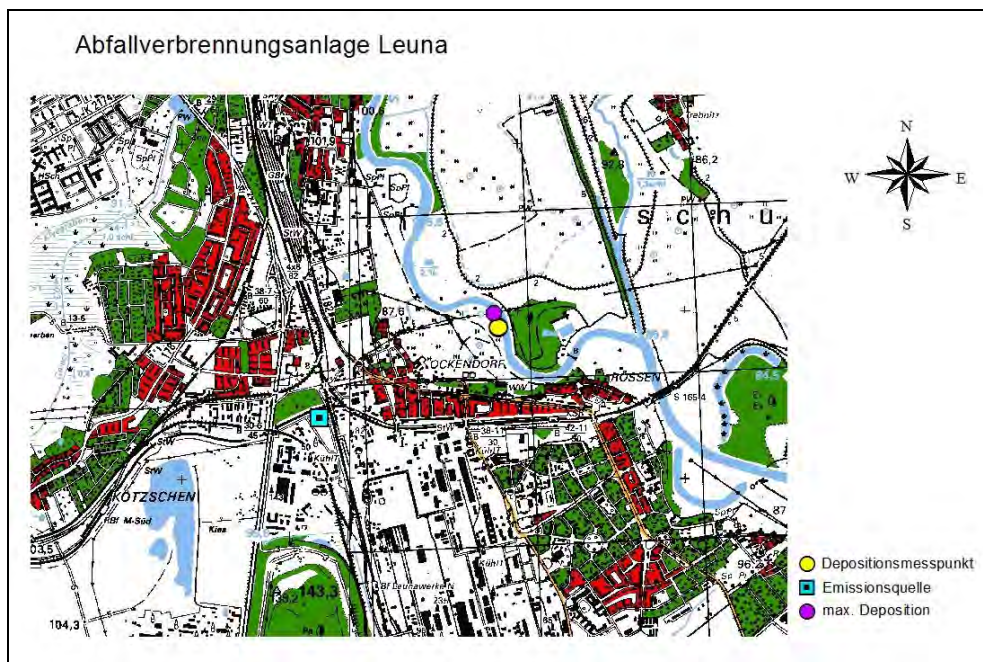


Abbildung 87: Messstelle Leuna

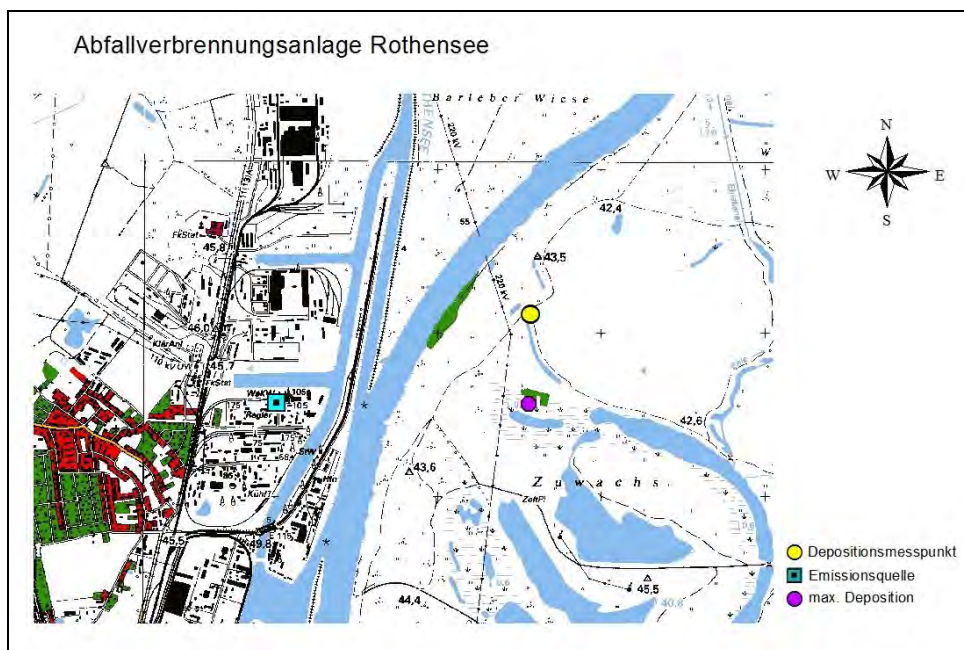


Abbildung 88: Messstelle Rothensee

#### 2.4.6.3 Ergebnisse

##### **Staubniederschlag**

In Tabelle 42 sind die Depositionen des Staubniederschlags sowie der Gehalte an Inhaltsstoffen aufgeführt.

Tabelle 42: Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe mit Berghoff-Sammlern<sup>30</sup>

Jahresmittel des Staubniederschlags STN in g/(m <sup>2</sup> d) und Inhaltsstoffe in µg/(m <sup>2</sup> d)												
	STN	As	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Pb	Sb	Tl	V	Zn
Zorbau	0,04	0,3	0,1	0,2	0,6	3,4	10,9	3,3	0,04	0,01	0,7	35,0
Leuna	0,04	0,5	0,1	0,2	0,7	4,3	9,0	2,8	0,06	0,01	0,6	22,2
Rothensee	0,04	0,3	0,2	0,2	0,8	7,1	14,2	6,5	0,08	0,01	0,6	39,9

Vergleicht man die Jahreswerte mit den gültigen Richtwerten (vergleich Abschnitt 2.6), so zeigen sich keine Auffälligkeiten.

##### **Dioxine/Furane und PCB**

In Tabelle 43 sind die PCB-Depositionen, in der Tabelle 44 die PCDD/F-Depositionen aufgeführt (Einzelwerte siehe Anhang Tabelle A 39 und Tabelle A 40).

Tabelle 43: Dioxinähnliche Polychlorierte Biphenyle mit Berghoff-Sammlern 2008

Dioxinähnliche Polychlorierte Biphenyle in pg WHO-TEQ/(m <sup>2</sup> d) nach TEF 2005					
	Jan - März	Apr - Jun	Jul - Sep	Okt - Dez	Jahresmittel
Zorbau	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3
Leuna	0,5	0,5	0,3	0,5	0,9
Rothensee	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4

<sup>30</sup> Die Plausibilitätsprüfungen der Nickelgehalte im Staubniederschlag 2008 waren bei Redaktionsschluss noch nicht abgeschlossen. Es ist beabsichtigt, Messwerte erst wieder im Immissionsschutzbericht 2009 zu veröffentlichen.



Tabelle 44: PCDD/F-Depositionen mit Berghoff-Sammlern 2008

PCDD/F – Depositionen in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 2005					
	Jan-März	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahresmittel
Zorbau	2,1	*	1,3	1,6	1,6
Leuna	*	2,9	1,4	2,8	2,3
Rothensee	*	*	1,4	0,8	1,1

\* Probe verworfen aufgrund analytischer Probleme

#### 2.4.7 Messprogramm Rothensee

Im Jahr 2007 wurde in Amtshilfe für die Stadt Magdeburg im Stadtteil Rothensee an drei Stellen der Staubbiederschlag einschließlich Inhaltsstoffe gemessen. Grundlage waren Beschwerden über Staubbelästigungen in Form von erkennbaren Partikeln (Fasern).

##### 2.4.7.1 Art der Messungen

Es wurden 3 Bergerhoffgefäße zur Ermittlung des Staubbiederschlags und Schwermetallgehaltes im Staubbiederschlag aufgestellt (siehe Tabelle 45 und Abbildung 89).

##### 2.4.7.2 Lage der Messstellen

Tabelle 45: Messorte

Messort	Kürzel	Rechtswert	Hochwert
Körblitzer Str. 5b	ROT 2	5782011	4477036
Badeteichstr.63	ROT 3	5782893	4477328
Gewerbeaufsichtsamt, Parkplatz Saalestraße	ROT 4	5782592	4477671

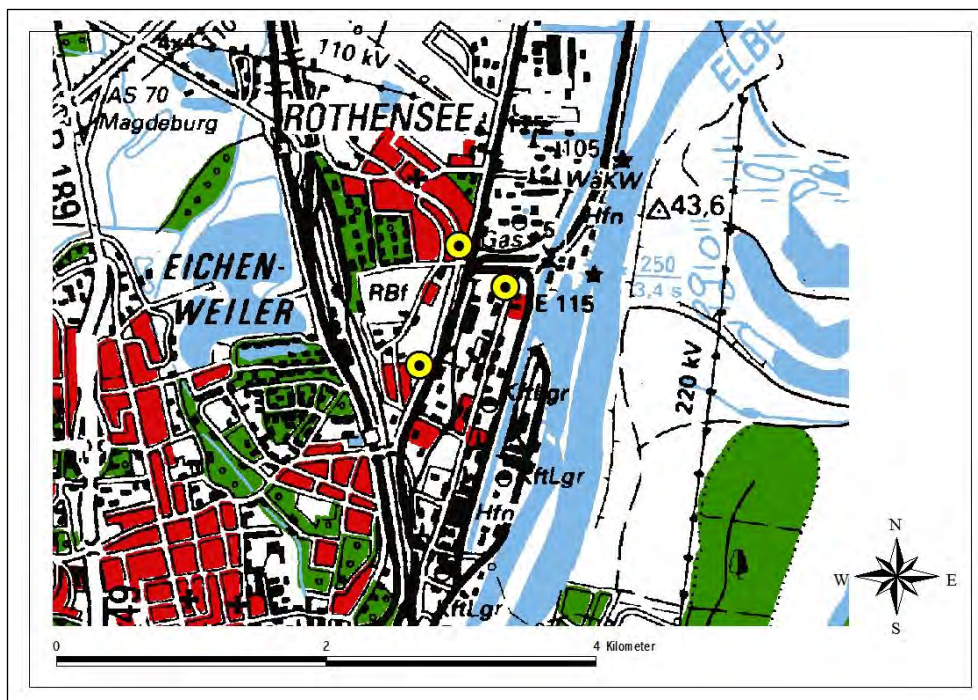


Abbildung 89: Messstellen

#### 2.4.7.3 Ergebnisse

In Tabelle 46 sind die Depositionen des Staubniederschlags sowie der Gehalte an Inhaltsstoffen aufgeführt.

Tabelle 46: Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe mit Bergerhoff-Sammlern<sup>31</sup>

Jahresmittel des Staubniederschlags STN in g/(m²d) und Inhaltsstoffe in µg/(m²d)												
	STN	As	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Pb	Sb	Tl	V	Zn
ROT 2	0,06	0,5	0,2	0,3	1,5	12,4	28,9	6,4	0,1	0,02	1,0	93,5
ROT 3	0,11	0,5	0,1	0,4	2,0	15,5	31,3	7,0	0,2	0,01	1,0	49,8
ROT 4	0,10	0,7	0,2	0,5	2,5	11,9	37,9	7,5	0,1	0,01	1,5	62,5

Vergleicht man die Jahreswerte mit den gültigen Richtwerten (vergleich Abschnitt 2.6), so zeigten sich keine Auffälligkeiten.

#### 2.4.8 Messprogramm Chrombestimmung zur Verifizierung des Moosmonitorings

Seit 1990 wird im Rahmen der Genfer Luftreinhaltekonvention (Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution, CLRTAP) im UNECE-Programm ICP-Vegetation europa- und bundesweit im Fünf-Jahres-Turnus ein Moosmonitoring durchgeführt. Es sammelt in einem standardisierten Umweltmessnetz flächendeckende Daten über die Anreicherung einer breiten Palette umweltrelevanter Elemente, darunter auch Chrom.

Im Zeitraum von 1990 bis 2000 zeigten sich flächendeckende Rückgänge der Chromgehalte in Moosen im ganzen Bundesgebiet. Beim Moosmonitoring 2005 war für einige Elemente wieder ein Anstieg zu verzeichnen, zum Beispiel für Chrom. Dieser Fall wurde auch in anderen Staaten festgestellt, bislang aber in keinem anderen Messnetz nachgewiesen. Die Ursache dieser Erhöhung konnte für das Bundesgebiet noch nicht geklärt werden.

Im Rahmen des Moos-Monitoring 2005 wurde in Sachsen-Anhalt an 49 Standorten Chrom im Moos bestimmt. Zur Verifizierung wurden an den vier Standorten in Sachsen-Anhalt mit den höchsten Chromgehalten Messungen mit Bergerhoff-Sammlern durchgeführt.

##### 2.4.8.1 Art der Messungen

Es wurden je 2 Bergerhoffgefäße an 4 Standorten zur Ermittlung des Staubniederschlags und Schwermetallgehaltes im Staubniederschlag aufgestellt. Die Doppelbestimmung ermöglichte die Anwendung von zwei unterschiedlichen Aufschlussmethoden (Mikrowelle und Ceran-Heizplatte). Da die Wiederfindungsrate für Chrom mit dem offenen Aufschluss sehr niedrig ist, wurde mit dem 2. Bergerhoff-Sammler der Mikrowellenaufschluss gemacht. Das Messprogramm lief ein Jahr mit monatlicher Auswertung.

##### 2.4.8.2 Lage der Messstellen

Tabelle 47: Messorte

Messort	Kürzel	Rechtswert	Hochwert
Meseberg	ST 6	4487566	5854744
Schwanebeck	ST 36	4437306	5759628
Hakeborn	ST 47	4455060	5751567
Güsten	ST 48	4471914	5742083

<sup>31</sup> Die Plausibilitätsprüfungen der Nickelgehalte im Staubniederschlag 2008 waren bei Redaktionsschluss noch nicht abgeschlossen. Es ist beabsichtigt, Messwerte erst wieder im Immissionsschutzbericht 2009 zu veröffentlichen.



Abbildung 90: Lage der Messstellen

#### 2.4.8.3 Ergebnisse

In Tabelle 48 sind die Gehalte an Chrom aufgeführt. Die in der Bodenschutz- und Altlastenverordnung – BBodSchV festgelegte Fracht für Chrom beträgt  $82 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$  (siehe Tabelle 58). Typische Niederschlagsbereiche von Chrom betragen in ländlichen Gegenden 1 bis  $5 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$  und im städtischen Bereich 5 bis  $10 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ . Die hohen Chromwerte in den Moosproben konnten durch die Depositionsmessungen nicht bestätigt werden.

Tabelle 48: Chromgehalt in  $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$  mit Bergerhoff-Sammlern

Aufschluss	Meseberg		Schwanebeck		Hakeborn		Güsten	
	offen	Mikrowelle	offen	Mikrowelle	offen	Mikrowelle	offen	Mikrowelle
Januar	0,31		0,15		0,30		0,12	
Februar	0,46		0,95	0,92	0,47	0,90	0,44	0,54
März	0,35	1,32	0,50	0,83	0,51	1,39	0,50	0,49
April	1,65	0,97			0,60	1,47	0,43	1,09
Mai	0,62	1,42	0,86	1,79	1,36	2,98	0,77	2,56
Juni	0,48	1,04	0,51	1,30	0,47	0,60	0,80	2,35
Juli	0,32	1,38		1,81	0,85	1,14		1,70
August	0,57	1,11	0,62	0,95	0,50	1,56	0,76	1,34
September	0,35	2,46	0,54	0,68	0,43	1,06	1,62	
Oktober	0,33	0,67	0,26	0,41	0,36	0,45	1,54	0,51
November	0,45	0,70	0,30	0,66	0,28	0,45	0,44	0,51
Mittelwert	<b>0,5</b>	<b>1,2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>0,6</b>	<b>1,2</b>	<b>0,8</b>	<b>1,2</b>



Neben Chrom wurden noch weitere Inhaltstoffe bestimmt (Tabelle 49). Dabei sind keine Auffälligkeiten festzustellen.

*Tabelle 49: Mittelwerte von Staubbiederschlag in g/(m²d) und einzelnen Inhaltsstoffen in µg/(m²d)*

	Arsen		Cadmium		Mangan		Blei		Vanadium		Staub-niederschlag	
	offen	Mikro welle	offen	Mikro welle	offen	Mikro welle	offen	Mikro welle	offen	Mikro welle	offen	Mikro welle
Meseberg	0,2	0,4	0,1	0,1	13,8	16,6	2,6	2,3	0,7	1,0	0,05	0,07
Schwanebeck	0,3	0,4	0,1	0,1	9,9	15,8	2,3	2,8	0,6	1,0	0,03	0,05
Hakeborn	0,4	0,4	0,1	0,1	12,8	14,1	2,1	2,8	0,7	1,0	0,05	0,05
Güsten	0,5	0,5	0,1	0,1	24,6	15,4	2,3	2,9	0,8	1,0	0,13	0,07

## 2.5 Sondermessprojekte

Bei Sondermessprojekten außerhalb der laufenden Routinemessprogramme stehen meist ganz spezifische Fragestellungen zur Luftschadstoffbelastung im Vordergrund, deren Klärung einer messtechnischen Begleitung bedürfen. Realisiert werden diese Projekte mit Hilfe eines zur Verfügung stehenden Messfahrzeuges oder durch den Einsatz von Kleinmessstationen. Aufwand und Zeitdauer des Einsatzes hängen im Wesentlichen vom Untersuchungsziel ab.

Nachfolgend soll über ein derartiges Messprojekt berichtet werden, bei dem es im Rahmen kurzfristig durchzuführender Messeinsätze um die Identifizierung einer potentiellen Quelle für Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S) in der Nähe der Messstation Bitterfeld/Wolfen ging.

### **Temporär auftretende H<sub>2</sub>S-Belastungsspitzen an der Messstation Bitterfeld/Wolfen - Versuch einer Quellenzuordnung -**

Im Zusammenhang mit temporär an der Messstation Bitterfeld/Wolfen auftretenden hohen H<sub>2</sub>S-Konzentrationen, die bislang aufgrund der räumlichen Nähe der potentiellen Quellen zueinander keinem der beiden in Frage kommenden Emittenten direkt zugeordnet werden konnten, wurde dort der Einsatz des Immissionsmessfahrzeuges vorgesehen. Der Einsatzzeitraum war auf Grund weiterer zu absolvierender Messprojekte auf den Monat August 2008 begrenzt und dennoch erfolgreich, die potentielle H<sub>2</sub>S-Quelle konnte identifiziert werden.

Die industriebedingten Emissionen von Schwefeldioxid, Schwefelwasserstoff und Toluol an der Messstation Bitterfeld/Wolfen waren aufgrund wiederholter Bürgerbeschwerden bereits Gegenstand früherer Auswertungen des Landesamtes für Umweltschutz. In der gleichnamigen Fachinformation Nr.04/2006 finden sich Analysen von Einzelsituationen mit erhöhten Immissionskonzentrationen und Aussagen zur Belastungssituation im Jahr 2006.

Der Einsatz des Immissionsmessfahrzeuges sollte bei Vorliegen der notwendigen Einsatzbedingung – passende Windrichtung gegeben – sehr kurzfristig erfolgen. Aufgrund der Einsatzvoraussetzungen waren ggf. mehrere kurze Einsätze vorgesehen. Das Fahrzeug sollte außerhalb der Messeinsätze und zum Aufladen der Akkus an der Messstation Bitterfeld/Wolfen abgestellt werden.

#### **Einsatz des Messfahrzeuges:**

Für den Einsatz des Messfahrzeuges wurden im Rahmen einer Vorort-Begehung zwei mögliche Standorte ausgewählt (siehe Abbildung 91).

Der Messpunkt 1 stellte einen geeigneten Standplatz bei Wind aus Südost dar, verfügte jedoch über keine Stromanschlussmöglichkeit, so dass an diesem Punkt nur ein bemannter Betrieb mittels Akku-Stromversorgung möglich war. Der Messpunkt 2 stellte einen optimalen Standort bei Wind aus Nordwest dar und verfügte über die Möglichkeit, einen Stromanschluss einrichten zu lassen. Im Rahmen des hier beschriebenen und ausgewerteten Einsatzes wurde dieser Messpunkt jedoch nicht benutzt.

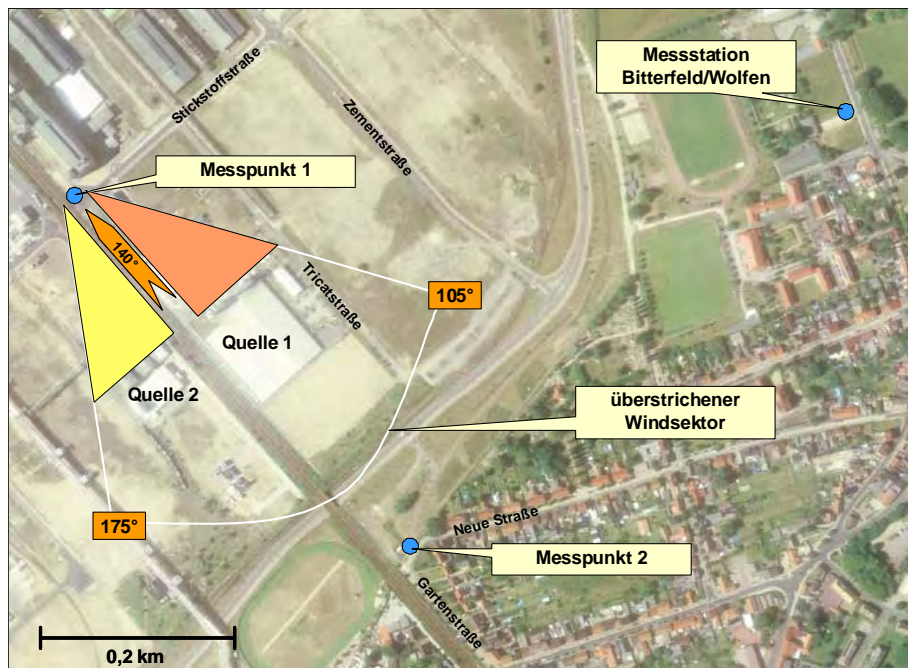


Abbildung 91: Übersichtskarte<sup>32</sup>

Die nachfolgende Abbildung 92 zeigt den Messpunkt 1 mit Blick in Richtung Südost. Links der Straße (Richtung 140° und kleiner) befinden sich die Anlagen der Quelle 1, rechts davon die der Quelle 2 (beides sind potentielle H<sub>2</sub>S-Quellen).

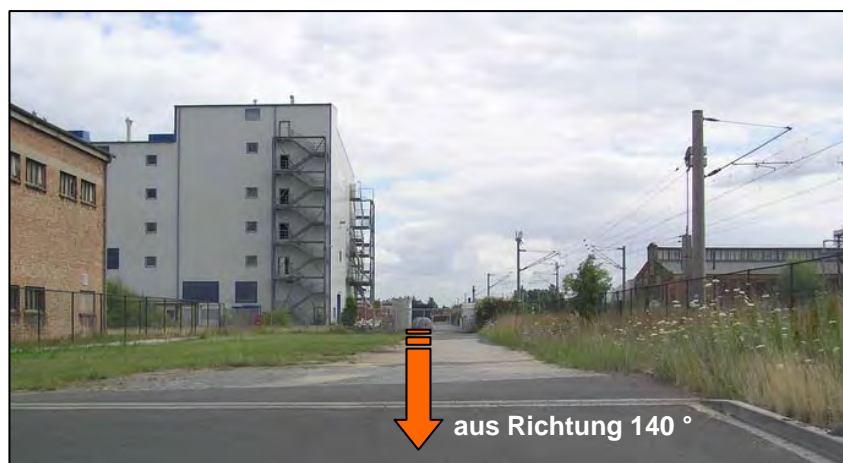


Abbildung 92: Messpunkt 1, Wendeschleife, Blick in Richtung Südost (links ist Quelle 1 erkennbar)

Da der Einsatz nur bei Vorliegen der beschriebenen meteorologischen Voraussetzungen durchzuführen war, wurden in der LÜSA-Messnetzzentrale täglich die Einsatzbedingungen geprüft. Letztere erwiesen sich im Nachhinein als äußerst ungünstig hinsichtlich der erforderlichen Windrichtungen, was zur Folge hatte, dass im vorgesehenen Zeitraum nur zwei Messeinsätze absolviert werden konnten. Diese erfolgten am 29. Juli und am 07. August jeweils am Messpunkt 1. Das Messfahrzeug wurde am 29. Juli zum Einsatzort verlegt und nach Abschluss der Messung am Standort der Messstation „Bitterfeld/Wolfen“ (GRNN) in der Ortslage Greppin abgestellt. Von den Analysatoren des Messfahrzeuges war nur das H<sub>2</sub>S-Messgerät in Betrieb. Die meteorologischen Parameter wurden ebenfalls permanent erfasst.

<sup>32</sup> Basis: RGB-Orthofotos Sachsen-Anhalt (2005)

### Auswertung:

Für die Auswertung des Messeinsatzes kann dennoch nur auf die Messung am 07. August zurückgegriffen werden, da sich die Windbedingungen am 29. Juli als nicht stabil genug erwiesen hatten.

Die meteorologischen Bedingungen an diesem 07. August lassen sich auf Basis der Messergebnisse der Station Bitterfeld/Wolfen wie folgt charakterisieren:

- zumeist schwacher Wind, im Tagesverlauf zeitweise auffrischend (bis 4 m/s) und häufig drehend, im Tagesmittel bei 2,4 m/s;
- sehr heiß, zum Zeitpunkt des Messeinsatzes lagen die Lufttemperaturen zwischen 25°C und 31°C, im Tagesmittel bei 25°C;
- trocken und niederschlagsfrei, Tagesmittelwert der rel. Luftfeuchte lag bei 47%.

Die nachfolgende Abbildung 93 zeigt mithin den Verlauf der H<sub>2</sub>S-Konzentration am Messfahrzeug (Messpunkt 1) in Form von 1-Minuten-Mittelwerten in der Zeit von 10:30 Uhr bis 14:00 Uhr am 07. August. Parallel dazu ist auf der sekundären y-Achse die Windrichtung aufgetragen, ebenfalls direkt am Messfahrzeug gemessen.

Da die im o. g. Zeitraum gemessenen H<sub>2</sub>S-Konzentrationen zumeist deutlich unterhalb von 5 µg/m<sup>3</sup> lagen (im Mittel bei 2,6 µg/m<sup>3</sup>), geraten die gegen 13:00 Uhr registrierten erhöhten Minutenwerte mit 21 bzw. 20 µg/m<sup>3</sup> sofort ins Blickfeld. Diese traten exakt um 12:59 Uhr und 13:03 Uhr bei Wind aus Richtung 137° bzw. 140° auf (Sektor: orange). Darüber hinaus wurde um 13:27 Uhr mit 12 µg/m<sup>3</sup> ein weiterer erhöhter H<sub>2</sub>S-Wert gemessen.

Besonders deutlich erkennbar ist, dass eine Winddrehung über 140° hinaus unmittelbar zu einem Belastungsrückgang führte (Sektor: gelb).

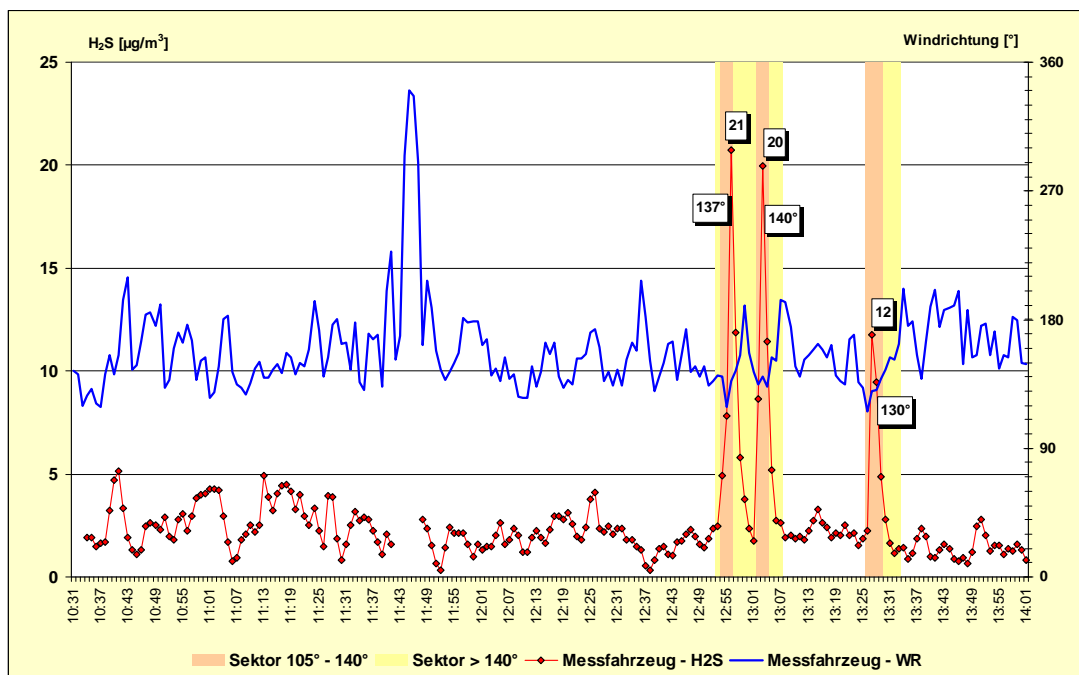


Abbildung 93: H<sub>2</sub>S-Konzentration und Windrichtung am 07.08.2008 am Messpunkt 1

Anhand von Abbildung 94 wird deutlich, dass die H<sub>2</sub>S-Konzentrationen im gleichen Messzeitraum an der Messstation Bitterfeld/Wolfen erheblich niedriger lagen als am Messpunkt 1. Dies war aufgrund der vorherrschenden Windrichtung allerdings auch zu erwarten gewesen.

Darüber hinaus ist erkennbar, dass am Messpunkt 1 schon vor den bereits beschriebenen H<sub>2</sub>S-Belastungsspitzen erhöhte Konzentrationen gemessen wurden, welche tendenziell ebenfalls bei Windrichtungen bis 140° auftraten.

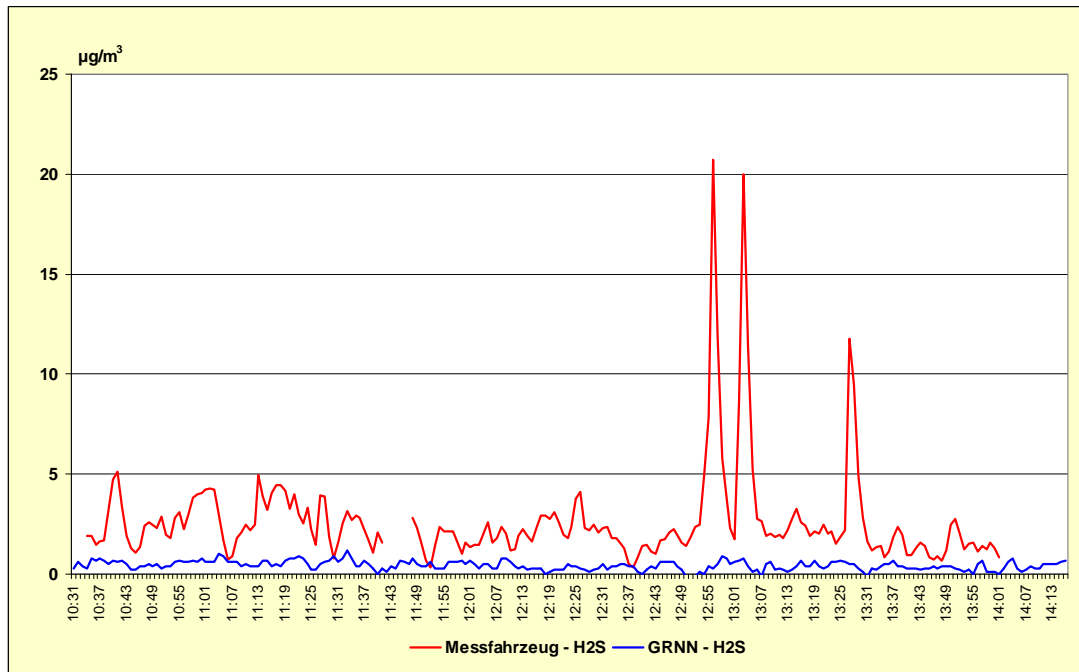


Abbildung 94:  $H_2S$ -Konzentrationen am 07.08.2008 an der Station Bitterfeld/Wolfen und am Messpunkt 1

In Auswertung der gewonnenen Messdaten lässt sich die Aussage treffen, dass die gemessenen Belastungsspitzen der Quelle 1 zu zuschreiben sind. Dies lässt sich ausgehend vom Standort des Messfahrzeugs über die Zuordnung der Windrichtung ableiten. Demzufolge befanden sich die Hauptgebäude in einem Winkel zwischen  $80^\circ$  und  $140^\circ$  zum Messpunkt 1.

Betrachtet man zusätzlich die Anzahl der auf Minutenbasis gemittelten Windrichtungswerte, so entfallen 51% (114 Werte) auf den gelben Sektor und nur 25% (56 Werte) auf den orangefarbenen Sektor. Es wurde also überwiegend die Quelle 2 erfasst, jedoch ausnahmslos mit Konzentrationen unterhalb von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Aus der Tatsache, dass bei Windrichtungen  $> 140^\circ$  die Belastung abrupt zurückging, lässt sich demnach schlussfolgern, dass zumindest an diesem Tag von den Anlagen der Quelle 2 keine messbaren  $H_2S$ -Emissionen ausgingen.

#### **Fazit:**

Im Rahmen dieses Messprojektes wurde erstmals ein ereignisabhängiger Einsatz des Messfahrzeugs erfolgreich durchgeführt, d. h. die potentielle  $H_2S$ -Quelle konnte auch als solche identifiziert werden.

Darüber hinaus wurden auch zahlreiche Erfahrungen gesammelt. Zum einen wurde deutlich, wie stark der Erfolg des Projektes vom Eintreffen der erforderlichen Bedingungen (hier: passende Windrichtung) abhängig ist und zum anderen, mit welchem logistischen Aufwand die Durchführung eines solchen Einsatzes verbunden ist. Der logistische Aufwand besteht im Wesentlichen in der Standortvorbereitung und in der eigentlichen Absolvierung des Messeinsatzes, welcher absolut zeitnah erfolgen muss. Dies wiederum bedeutet, dass sowohl Messtechnik und auch Messpersonal gleichsam im „standby-Betrieb“ vorgehalten werden müssen.

## 2.6 Bewertungsmaßstäbe

Um Menschen, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und den Anforderungen von Rechtsvorschriften genügen zu können, wurden zahlreiche Bewertungsmaßstäbe aufgestellt. Diese haben eine sehr unterschiedliche Verbindlichkeit, die sich von Festlegungen in Rechtsvorschriften bis hin zu Empfehlungen (Erkenntnisquellen) erstreckt. Als Rechtsvorschriften stehen das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und die darauf basierenden Durchführungsverordnungen (BImSchV) zur Verfügung. Am 12.09.2002 trat die Neufassung der 22. Verordnung (22. BImSchV) und am 14.07.2004 die 33. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (33. BImSchV) in Kraft, in welche die Bewertungsmaßstäbe der EU-Richtlinien 1999/30/EG (1. Tochterrichtlinie), 2000/69/EG (2. Tochterrichtlinie) und 2002/3/EG (3. Tochterrichtlinie) Eingang fanden.

Die Vorgaben der ab 2005 gültigen EU-Richtlinie 2004/107/EG (4. Tochterrichtlinie zur Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie) sind mit dem in Kraft treten Zielwerte der „Ersten Verordnung zur Änderung der Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft“ am 06. März 2007 in nationales Recht umgesetzt worden (Zielwerte für Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren).

Am 11.06.2008 ist die Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa in Kraft getreten. In dieser Richtlinie wurden die EU – Rahmenrichtlinie (96/62/EG) über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität, die erste, zweite und dritte EU – Tochterrichtlinie und die Entscheidung (97/101/EG) des Rates zur Schaffung eines Austausches von Informationen und Daten aus den Netzen und Einzelstationen zur Messung der Luftverschmutzung in den Mitgliedstaaten zusammengefasst.

Zur Bewertung in speziellen Fällen können auch die Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft), VDI-Richtlinien, Vorschläge des LAI und andere Erkenntnisquellen herangezogen werden. Im Gegensatz zu früheren Fassungen sind in der Neufassung der TA Luft vom 01.10.2002 die Bewertungsmaßstäbe auf konkrete Orte bezogen („Punktbezug“).

Zu jedem Bewertungsmaßstab für gasförmige Schadstoffkomponenten, der in Masse pro Volumen angegeben wird, ist eine eindeutige Zuordnung der Bezugsbedingungen Temperatur und Druck erforderlich. Generell ist zu beachten, dass mit Bewertungsmaßstäben immer nur die zugehörigen Luftqualitätsmerkmale (Immissionskenngrößen), z. B. arithmetische Mittelwerte über vorgegebene Zeitabschnitte, in Beziehung gesetzt werden.

Im Folgenden sind die wesentlichen Bewertungsmaßstäbe, weitgehend in Tabellenform, zusammengestellt. Darüber hinaus wird in den einzelnen Abschnitten des Berichtes auf spezielle Bewertungen (z. B. für Gerüche) eingegangen.

### **Bewertungsmaßstäbe der 22. BImSchV**

Nach § 48a (1) BImSchG kann die Bundesregierung zur Erfüllung von bindenden Beschlüssen der Europäischen Gemeinschaften Rechtsverordnungen über die Festsetzung von Immissionswerten erlassen.

Das ist bereits mit der Verordnung über Immissionswerte (22. BImSchV) vom 26.10.1993, geändert am 27.05.1994, geschehen. Bewertungsmaßstäbe der EU-Richtlinien 80/779/EWG (geändert durch 89/427/EWG), 82/884/EWG, 85/203/EWG und 92/72/EWG fanden darin Eingang. Somit wurden erstmalig für Deutschland allgemeingültige rechtsverbindliche Bewertungsmaßstäbe erlassen.

Die EU-Rahmenrichtlinie 96/62/EG vom 27.09.1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität verpflichtete u. a. zur Festlegung von Grenzwerten und ggf. Alarmschwellen für folgende Stoffe: Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Feinpartikel wie Ruß (einschließlich PM<sub>10</sub>), Schwebstaub, Blei, Ozon, Benzol, Kohlenmonoxid, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Cadmium, Arsen, Nickel und Quecksilber. In der 1. Tochterrichtlinie 1999/30/EG vom 22.04.1999 wurden dann Grenzwerte, Alarmschwellen und andere Bewertungsmaßstäbe für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei, in der 2. Tochterrichtlinie 2000/69/EG vom 16.11.2000 für Benzol und Kohlenmonoxid festgelegt.

Am 11.09.2002 wurde die Neufassung der 22. BImSchV verkündet. Sie trat am 12.09.2002 in Kraft. Damit wurden die ersten beiden EU-Tochterrichtlinien in deutsches Recht umgesetzt. In Tabelle 50 sind die Bewertungsmaßstäbe zusammengestellt.

Tabelle 50: Bewertungsmaßstäbe der 22. BImSchV vom 11.9.2002

Schadstoff	GW µg/m <sup>3</sup>	GW + TM 2008 µg/m <sup>3</sup>	Luftqualitätsmerkmal	Bezugszeitraum	Schutzgut	Nebenbedingungen	Zeitpunkt Einhaltg. GW	OBS µg/m <sup>3</sup>	UBS µg/m <sup>3</sup>
Schwefeldioxid	350		Stundenmittelwert	Kalenderjahr	Mensch	Überschreitung höchst. 24 mal	1.1.2005		
	125		Tagesmittelwert	Kalenderjahr	Mensch	Überschreitung höchst. 3 mal	1.1.2005	75	50
	20		Jahresmittelwert (Wintermittelwert)	Kalenderjahr und Winter (1.10.-31.3.)	Ökosystem			12	8
	500 <sup>1)</sup>		Stundenmittelwert		Mensch	Auslösung: Überschreitung in 3 aufeinander folgenden Stunden			
Stickstoffdioxid	200	220	Stundenmittelwert	Kalenderjahr	Mensch	Überschreitung höchst. 18 mal	1.1.2010	140	100
	40	44	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	Mensch		1.1.2010	32	26
	400 <sup>1)</sup>		Stundenmittelwert		Mensch	Auslösung: Überschreitung in 3 aufeinander folgenden Stunden			
Stickstoffoxide	30		Jahresmittelwert	Kalenderjahr	Vegetation			24	19,5
Partikel (PM <sub>10</sub> )	50		Tages-Mittelwert	Kalenderjahr	Mensch	Überschreitung höchst. 35 mal	1.1.2005	30	20
	40		Jahres-Mittelwert	Kalenderjahr	Mensch		1.1.2005	14	10
Blei	0,5 1,0 <sup>2)</sup>	1,1	Jahres-Mittelwert	Kalenderjahr	Mensch		1.1.2005 1.1.2010	0,35	0,25
Benzol	5	7	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	Mensch		1.1.2010	3,5	2
Kohlenmonoxid (mg/m <sup>3</sup> )	10		höchster 8-h-Mittelwert	Tag	Mensch		1.1.2005	7	5

<sup>1)</sup> Alarmschwelle

<sup>2)</sup> im Umkreis von 1000 m um definierte industrielle Quellen

Erläuterungen:

GW: Grenzwert

OBS = Obere Beurteilungsschwelle

UBS = Untere Beurteilungsschwelle

TM 2008: Toleranzmarge im Jahr 2008

Alle Werte für die gasförmigen Stoffe in Tabelle 50 beziehen sich auf eine Temperatur von 293 K und einen Luftdruck von 101,3 kPa.

Immissionsgrenzwerte im Sinne dieser Verordnung sind Bewertungsmaßstäbe, die auf Grund wissenschaftlicher Erkenntnisse mit dem Ziel festgelegt sind, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und/oder die Umwelt insgesamt zu vermeiden, zu verhüten oder zu verringern.

Für einige Grenzwerte sind Toleranzmargen festgelegt worden. Dabei handelt es sich um jährlich kleiner werdende Zuschläge zum Grenzwert, die bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Grenzwerte eingehalten werden müssen, den Wert Null erreichen. Toleranzmargen sollen der Erfolgskontrolle bei der Luftreinhaltung dienen. Bei Überschreitung der Summe von Grenzwert (Konzentrationswert) und im Beurteilungsjahr gültiger Toleranzmarge besteht die Verpflichtung, innerhalb von 24 Monaten Luftreinhaltepläne zu erstellen, die geeignet sind, die Grenzwerte zu den festgesetzten Terminen einhalten zu können. In Tabelle 50 sind die Summen der Grenzwerte und der Toleranzmargen für das Jahr 2008 aufgeführt.

Zusätzlich zu den Grenzwerten sind Obere und Untere Beurteilungsschwellen festgelegt worden, durch die die Art der Überwachung (z. B. Messung, Berechnung u. a.) festgeschrieben ist.

Alarmschwellen sind Bewertungsmaßstäbe, bei deren Überschreitung bereits bei kurzfristiger Exposition eine Gefahr für die menschliche Gesundheit besteht. Es müssen umgehend Maßnahmen (z. B. Unterrichtung der Bevölkerung) ergriffen werden.

Am 06. März 2007 trat in Umsetzung der 4. EU – Tochterrichtlinie in deutsches Recht die „Erste Verordnung zur Änderung der Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft“ in Kraft. Tabelle 51 enthält die hierin aufgenommenen Zielwerte für Arsen, Kadmium, Nickel und Benzo(a)pyren (Marker für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) als Gesamtgehalt in der PM<sub>10</sub> – Fraktion über ein Kalenderjahr gemittelt.

**Tabelle 51:** Zielwerte der „Ersten Verordnung zur Änderung der Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft“ vom 27. Februar 2007

Schadstoff	Wert ng/m <sup>3</sup>	Kategorie des Bewertungs- maßstabes	Bezugszeitraum	Zeitpunkt Einhaltung	OBS ng/m <sup>3</sup>	UBS ng/m <sup>3</sup>
Arsen	6	Zielwert	Kalenderjahr	01.01.2013	3,6	2,4
Kadmium	5	Zielwert	Kalenderjahr	01.01.2013	3,0	2,0
Nickel	20	Zielwert	Kalenderjahr	01.01.2013	14	10
Benzo(a)pyren	1	Zielwert	Kalenderjahr	01.01.2013	0,6	0,4

### **Bewertungsmaßstäbe der 33. BImSchV**

Mit der 33. BImSchV vom 13.09.2004 wurde die 3. EU-Tochterrichtlinie über den Ozongehalt der Luft in deutsches Recht überführt. In der Verordnung sind Zielwerte, langfristige Ziele sowie eine Informationsschwelle und eine Alarmschwelle festgelegt.

Zielwerte sollen dazu dienen, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt langfristig zu vermeiden. Sie sind so weit wie möglich in einem bestimmten Zeitraum zu erreichen.

Langfristige Ziele sind langfristig zu erreichende Werte, unterhalb derer direkte schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt insgesamt nach den derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnissen unwahrscheinlich sind.

Die Alarmschwelle ist eine Konzentration in der Luft, bei deren Überschreitung bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die Gesundheit der Gesamtbevölkerung besteht.

Die Informationsschwelle ist eine Konzentration in der Luft, bei deren Überschreitung bei kurzfristiger Exposition ein Risiko für die Gesundheit besonders empfindlicher Bevölkerungsgruppen resultiert.

Der AOT 40<sup>33</sup> (ausgedrückt in (µg/m<sup>3</sup>)h) ist die über einen vorgegebenen Zeitraum (in der Verordnung: Mai bis Juli) summierte Differenz zwischen Ozonkonzentrationen über 80 (µg/m<sup>3</sup>)h und 80 (µg/m<sup>3</sup>)h unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8:00 und 20:00 Uhr MEZ. In Tabelle 52 sind die Bewertungsmaßstäbe zusammenfassend dargestellt.

**Tabelle 52:** Bewertungsmaßstäbe der 33. BImSchV vom 13. September 2004 für Ozon

Wert	Dimen- sion	Art des Bewertungs- maßstabes	Luftqualitätsmerkmal	Mittelungs-/Akkumula- tionszeitraum	Zeitpunkt der Einhaltung
120 <sup>1)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit § 2 (1)	gleitend ermittelter höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	8 Stunden	soweit wie möglich ab 01.01.2010
18 000	(µg/m <sup>3</sup> )h	Zielwert zum Schutz der Vegetation § 2 (2)	AOT 40 (siehe Erl. im Text)	1 Stunde, akkumuliert von Mai bis Juli	soweit wie möglich ab 01.01.2010
120	µg/m <sup>3</sup>	langfristiges Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit § 2(3)	gleitend ermittelter höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	8 Stunden	
6 000	(µg/m <sup>3</sup> )h	langfristiges Ziel zum Schutz der Vegetation § 2 (4)	AOT 40 (siehe Erl. im Text)	1 Stunde, akkumuliert von Mai bis Juli	
180	µg/m <sup>3</sup>	Informationsschwelle § 2 (5)	1-h-Mittelwert	1 Stunde	
240	µg/m <sup>3</sup>	Alarmschwelle §2 (6)	1-h-Mittelwert	1 Stunde	

Alle Werte beziehen sich auf eine Temperatur von 293 K und einen Luftdruck von 101,3 kPa

<sup>1)</sup> 25 Überschreitungstage pro Kalenderjahr, gemittelt über drei Jahre

<sup>33</sup> Accumulated Over Threshold

### **Immissionswerte der TA Luft**

In der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) ist das Verwaltungshandeln im Zusammenhang mit Genehmigung und Überwachung von Anlagen geregelt. Insbesondere sind dort Immissionswerte als Bewertungsmaßstäbe festgelegt.

Darüber hinaus wurden und werden diese Immissionswerte oft zur Bewertung solcher Immissionen herangezogen, die nicht im Zusammenhang mit diesem Ziel stehen.

Bis zum 30.09.2002 hatte die Fassung vom 27.02.1986 Gültigkeit. Seit 01.10.2002 ist die Neufassung vom 24.07.2002 in Kraft.

In der Neufassung ist man, der EU-Strategie folgend, von der Flächen- zur Punktbeurteilung übergegangen. Gleichzeitig erfolgt eine stärkere Berücksichtigung der Exposition der Schutzgüter. Betrachtet werden die „Punkte mit mutmaßlich höchster relevanter Belastung für dort nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter“, in der TA als Beurteilungspunkte bezeichnet. Diese Beurteilungspunkte ermöglichen die Beurteilung des vermutlich höchsten Risikos für die langfristige Exposition bzw. die Exposition gegenüber Spitzenbelastungen.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor Gefahren sind folgende Immissionswerte festgelegt:

*Tabelle 53: Immissionswerte für Stoffe zum Schutz der menschlichen Gesundheit – Nr. 4.2.1*

Stoff/Stoffgruppe	Konzentration $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mittelungszeitraum	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr
Schwefeldioxid	50	Jahr	-
	125	24 Stunden	3
	350	1 Stunde	24
Stickstoffdioxid	40	Jahr	-
	200	1 Stunde	18
Benzol	5	Jahr	-
Tetrachlorethen	10	Jahr	-
Schwebstaub ( $\text{PM}_{10}$ )	40	Jahr	-
	50	24 Stunden	35

Der Schutz vor Gefahren für die menschliche Gesundheit ist sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung an keinem Beurteilungspunkt diese Immissionswerte überschreitet.

Weiterhin sind folgende Immissionswerte festgelegt:

- Immissionswert für Staubbiederschlag (nicht gefährdender Staub) zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen:  $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$ , bezogen auf ein Jahr (Nr. 4.3.1),
- Immissionswerte zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation (siehe Tabelle 54),
- Immissionswert für Fluorwasserstoff zum Schutz vor erheblichen Nachteilen (Nr. 4.4.2)  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , bezogen auf ein Jahr,
- Immissionswerte für Schadstoffdepositionen (Nr. 4.5.1). Diese Immissionswerte sind in Tabelle 58 aufgeführt.

Bei allen gasförmigen Stoffen ist die Massenkonzentration auf 293,15 K und 101,3 kPa bezogen.

*Tabelle 54: Immissionswerte für Schwefeldioxid und Stickstoffoxide zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation – Nr. 4.4.1*

Stoff/Stoffgruppe	Konzentration $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mittelungszeitraum	Schutzgut
Schwefeldioxid	20	Jahr und Winter (1. Oktober bis 31. März)	Ökosysteme
Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid	30	Jahr	Vegetation



### **Maximale Immissions-Werte der VDI-Richtlinien**

Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) gibt mit den Richtlinien VDI 2310 Richtwerte als Entscheidungshilfen bei der Beurteilung von Luftverunreinigungen an. Zum Schutz des Menschen werden maximale Immissionskonzentrationen (MIK-Werte) festgelegt, deren Zeitbasis von 0,5 Stunden bis zu maximal einem Jahr reicht.

Die in der Richtlinie angegebenen Werte werden so festgelegt, dass „...Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Menschen, insbesondere auch für Kinder, Kranke und Alte, bei ihrer Einhaltung“ vermieden werden.

Nicht in die Richtlinie aufgenommen wurden Stoffe, die unter dem Verdacht stehen, eine krebserzeugende oder erbgutschädigende Wirkung zu besitzen, da für solche Substanzen aus den o. g. Gründen das Minimierungsgebot gilt.

Zur Beurteilung der Immissionskonzentrationen festgelegte MIK-Werte zum Schutze des Menschen sind in Tabelle 55 dargestellt.

*Tabelle 55: MIK-Werte nach VDI 2310*

Schadstoff	Wert	Dimension	Bezugszeitraum	VDI-Richtlinie
Kohlenmonoxid	50	mg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	30 Minuten	2310
	10	mg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	Tag	
	10	mg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	Jahr	
Stickstoffdioxid	50 <sup>1)</sup>	µg/m <sup>3</sup> <sup>9)</sup>	Tag	2310 Bl. 12
	20 <sup>1)</sup>	µg/m <sup>3</sup> <sup>9)</sup>	Jahr	
Stickstoffmonoxid	1	mg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	30 Minuten	2310
	0,5	mg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	Tag	
Schwefeldioxid	1000 <sup>2)</sup>	µg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	30 Minuten	2310 Bl. 11
	300 <sup>3)</sup>	µg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	Tag	
Ozon	120	µg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	30 Minuten	2310 Bl. 15
	100	µg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	8 Stunden	
Fluorwasserstoff	0,2	mg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	30 Minuten	2310
	0,1	mg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	Tag	
	0,05	mg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	Jahr	
Schwebstaub	500 <sup>4)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Stunde	2310 Bl. 19
	250 <sup>5)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Tag	
	150 <sup>6)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	Tag	
	75	µg/m <sup>3</sup>	Jahr	
Blei und anorganische Bleiverbindungen (als Pb)	3,0 <sup>7)</sup>	µg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	Tag	2310
	1,5 <sup>7)</sup>	µg/m <sup>3</sup> <sup>8)</sup>	Jahr	
Cadmiumverbindungen (als Cd)	0,05	µg/m <sup>3</sup>	Tag	2310

Luftqualitätsmerkmal/Art des Bewertungsmaßstabes:

arithmetischer Mittelwert über den Bezugszeitraum

<sup>1)</sup> ... für Wohngebiete

<sup>2)</sup> ... höchstens einmal pro Tag

<sup>3)</sup> ... höchstens an 4 aufeinander folgenden Tagen

<sup>4)</sup> ... bis zu drei aufeinander folgende Stunden

<sup>5)</sup> ... an einzelnen, nicht aufeinander folgenden Tagen

<sup>6)</sup> ... an aufeinander folgenden Tagen

<sup>7)</sup> ... Abscheidefunktion in Anlehnung an die Johannesburger Konvention mit einem Medianwert bei  $d_{ae} = 10 \mu m$  (Dichte 1)

<sup>8)</sup> ... bezogen auf 20 °C und 101,3 kPa

<sup>9)</sup> ... bezogen auf 25 °C und 101,3 kPa

In verschiedenen Blättern dieser Richtlinie sind darüber hinaus auch maximale Immissionswerte zum Schutz der Vegetation und landwirtschaftlicher Nutztiere festgelegt.

### **Immissionsbegrenzende Werte des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI)**

Zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen hat der LAI weitgehend auf der Basis von Bewertungen seines Unterausschusses „Wirkungsfragen“ für bereits in den vorangegangenen Abschnitten aufgeführte und für weitere Stoffe „immissionsbegrenzende Werte“ vorgeschlagen. Das sind Bewertungsmaßstäbe unterschiedlicher Art, z. B. Immissionswerte der TA Luft, Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung nach TA Luft, Orientierungswerte für großräumige staatliche Luftreinhaltestrategien und Zielwerte für die staatliche Luftreinhaltplanung.

Den Bewertungsmaßstäben für Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid liegen Leitwerte aus den Richtlinien 80/779/EWG und 85/203/EWG zugrunde.

Die Bewertungsmaßstäbe für krebserzeugende Stoffe entstammten ursprünglich der LAI-Studie „Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen“ von 1992. Gemäß Beschluss der 108. Sitzung des LAI am 21./22.09.2004 in Leipzig wurden die Bewertungsmaßstäbe für kanzerogene Luftschadstoffe u. a. auf Grund inzwischen getroffener gesetzlicher Regelungen (EU-Tochterrichtlinien, TA Luft) aktualisiert. Die Neubewertung des Krebsrisikos durch Luftverunreinigungen ist im Bericht „**Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind**“<sup>34</sup> dokumentiert.

Tabelle 56 fasst die o. g. Bewertungsmaßstäbe sowie die aktualisierten für kanzerogene Luftschadstoffe zusammen.

*Tabelle 56: Vorschläge des LAI für immissionsbegrenzende Werte*

Schadstoff/ Schadstoffgruppe	Wert	Dimension	Kategorie des Bewertungsmaß- stabes	Bezugszeitraum	Schutzgut
Dioxine/Furane, PCB	150	fg WHO- TEQ/m <sup>3</sup>	Zielwert (Inhalation)	Jahr	Mensch
	4	pg WHO- TEQ/(m <sup>2</sup> d)	Zielwert (Deposition)	Jahr	Mensch
Arsen	6	ng/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Asbest	220	Fasern/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Benzol	5	µg/m <sup>3</sup>	Immissionswert	Jahr	Mensch
Cadmium	5	ng/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
PAK als Benzo(a)- pyren	1	ng/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Chrom (ges.)	17	ng/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Chrom (VI)	1,7	ng/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Nickel	20	ng/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Schwefeldioxid	50	µg/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
Stickstoffdioxid	50	µg/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
Ammoniak	75	µg/m <sup>3</sup>	Immissionswert	Jahr	landwirtsch. Nutzpflanzen, empfindliches Ökosystem
	10	µg/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	
	350	µg/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Tag	
Quecksilber und Verbindungen	50	ng/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
	1	µg/(m <sup>2</sup> d)	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch, Tier, Ökosystem
Stickstoff	15-20	kg/ha.a	Orientierungsw. g. L.	Jahr	Ökosystem empfindliches Ökosystem
	5-10	kg/ha.a	Orientierungsw. g. L.	Jahr	
Toluol	30	µg/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
Xylole	30	µg/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
Vanadium	20	ng/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
Vanadiumpentoxid	40	ng/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Mensch
Tetrachlorethen	10	µg/m <sup>3</sup>	Immissionswert	Jahr	Mensch
	3,5	mg/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	30 Minuten	Mensch
Kohlenmonoxid	10	mg/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL (langfristi- ge Expositionen)	8 Stunden	Mensch
	30	mg/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL (Spitzenkonzentrationen)	30 Minuten	Mensch
Ethen	5	µg/m <sup>3</sup>	Zielwert	Jahr	Vegetation, Mensch
Styrol	60	µg/m <sup>3</sup>	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Benzo(a)-pyren	0,5	µg/m <sup>2</sup> d	Niederschlagsbegrenzender Wert	Jahr	Mensch

Luftqualitätsmerkmal/ Art des Bewertungsmaßstabes: arithmetischer Mittelwert über den Bezugszeitraum

Erläuterungen:

Immissionswert:

Orientierungswert TAL:

Orientierungsw. g. L.:

Zielwert:

Vorschlag eines Immissionswertes nach Nr. 4.2.1 TA Luft 2002

Vorschlag eines Orientierungswertes für die Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft 2002

Vorschlag eines Orientierungswertes für großräumige staatliche Luftreinhaltestrategien

Vorschlag eines Zielwertes für die langfristige Luftreinhalteplanung

<sup>34</sup> Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz, September 2004

### **WHO-Leitwerte**

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO), Regionalbüro für Europa, hatte bereits im Jahr 1987 Luftqualitätsleitlinien veröffentlicht (Air Quality Guidelines for Europe). Die zweite Ausgabe erschien im Jahr 2000, die dritte im Jahr 2005.

Die Leitlinien sind eine Basis für die EU-Grenzwerte und auch für die LAI-Bewertungsmaßstäbe. WHO-Leitwerte sind unabhängig von diesen Überführungen auch als Erkenntnisquelle bei der Bewertung von Stoffen nutzbar, für die ganz oder teilweise andere Bewertungsmaßstäbe fehlen. Beispielhaft sind in Tabelle 57 Leitwerte für Toluol, Schwefelwasserstoff und Mangan aufgeführt.

*Tabelle 57: WHO-Leitwerte*

Schadstoff	Wert	Dimension	Kategorie des Bewertungsmaßstabes	Bezugszeitraum	Schutzgut
Toluol	1	mg/m <sup>3</sup>	Leitwert (Geruchsschwelle)	30 Minuten	Mensch
	0,26	mg/m <sup>3</sup>	Leitwert	Woche	Mensch
Schwefelwasserstoff	7	µg/m <sup>3</sup>	Leitwert (Geruchsschwelle)	30 Minuten	Mensch
	150	µg/m <sup>3</sup>	Leitwert	Tag	Mensch
Mangan	0,15	µg/m <sup>3</sup>	Leitwert	Jahr	Mensch

Luftqualitätsmerkmal/Art des Bewertungsmaßstabes: arithmetischer Mittelwert über den Bezugszeitraum

### **Zulässige zusätzliche Frachten der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und Immissionswerte der TA Luft**

Auf der Basis des Gesetzes zum Schutz des Bodens vom 17.03.1998 wurde am 12.07.1999 die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung - BBodSchV - erlassen. Hier sind „zulässige zusätzliche jährliche Frachten an Schadstoffen über alle Wirkungspfade“, somit auch einschließlich des Luftpades, festgelegt. Zu diesen Frachten wurden im Auftrag des LAI Immissionswerte („Niederschlagsbezogene Werte zum Schutze des Bodens“) vorgeschlagen, die in die Neufassung der TA Luft aufgenommen worden sind.

In Tabelle 58 sind die Werte für die Frachten, ergänzt durch die Umrechnung in die Dimension µg/(m<sup>2</sup>d), und daraus resultierende Immissionswerte der neuen TA Luft nebeneinander aufgeführt. Diesen Immissionswerten kommt insofern eine erhöhte Bedeutung zu, weil in den Bundes-Immissionsschutzverordnungen keine Grenzwerte der Deposition enthalten sind.

*Tabelle 58: Zulässige zusätzliche Frachten der BBodSchV und Immissionswerte für Schadstoffdepositionen der TA Luft 2002 (Nr. 4.5.1 und Nr. 4.3.1)*

Schadstoff	Fracht				Immissionswert TA Luft	
	Wert	Dimension	Wert	Dimension	Wert	Dimension
Blei	400	g/ha.a	110	µg/(m <sup>2</sup> d)	100	µg/(m <sup>2</sup> d)
Cadmium	6	g/ha.a	1,6	µg/(m <sup>2</sup> d)	2	µg/(m <sup>2</sup> d)
Chrom	300	g/ha.a	82	µg/(m <sup>2</sup> d)	-	-
Kupfer	360	g/ha.a	99	µg/(m <sup>2</sup> d)	-	-
Nickel	100	g/ha.a	27	µg/(m <sup>2</sup> d)	15	µg/(m <sup>2</sup> d)
Quecksilber	1,5	g/ha.a	0,4	µg/(m <sup>2</sup> d)	1	µg/(m <sup>2</sup> d)
Zink	1200	g/ha.a	329	µg/(m <sup>2</sup> d)	-	-
Arsen					4	µg/(m <sup>2</sup> d)
Thallium					2	µg/(m <sup>2</sup> d)
Staubniederschlag					350	mg/(m <sup>2</sup> d)

Bezugszeitraum: Jahr

## Luftqualitäts-Richtwerte für Kurorte

Tabelle 59: Luftqualitäts-Richtwerte für Kurorte 2005 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Schadstoff	Heilanzeigen	Kurgebiet	Ortszentrum	Verkehrsgebiet
Partikel (PM <sub>10</sub> )	mHA	15,0	18,0	20,0
	oHA	17,0	20,0	24,0
Ruß	mHA	1,5	1,8	4,5
	oHA	1,7	2,1	5,5
Stickstoffdioxid	mHA	15,0	20,0	28,0
	oHA	18,0	24,0	34,0
Benzol	mHA	-	-	4,0
	oHA	-	-	5,0

mHA: für Kurorte mit Heilanzeigen „Atemwegserkrankungen“

oHA: für Kurorte ohne Heilanzeigen „Atemwegserkrankungen“

Im September 2006 erschien ein neuer Richtlinienentwurf des VDI über die Anforderungen an atmosphärische Umweltbedingungen in Kurgebieten.

Der Entwurf der Richtlinie VDI 3787 Blatt 10 dient dazu, Grundlagen für einheitliche Qualitätsstandards für Bioklima und Luftqualität im Bereich der gesundheitlichen Erholung, Prävention, Heilung und Rehabilitation festzulegen.

Inhaltlich ist der Entwurf – wie auch die vorgenannte Regelung – deutlich von den Rechtsvorschriften zur Messung und Beurteilung der Luftqualität, wie sie im Bereich des staatlichen Immissionsschutzes angewendet werden, abgegrenzt. Dies betrifft z. B. Aspekte der Messplanung, Messmethodik, Bewertung der Ergebnisse, Begriffsbestimmungen, Mittelungszeit und Höhe der Grenzwerte, relevante Schadstoffe und Partikelgrößen der Staubfraktion.

## **3      Anlagensicherheit und Störfallvorsorge**

### **3.1      Störfall-Recht**

Im November 2008 wurde die Neufassung der Technischen Regel für Anlagensicherheit 110 „Sicherheitstechnische Anforderungen an Ammoniak-Kälteanlagen“ (TRAS 110) von der Kommission für Anlagensicherheit (KAS) bekannt gemacht. Die vorliegende Fassung ersetzt die Fassung, die mit der Bekanntmachung vom 15.02.2002 (BAnz. Nr. 78a vom 25. April 2002) veröffentlicht wurde.

### **3.2      Überwachungsprogramm nach § 16 Störfall-Verordnung**

Gemäß § 16 Störfall-Verordnung haben die zuständigen Überwachungsbehörden für alle unter die Störfall-Verordnung fallenden Betriebsbereiche ein Überwachungsprogramm zu erstellen.

In Sachsen-Anhalt fielen im Jahr 2008 121 Betriebsbereiche in den Geltungsbereich der Störfall-VO. Davon unterliegen 78 den erweiterten Pflichten und 43 den Grundpflichten der Störfall-Verordnung.

Alle 121 Betriebsbereiche werden nach einem Überwachungsprogramm im Sinne des § 16 der Störfall-VO überwacht. Dem Überwachungsprogramm liegt eine systematische Bewertung der Gefahren von Störfällen zu Grunde. Gemäß Störfall-VO sollen alle Betriebsbereiche, für die ein Sicherheitsbericht nach § 9 der Störfall-VO erforderlich ist (erweiterte Pflichten) mindestens alle zwölf Monate einer Vor-Ort-Inspektion unterzogen werden, wenn nicht die zuständige Behörde auf Grund systematischer Bewertungen der Gefahren von Störfällen ein Überwachungsprogramm mit anderen Inspektionsintervallen für den jeweiligen Betriebsbereich erstellt. In den vergangenen Jahren wurden alle Betriebsbereiche (Grund- und erweiterte Pflichten) solchen systematischen Bewertungen unterzogen und die entsprechenden Inspektionsintervalle festgelegt.

Der Regelfall des Inspektionsintervalls liegt bei Betriebsbereichen mit erweiterten Pflichten bei drei Jahren und bei Betriebsbereichen mit Grundpflichten bei fünf Jahren.

Die Inspektionen erfolgen in Form einer Teilinspektion der technischen Systeme durch das Landesamt für Verbraucherschutz (LAV) und einer Teilinspektion der Sicherheitsmanagementsysteme (SMS) durch das Landesverwaltungsamt.

Aus Kapazitätsgründen beauftragt das Landesverwaltungsamt seit 2005 nach § 29 a BImSchG bekannt gegebene Sachverständige mit der Durchführung eines Teils der Prüfungen der Sicherheitsmanagementsysteme.

Im Jahr 2008 wurden insgesamt 26 Inspektionen durchgeführt, davon 23 in Betriebsbereichen mit erweiterten Pflichten und 3 in Betriebsbereichen mit Grundpflichten.

Die Auswertung der im LAU vorliegenden Inspektionsberichte bestätigt die Ergebnisse der vorangegangenen Jahre.

Die Anlagensicherheit in Sachsen-Anhalt weist insgesamt ein gutes Niveau auf. In der Regel werden bei den Inspektionen des Sicherheitsmanagementsystems keine oder nur geringfügige Mängel festgestellt. Folgend sind beispielhaft Mängel aufgeführt, die im Rahmen der Inspektionen festgestellt wurden.

#### **Prüfungen der Sicherheitsmanagementsysteme**

- Information der Öffentlichkeit nicht durchgeführt,
- Sicherheitsmanagementsystem (SMS) nicht oder unvollständig dokumentiert, aber wesentliche Anforderungen an ein SMS werden erfüllt (kleinere Betriebe),
- Konzept zur Verhinderung von Störfällen erfüllt die Anforderungen nach Anhang III der Störfall-VO nicht vollständig,
- Konzept zur Verhinderung von Störfällen liegt nicht vor.

Aus den Berichten und aus Gesprächen mit den Inspektoren ist abzuleiten, dass die Qualität der Managementsysteme und insbesondere die Qualität der Dokumentation der Systeme in der Regel mit der Größe des Betriebsbereiches aufgrund der dann besseren Personalausstattung steigt. Das trifft insbesondere auf Bereiche zu, in denen Struktureinheiten für Umweltschutz oder Anlagensicherheit und Arbeitssicherheit mit hauptamtlich beschäftigten Mitarbeitern existieren.

Die Analysen vergangener Ereignisse haben gezeigt, dass auch Fehler im Sicherheitsmanagement Mitursache für schwere Unfälle sein können. Daher sollte in allen Betriebsbereichen ein hochwertiges SMS eingerichtet sein und dieses auch dokumentiert werden. Besonders wichtig ist, dass das SMS zur Basis der im Betriebsbereich gelebten Sicherheitskultur wird. Die Inspektionen sind zum einen Motivation für die Betreiber, Sicherheitsmanagementsysteme einzurichten, zu dokumentieren und umzusetzen zum anderen bieten sie insbesondere für kleinere Unternehmen die Möglichkeit, mit Sachverständigen und Behörden in die Diskussion zu kommen und Hinweise und Anregungen zur Optimierung der eigenen Systeme zu erhalten.

### **Technische Mängel**

Die Inspektionen der technischen Systeme werden ausschließlich durch das LAV durchgeführt. In der Regel wurden im Rahmen der Inspektionen geringfügige oder keine Mängel festgestellt.

Typische Mängel, die bei der Teilinspektion technische Systeme festgestellt wurden, sind z. B.

- fortgeschrittene Korrosion an Anlagenteilen,
- fehlende Flanschschrauben,
- Nutzung nicht explosionsgeschützter Arbeitsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen,
- Betriebssicherheitsverordnung nicht in vollem Umfang eingehalten,
- Festlegungen zu Prüfzeiten unvollständig bzw. Prüfungen nicht fristgemäß durchgeführt.

Dem Betreiber wird ein entsprechendes Revisionsschreiben zugesandt, indem die Beseitigung der Mängel bis zu einem festgelegten Termin gefordert wird. Diese Schreiben liegen den Inspektionsberichten häufig bei, zum Teil auch die Antworten der Betreiber. Die Erfüllung der Forderungen wird mittels Schriftverkehr und Nachkontrollen geprüft. In der Regel erfolgt die Mängelbeseitigung kurzfristig und unproblematisch.

## **3.3 Sachverständige**

Auf der Grundlage des § 29a BImSchG kann die zuständige Behörde anordnen, dass der Betreiber einer genehmigungsbedürftigen Anlage einen von der nach Landesrecht zuständigen Behörde bekannt gegebenen Sachverständigen mit der Durchführung bestimmter sicherheitstechnischer Prüfungen oder Prüfungen von sicherheitstechnischen Unterlagen beauftragt.

Gemäß der Dritten Verordnung zur Änderung der Verordnung von Zuständigkeiten im Immissions-, Gewerbe- und Arbeitsschutzrecht sowie in anderen Rechtsgebieten vom 21.12.2004 (GVBl. LSA S. 878) ist im Land Sachsen-Anhalt das LAU für die Bekanntgabe zuständig.

Die Bekanntgaben erfolgen nach der Richtlinie zur Bekanntgabe von Sachverständigen nach § 29a BImSchG des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) in der Fassung vom 30.03.2003. Die Entscheidung hierüber wird grundsätzlich durch die für den Wohnsitz des Sachverständigen zuständige Landesbehörde getroffen, hat jedoch nur Gültigkeit für dieses Bundesland. Wollen die Sachverständigen auch in anderen Bundesländern tätig werden, so wird in diesen eine so genannte Zweitbekanntgabe ausgesprochen, hierbei wird in der Regel im Sinne der Erstbekanntgabe entschieden.

Im Jahr 2008 waren in Sachsen-Anhalt 40 Sachverständige nach § 29a BImSchG bekannt gegeben, davon hatten 12 ihre Erstbekanntgabe in Sachsen-Anhalt. Es wurde ein Verfahren zur Erweiterung des Bekanntgabebereichs eines in Sachsen-Anhalt erstbekanntgegebenen Sachverständigen und ein Verfahren für eine Zweitbekanntgabe durchgeführt.

Die Sachverständigen haben über die von ihnen durchgeführten Prüfungen jährlich über die für die Bekanntgabe am Firmensitz zuständige Behörde an die Kommission für Anlagensicherheit zu berichten. Sollten keine sicherheitstechnischen Prüfungen durchgeführt worden sein, so ist eine entsprechende Fehlanzeige zu erstatten. Für das Jahr 2008 liegen von den zwölf in Sachsen-Anhalt erstbekanntgegebenen Sachverständigen elf Erfahrungsberichte vor. Neun Sachverständige haben sicherheitstechnische Prüfungen durchgeführt, drei haben Fehlanzeige erstattet.

## **3.4 Schadensereignisse**

Im Jahr 2008 wurde den Umweltbehörden wie auch in den Jahren 2005 und 2006 kein Schadensereignis, das in den Geltungsbereich der Störfall-VO fällt, bekannt.

## 4 Lärm und Erschütterungen

In Deutschland wird Lärm zunehmend als störende Umweltbelastung wahrgenommen.

Über zwei Drittel der Bevölkerung fühlt sich inzwischen durch Lärm gestört. Schwerpunkt bildet neben dem Verkehrslärm an Straßen, Schienen und durch Flugzeuge, auch der Lärm, der von Industrie-, Sport- und Freizeitanlagen verursacht wird. Zahlreiche wissenschaftliche Studien belegen, dass durch fortbestehenden Lärm Stresssituationen in Verbindung mit gesundheitlichen Schäden verursacht werden können. Dabei wurde insbesondere die Störung des nächtlichen Schlafs, durch Fluglärm als besonderer Risikofaktor für die Gesundheit erkannt.

Auch Erschütterungen in Verbindung mit industrieller oder gewerblicher Tätigkeit und Verkehr werden oft als stark belästigend empfunden.

Wir alle sind sowohl Lärmverursacher, z. B. als Nutzer von Fahrzeugen oder Geräten/Maschinen im Privatbereich, als auch Geschädigte oder Belästigte durch Lärmquellen in unserer Umgebung.

Nur über eine stärkere Sensibilisierung der Menschen für die Belange des Lärms wird es möglich werden, das Maß der Schädigung und Belästigung zu verringern.

### 4.1 Ermittlung und Beurteilung

Das LAU führte im Jahr 2008 Messeinsätze zur Ermittlung und Beurteilung von Geräusch- und Erschütterungsimmissionen durch. Die Messungen des LAU dienen überwiegend als Amtshilfen für Behörden in Beschwerdefällen bei der Beurteilung von Geräusch- und Erschütterungssituationen. Die Ergebnisse einiger messtechnischer Erhebungen werden auszugsweise dargestellt und erläutert.

Mit einer Erschütterungsmessung, welche durch Anwohnerbeschwerden, die durch Schwerlasttransporte auf der Volkmannstraße in Halle ausgelöst worden ist, wurde die Vermutung der Anwohner geprüft, ob besonders das Überfahren eines Gullydeckels auf der Volkmannstraße die Erschütterungsimmissionen verursacht. In der Abbildung 95 sind die Messdaten von einem straßennahen Messort mit den Messergebnissen vom Immissionsort verknüpft.

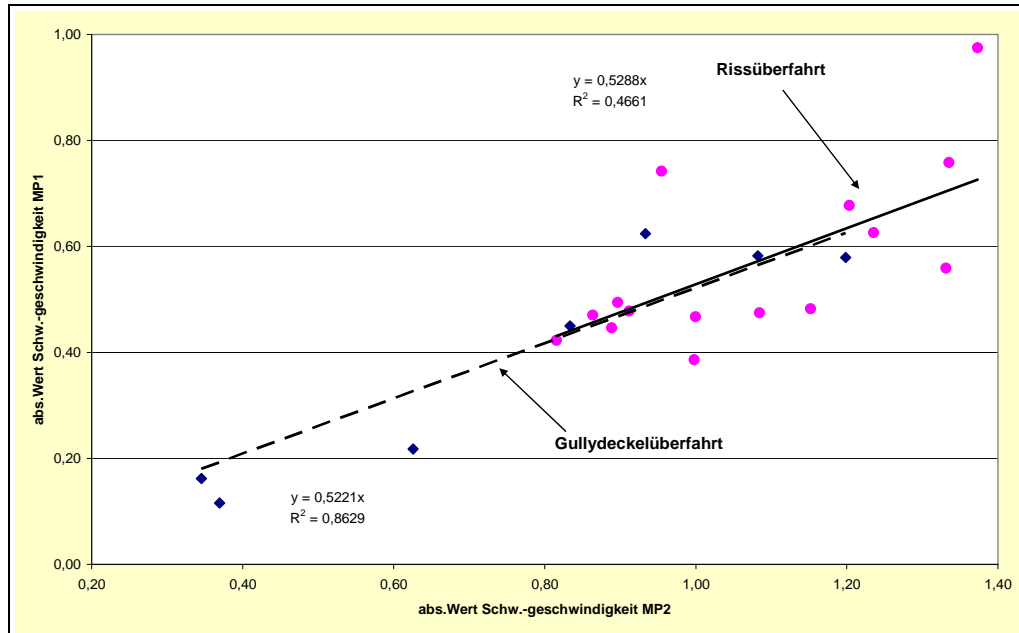


Abbildung 95: Erschütterungssignal gemessen an zwei Messorten



Der Vergleich der Messergebnisse, verursacht durch das Überfahren eines Gullydeckels bzw. mit Schwerlastüberfahrten über einen gegenüberliegenden Fahrbahnquerriss, widersprach der Eingangsvermutung. Obgleich der Fahrbahnriß sich weiter entfernt vom Immissionsort befindet, sind die Erschütterungseinwirkungen deutlich höher. Durch den Baulastträger wurde nach der ersten durchgeführten Messung die Schadensstelle saniert. Eine Nachmessung erfolgte nur am straßennahen Messort. In der Abbildung 96 sind die Messergebnisse vor und nach der Sanierung als relative Häufigkeitsverteilung gegenübergestellt. Die Höhe der maximalen Erschütterungssignale hat sich durch die Verbesserung der Fahrbahnoberfläche mehr als halbiert. Es kann angenommen werden, dass sich auch die Erschütterungsimmission erheblich verbessert hat.

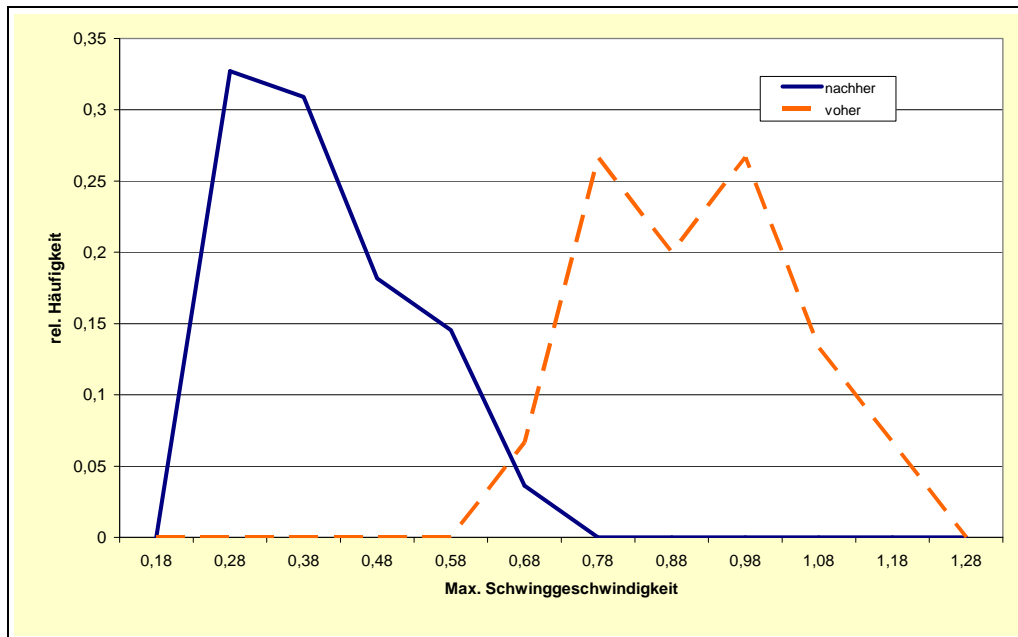


Abbildung 96: Relative Häufigkeitsverteilung der maximalen Schwinggeschwindigkeiten

Durch eine Geräuschmessung an einem Schießstand in Halberstadt wurde die Geräuschsituation im Rahmen von Anwohnerbeschwerden über Lärmimmissionen durch Großkaliberschießen geprüft. Das ausgewählte Grundstück liegt etwa 200 m vom Schießplatz entfernt. Das nächste Wohnhaus befindet sich ca. 80 m in Richtung Schießstand. Der Immissionsort befindet sich am Ortsrand von Halberstadt in einem Tal. Die Umgebung des Immissionsortes ist wäldlich ruhig geprägt. Weitere ortsübliche Geräusche sind am Messort wenig dominant. Es besteht freie Sichtverbindung auf den Emittenten. Im Nahbereich des Schießstandes bestehen komplizierte Reflexionsbedingungen. In Abbildung 97 sind typische Schussfolgen für Großkaliberschießen dargestellt.

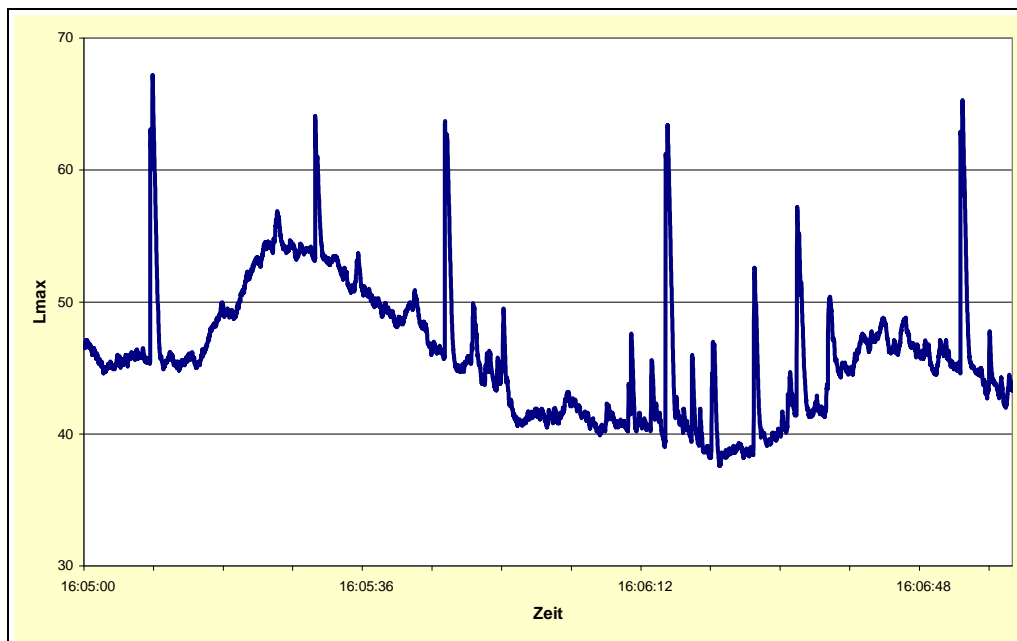


Abbildung 97: Pegel-Zeit-Verlauf für ein charakteristisches Großkaliberschießen

Die Analyse des Schießbetriebs ergab, dass nur an wenigen Tagen die Schießzeiten nicht eingehalten wurden. Besonders kritisch sind die sehr lauten Schusspegel ( $> 70 \text{ dB(A)}$ ), welche außerdem durch Mehrfachreflexion am Immissionsort ungewöhnlich lang andauern. Um Überschreitungen zu vermeiden, wurde empfohlen die Emissionen der lauten Schüsse auf maximal eine Stunde ohne weiteren Schießbetrieb zu beschränken.

Umfangreiche Geräuschimmissionsmessungen erfolgten im Zusammenhang von Anwohnerbeschwerden über Lärmimmissionen durch die Motorsportarena Oschersleben. Die ausgewählten Immissionsorte lagen ca. 1200 m in SO-Richtung und ca. 1900 m in NW-Richtung vom nächsten Rand des Rennarials entfernt. Sie sind an der Grenze der Ortschaften Oschersleben bzw. Andersleben mit relativ freier Sicht in Richtung Motorsportanlage, in unmittelbarer Nähe des Messortes befanden sich keine Schallhinder-nisse oder reflektierende Flächen, lokalisiert. „Rennfahrgeräusche“ der Motorsportarena konnten deutlich wahrgenommen werden. In Abbildung 98 ist ein Pegel-Zeit-Verlauf im Rennbetrieb dargestellt.

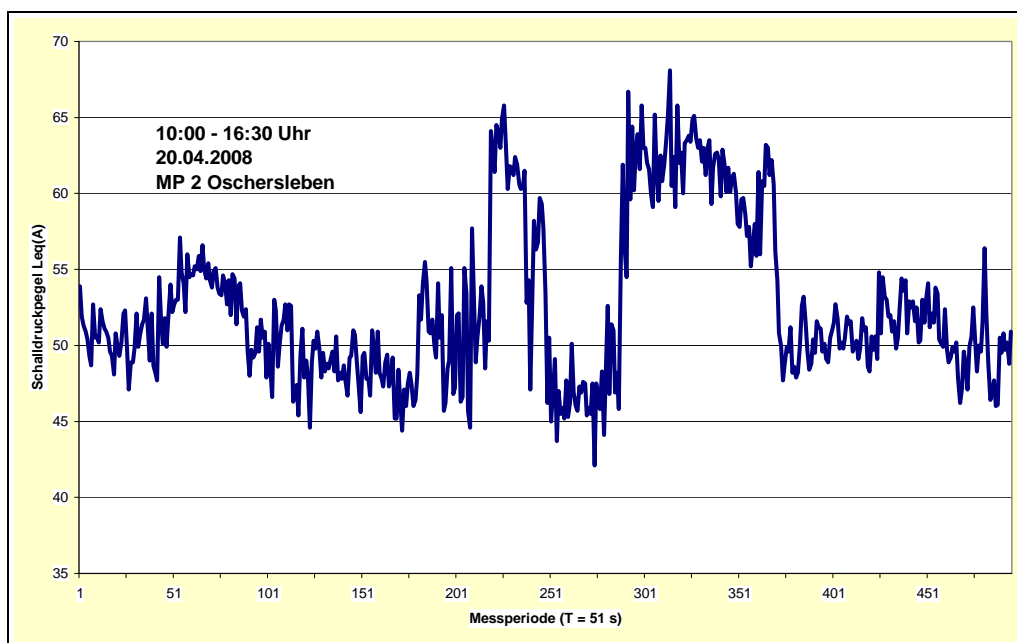


Abbildung 98: Pegel-Zeit-Verlauf im Rennbetrieb gemessen am Immissionsort

Nach Begehung der Umgebung und Begutachtung der äußeren Bauwerke der Motorsportanlage wurde eingeschätzt, dass das Abstrahlverhalten der Gesamtanlage in Richtung der beiden Messpunkte sehr unterschiedlich zu erwarten ist. Es ist anhand dieser Messungen nicht sicher zu prognostizieren, welche Anlagenbereiche am jeweiligen Immissionsort Pegel bestimmend sind, da die dominierenden Geräuschquellen stark richtungsabhängig, impulshaltig und tonal sowie während des Rennens ständig in Bewegung sind.

Für beide Messpunkte wurden für die Tage mit Renn- bzw. Trainingsbetrieb Zeiten detektiert, welche repräsentativ für den Betriebsablauf waren. Für diese Zeitabschnitte wurden die dazugehörigen akustischen Kennwerte ermittelt. Ausgeblendet wurden neben Fremdgeräuschen durch Naturgeräusche (Vögel, Hunde, Pferde, Blätterrauschen) auch Fahrgeräusche auf Zufahrtsstraßen und Verkehrsstraßen, Schießgeräusche sowie Hubschrauber- und Flugzeuggeräusche. Letztere sind aber streng genommen teilweise der Anlage bzw. dem Renngeschehen zu zuordnen.

Die Untersuchung bezog sich auf den Tagzeitraum und zeigt, dass am Messpunkt Andersleben in der Regel mit einer Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm zu rechnen ist. Unter der Voraussetzung eingeschränkter Rennzeiten kann auch mit einer Einhaltung der Immissionsrichtwerte bei DTM ähnlichen Rennen gerechnet werden. Eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte am Immissionsort Oschersleben kann bei DTM ähnlichen Rennen nur unter Berücksichtigung der Regelung für seltene Ereignisse der TA Lärm gewährleistet werden.

## **4.2 Maßnahmen zur Minderung von Lärm und Erschütterungen**

Die Wahrnehmung von Geräuschen und Erschütterungen als Belästigung hängt von physischen, psychischen aber auch sozialen Faktoren ab. Dabei kann ein rücksichtsvolles Verhalten entscheidend dazu beitragen, die Höhe der Geräusche in nahezu jedem Bereich auf ein Maß zu reduzieren, welches unvermeidbar ist. Für den einen ist z. B. Musik oder auch Motorradheulen ein Genuss, ein anderer wird dadurch massiv belästigt oder sogar gesundheitlich geschädigt.

In der modernen Industrie- und Freizeitgesellschaft, deren Motor die Entwicklung immer neuer Verkehrsmittel, Freizeitinhalte und Nutzgüter ist, zahlen wir für unser Konsumverhalten zunehmend einen hohen Preis durch den Verlust an natürlicher Lebensqualität. In Verbindung mit einer zunehmenden Mobilität erhöht sich durch die Entwicklung immer schnellerer und komfortabler Verkehrsmittel auch das Risiko einer Geräuschbelastung. Aber auch der Sport- und Freizeitbereich wird von Unbeteiligten zunehmend als nicht mehr akzeptabel in Bezug auf die Verlärmung empfunden. Moderne Bau- und Gartengeräte, die nicht selten massiven Lärm verursachen, tun ein Übriges, um in unseren Wohnbereichen die notwendige Ruhe zu stören. Primär sollte also jeder das Augenmerk auf die Vermeidung von unnötigen Geräuschen und Erschütterungen legen.

Technische Minderungsmaßnahmen sollten z. B. im Verkehrs- und Industriebereich möglichst direkt an der Geräuschquelle im Wege des aktiven Schallschutzes ansetzen. Dies können neben Maßnahmen an den Fahrzeugen oder Anlagen selbst, Schallschutzwände, -wälle aber auch bauliche Einhausungen usw. sein.

Die einzelnen physikalischen Faktoren, die maßgeblich die Höhe der Geräuschemission an der Quelle bestimmen, bieten einen geeigneten Ansatz zur Geräuschkinderung. Dazu gehören unter anderem im Straßenverkehrsbereich Verbesserungen der Fahrbahnoberflächen mit dem Ziel einer Reduzierung der Rollgeräusche oder der Einsatz geräuschärmerer Bremssysteme im Schienenverkehr.

Nur in seltenen Fällen sollte zu Maßnahmen des passiven/sekundären Schallschutzes gegriffen werden, weil durch den Einbau von Schallschutzfenstern lediglich kleine Bereiche geschützt werden können.

Der weiteren Entwicklung des Bewusstseins der Bevölkerung zur Lärmproblematik dienten in 2008 auch wieder zahlreiche Aktionen zum „Tag gegen Lärm“, am 16.04.2008, der unter dem Motto „Schon gehört?“ stand.



Abbildung 99: Poster des LAU zum Lärm-Info-Telefon am Tag gegen Lärm

Auch das LAU gestaltete im Rahmen dieses Aktionstages, gemeinsam mit den Städten Dessau-Rosslau und Halle (Saale), am 16.04.2008 ein „Lärm-Info-Telefon“ mit dem Themenschwerpunkt „Lärmkartierung und Aktionsplanung“, dass, wie nachfolgend dargestellt, durch die Bevölkerung interessiert in Anspruch genommen wurde.

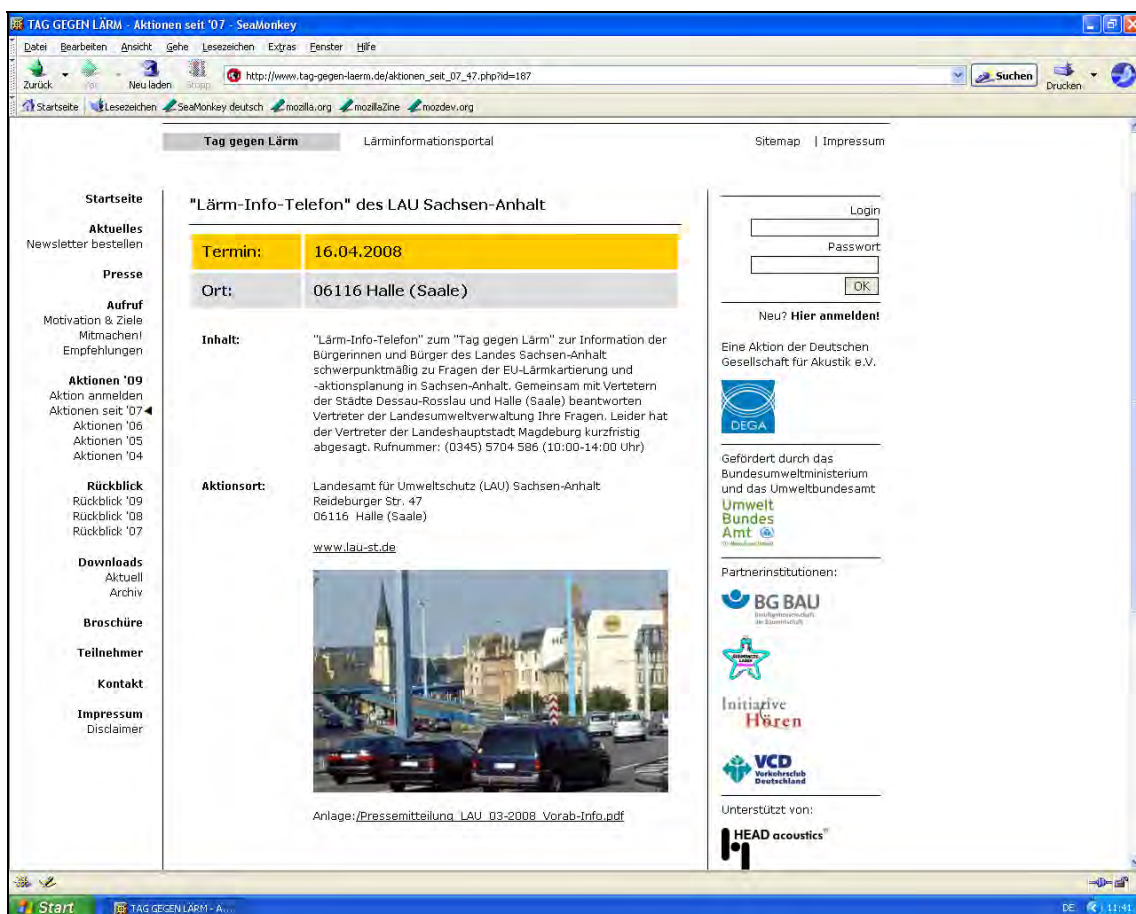


Abbildung 100: Ankündigung der Aktion des LAU zum Tag gegen Lärm im Internet

Die Fragen der Anrufer zu den nachfolgend aufgeführten Problemen, die in der Regel sofort beantwortet werden konnten, verdeutlichen die bestehenden Problemlagen.

Straßenverkehrslärm	13
Schienenverkehrslärm	4
Flugverkehrslärm	10
Industrie- u. Gewerbelärm	6
Sportlärm	2
Gaststättenlärm	2
Nachbarschaftslärm	3

Im Nachgang erreichten uns weitere 3 Anfragen zum Flug-, Schienen- und Straßenverkehrslärm, die schriftlich beantwortet wurden.

### 4.3 EU-Lärmkartierung und Lärmaktionsplanung

Nachdem die erste Stufe der EU-Lärmkartierung in Sachsen-Anhalt zum Jahresende 2007 beendet werden konnte, lag der Aufgabenschwerpunkt 2008 in der Unterstützung der Gemeinden des Landes Sachsen-Anhalt bei der Erstellung so genannter Lärmaktionspläne.

„Umgebungs-lärm“ wird in § 47b Nr.1 BImSchG definiert als „belästigende oder gesundheitsschädliche Geräusche im Freien, die durch Aktivitäten von Menschen verursacht werden, einschließlich des Lärms, der von Verkehrsmitteln, Straßenverkehr, Eisenbahnverkehr, Flugverkehr sowie Geländen für industrielle Tätigkeiten ausgeht“.

Die neuen §§ 47a bis 47f im BImSchG ersetzen die alte Regelung in § 47a BImSchG zur Lärmerfassung und zur Aufstellung der Lärminderungspläne und regeln damit die Erstellung der EU-Lärmkarten und Lärmaktionspläne.

Seitens des LAU wurden die in der Pflicht zur Lärmaktionsplanung stehenden Gemeinden insbesondere in Verbindung mit Hauptverkehrsstraßen grundsätzlich beratend und durch Bereitstellung digitalisierter Daten unterstützt.

Eine „Hauptverkehrsstraße“ ist nach § 47 b Nr. 3 BImSchG eine Bundesstraße, Landesstraße oder auch sonstige grenzüberschreitende Straße, jeweils mit einem Verkehrsaufkommen von über drei Millionen Kraftfahrzeugen pro Jahr (Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke DTV > 8.200 Kfz/24h).

In einer ersten Stufe waren zunächst nur Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen von über sechs Millionen Kraftfahrzeugen pro Jahr (DTV > 16.400 Kfz/24h) zu kartieren. Die Aktionspläne dazu sollten bis zum 18.07.2008 erarbeitet werden.

In einer zweiten Stufe werden dann auch Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen von über drei Millionen Kraftfahrzeugen pro Jahr bis zum 30.06.2012 kartiert und bis zum 18.07.2013 Lärmaktionspläne für diese Straßen erstellt.

Die dafür erforderliche Meldung erfolgte durch das LAU Sachsen-Anhalt im Auftrage des MLU fristgemäß am 29.10.2008 an das Umweltbundesamt (UBA), welches die gesammelten Daten an die EU-Kommission weiterleitete.

Einen Überblick über die Zunahme der zu kartierenden Längen von der ersten zur zweiten Stufe der Lärmkartierung zeigen die nachfolgende Abbildung 101 und die Übersichtskarte über die zu kartierenden Hauptverkehrsstraßen in Sachsen-Anhalt mit einem Verkehrsaufkommen von mehr als 3 Mill. Kfz/Jahr, der in Sachsen-Anhalt bis 30.06.2012 zu kartierenden Hauptverkehrsstraßen mit einem jährlichen Verkehrsaufkommen von mehr als drei Millionen Kfz.

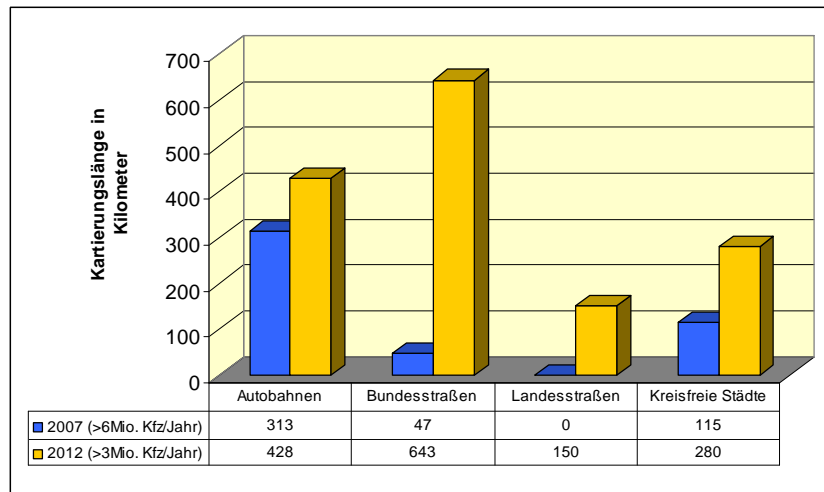


Abbildung 101: Übersicht über den Kartierungsumfang der EU-Lärmkartierung in Sachsen-Anhalt erste und zweite Stufe

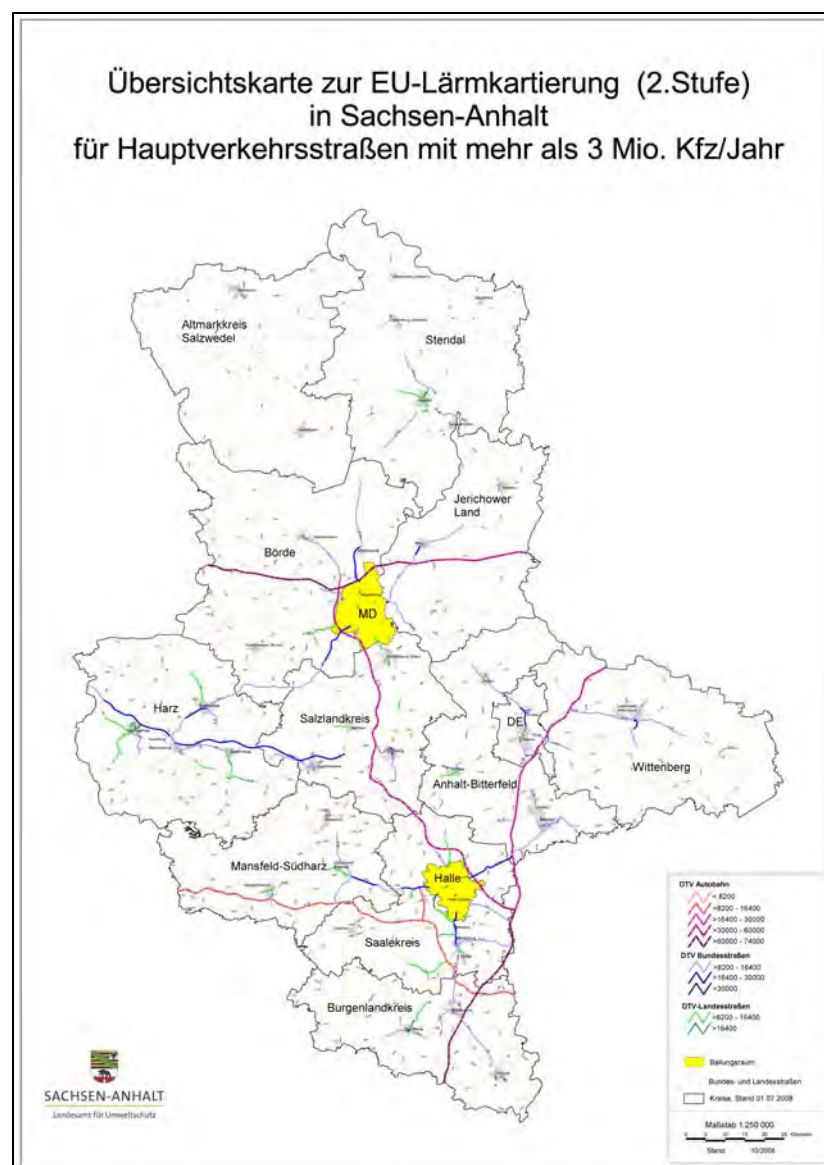


Abbildung 102: Übersichtskarte über die zu kartierenden Hauptverkehrsstraßen in Sachsen-Anhalt mit einem Verkehrsaufkommen von mehr als 3 Mill. Kfz/Jahr



Als „Haupteisenbahnstrecke“ wird nach § 47 b Nr. 4 BImSchG ein Schienenweg von Eisenbahnen nach dem Allgemeinen Eisenbahngesetz mit einem Verkehrsaufkommen von über 30 000 Zügen pro Jahr bezeichnet. In der ersten Stufe waren für Haupteisenbahnstrecken mit einem Verkehrsaufkommen von über 60 000 Zügen pro Jahr bis zum 30. Juni 2007 die Lärmkarten durch das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) zu erstellen. Bis zum Jahresende 2008 konnte diese Aufgabe vom EBA nicht abgeschlossen werden. Dadurch entfiel in Sachsen-Anhalt die Möglichkeit, bis zum 18. Juli 2008 entsprechende Lärmaktionspläne an Schienenwegen aufzustellen.

Ein „Großflughafen“ ist nach § 47 b Nr. 5 BImSchG ein Verkehrsflughafen mit einem Verkehrsaufkommen von über 50 000 Bewegungen pro Jahr, wobei mit „Bewegungen“ der Start und die Landung bezeichnet werden. Hiervon sind ausschließlich der Ausbildung dienende Bewegungen mit Leichtflugzeugen ausgenommen. Sachsen-Anhalt verfügt nicht über einen Verkehrsflughafen mit einem derartigen Verkehrsaufkommen.

Zuständig für die Aufstellung von Lärmkarten und Lärmaktionsplänen für Ballungsräume und Hauptverkehrsstraßen sind gemäß § 47e Abs.1 BImSchG die Gemeinden, soweit durch landesrechtliche Vorgaben die Zuständigkeit nicht anders geregelt wird. Diese Zuständigkeitszuweisung ist sinnvoll, da auf diese Weise den planungsrechtlichen Kompetenzen der Gemeinden Rechnung getragen wird.

Die Ausarbeitung von Lärmkarten für Schienenwege obliegt dagegen, wie bereits erwähnt, zentral dem Eisenbahn-Bundesamt (EBA) gemäß § 47 e Abs. 3 BImSchG. Hierauf basierende Lärmaktionspläne sollen jedoch wiederum von den Gemeinden aufgestellt werden. Diese Lösung erwies sich für die einzelnen Bundesländer als sehr umständlich und kontraproduktiv, so dass eine termingerechte Fertigstellung der Lärmaktionspläne für fast ganz Deutschland ausgeschlossen war. Zur Beseitigung dieser Schwachstelle müssen die für die Lärmkartierung an Schienenwegen des Bundes zuständige Bundesbehörde, das Eisenbahnbundesamt, ihren Aufgaben nach § 47c BImSchG zukünftig fristgerecht nachkommen.

Das Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (MLU) Sachsen-Anhalt ist zuständig für die fristgerechten Mitteilungen (nach § 47 c Abs. 5 und 6 sowie nach § 47 d Abs. 7) an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Am 19.12.2008 übermittelte das LAU Sachsen-Anhalt im Auftrage des MLU an das UBA die geforderten Angaben zur Lärmaktionsplanung, damit Deutschland seiner Meldepflicht an die EU-Kommission nachkommen kann.

Am 01.04.2008 fand in der Landeshauptstadt Magdeburg eine gemeinsame Veranstaltung des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt und des LAU Sachsen-Anhalt zum Thema: „Lärmaktionsplanung – Pflichtaufgabe der Gemeinden“ statt, die vom Herrn Staatssekretär Dr. Aikens eröffnet wurde. Den Inhalt der einzelnen Vorträge findet man auf den Internet-Seiten des MLU Sachsen-Anhalt unter dem Stichwort „Lärmbelästigung“.



Abbildung 103: Inhalt der Weiterbildungsveranstaltung vom 01.04.2008 zum Thema „Lärmaktionsplanung – Pflichtaufgabe der Gemeinden“



Ebenfalls zu dieser Problematik wurde das MLU Sachsen-Anhalt vom LAU Sachsen-Anhalt bei der Vorbereitung und Durchführung der Tagung in der Landesvertretung des Landes Sachsen-Anhalt in Berlin am 03.12.2008 mit dem Thema: „Hat die Aktionsplanung wirklich Verspätung?“ unterstützt. Diese Tagung wurde von der Ministerin für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, Frau Wernicke eröffnet und enthielt nachfolgend dargestellte Schwerpunkte:

Einladung	Programm	Programm
 <p>Täglich hören wir, dass unsere Umwelt laut ist. Ruhe wird immer seltener und dies, obwohl seit Jahrzehnten viele Schallschutzmaßnahmen mit einem hohen finanziellen Aufwand zum Schutz der Bürger gegen den Umgebungslärm realisiert worden sind.</p> <p>Die Verlärmung stellt aber immer noch ein bislang ungelöstes Umweltproblem dar. Zwar sind auf Grund nationaler und internationaler Regelungen der Flug- und Fahrzeugverkehr sowie viele technische Anlagen wesentlich leiser geworden. Das wird aber durch die Zunahme des Verkehrs und die Erweiterung der Anlagen wieder kompensiert.</p> <p>Mit der Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie in deutsches Recht verfolgen die Bundesländer einen neuen Ansatz zur Minderung dieser Umweltbelastung durch die Lärmkartierung und Lärmaktionsplanung in einem 5-Jahres-Turnus mit einer breiten Öffentlichkeitsbeteiligung.</p> <p>Der erste Zyklus der Lärmaktionsplanung ist fast abgeschlossen. Auf der Tagung soll eine erste Bilanz zu den Problemen und Schlussfolgerungen der Lärmaktionsplanung gezogen werden. Ich würde mich freuen, Sie bei der Veranstaltung begrüßen und mit Ihnen über das vielschichtige Thema „Hat die Lärmaktionsplanung wirklich Verspätung?“ diskutieren zu können.</p> <p>Petra Wernicke Ministerin für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt</p>	<p><b>Moderation</b> Christian Popp - Lärmkontor GmbH, Hamburg</p> <p><b>Einführung</b></p> <p><b>9:30 Begrüßung</b> <b>Staatssekretär Dr. Michael Schneider</b> Vertretung des Landes Sachsen-Anhalt beim Bund <b>Einführung</b> <b>Ministerin Petra Wernicke</b> Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Magdeburg</p> <p><b>10:00 Nationales Verkehrslärmschutzpaket</b> <b>Dr. Holger Figge</b> Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn</p> <p><b>10:30 Was macht die Bahn?</b> <b>Martina Fleckenstein</b> Deutsche Bahn AG, Frankfurt/M <b>anschließend: Kaffeepause</b></p> <p><b>Sachsen-Anhalt</b></p> <p><b>11:30 Sachstand in Sachsen-Anhalt</b> <b>Dr. Christian Beckert</b> Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Magdeburg</p> <p><b>12:00 Aktionsplanung der Stadt Halle/Saale</b> <b>Katharina Lange / Michael Hegner</b> Stadt Halle/Saale</p> <p><b>12:30 Aktionsplanung der kreisfreien Stadt Dessau-Roßlau</b> <b>Dr. Gabriele Kegler / Frank Kniestedt</b> Stadt Dessau-Roßlau</p>	<p>In der <b>Mittagspause von 13 bis 14 Uhr</b> werden die Teilnehmenden zu einem Essen eingeladen.</p> <p><b>... andere Länder</b></p> <p><b>14:00 Aktionsplanung in Schleswig-Holstein</b> <b>Johannes Grützner</b> Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Kiel</p> <p><b>14:30 Aktionsplanung in Baden-Württemberg</b> <b>Martin Kneisel</b> Umweltministerium Baden-Württemberg, Stuttgart</p> <p><b>15:00 Aktionsplanung in Berlin</b> <b>Bernd Lehming</b> Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, Berlin <b>anschließend: Kaffeepause</b></p> <p><b>Abschluss</b></p> <p><b>16:00 Finanzierung der Lärminderung</b> <b>Dr. Wolfgang Eberle</b> Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, Mainz</p> <p><b>Fazit</b> <b>Dr. Christian Beckert</b> Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Magdeburg</p> <p><b>17:00 Ende</b></p>

Abbildung 104: Tagesordnung der Tagung in der Landesvertretung des Landes Sachsen-Anhalt in Berlin am 03.12.2008 zum Thema: „Hat die Aktionsplanung wirklich Verspätung?“

Alle Vorträge lassen sich von der Internetseite des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt unter dem Stichwort: „Lärmbelästigung“ herunterladen.

## 5 Elektromagnetische Felder und Licht

### 5.1 Elektromagnetische Felder

Elektromagnetismus ist untrennbarer und in ständiger Modifizierung begriffener Bestandteil unserer Umwelt. Dabei werden die durch die technische Entwicklung hervorgerufenen existierenden elektromagnetischen Felder durch Rundfunk, Fernsehfunk, Funkdienste, Betriebsfunk oder auch durch DVBT oder DABT und schließlich auch der Mobilfunk in Gestalt der GSM-Mobilfunknetze (GSM-Standard<sup>35</sup>) und der UMTS -Infrastruktur (UMTS<sup>36</sup>) von den Menschen nach wie vor unterschiedlich bewertet. Anfragen oder Bürgerbeschwerden beziehen sich immer noch mehrheitlich auf die elektromagnetische Strahlenbelastung durch die im Wohnumfeld installierten Mobilfunkantennen, da diese durch den örtlichen Bezug eher wahrgenommen werden. Gleichzeitig bewirkt eine Vielzahl von Einzelstudien zu gesundheitlichen Risiken, ohne gesicherten epidemiologischen Hintergrund, eine gewisse Verunsicherung bei Personen mit gesundheitlichen Problemen, insbesondere wenn somatoforme (ohne organischen Befund) Erkrankungen vorliegen.

Nach aktuellen Informationen der Bundesnetzagentur lag Ende 2008 die Anzahl der Mobilfunknutzer in Deutschland bei 107 Millionen, die mehrheitlich den D - Netzbetrieb von T - Mobile und Vodafone in Anspruch nahmen.

Bundesweit gab es Ende 2008 64532 Standorte mit Mobilfunk, davon 2300 in Sachsen-Anhalt. Der Ausbau des Mobilfunks in der Option UMTS ist in Sachsen-Anhalt innerstädtisch nahezu abgeschlossen und bis 2010 werden Erweiterungen der Übertragungsraten bis 100 Megabit Bandbreite angestrebt.

Die aufgrund der Empfehlung von ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection), WHO (World Health Organization), SSK (Strahlen Schutz Kommission) und EU-Rat vorgegebenen Basisgrenzwerte für zeitlich veränderliche elektromagnetische Felder (EMF) mit unmittelbarem gesundheitlichen Bezug, wie Stromdichte, spezifische Energieabsorptionsrate und Leistungsdichte (nur außerhalb des Körpers in Luft messbar) zur Vermeidung einer Erwärmung eines menschlichen Körpergewebes  $\geq 1^\circ \text{C}$  bei Exposition mit nicht ionisierender Strahlung, wurden im Jahr 2008 maßgeblich durch die Ergebnisse des Deutschen Mobilfunkforschungsprogramms, dessen Ergebnisbericht unter [http://www.emfforschungsprogramm.de/forschung/epidemiologie/epidemiologie\\_abges\\_epi\\_045.html](http://www.emfforschungsprogramm.de/forschung/epidemiologie/epidemiologie_abges_epi_045.html)

abgerufen werden kann, gestützt und werden so weiterhin als hinreichende Rechtsgrundlage für die mit der 26. BImSchV vom 8. November 1996 (BGBl. I S. 1722) festgelegten Effektivwerte zur Begrenzung der Feldstärken und magnetischen Flussdichten für die dort aufgeführten Nieder- und Hochfrequenzanlagen zur Gewährleistung von Vorsorge und Schutz für alle Exponierten angesehen. Gesundheitliche Restrisiken für Kinder und Langzeitriskanten (Nutzungsdauer und Mobilfunkexposition > 10 Jahre) sollen zukünftig verstärkt, aber in Verbindung mit dem Handybetrieb untersucht werden. Somit können beim Betrieb der Mobilfunknetze die nachfolgenden Grenzwerte für Basisstationen nicht Erfolg versprechend angefochten werden:

D - Netz	(ca. 900 MHz)	$S = 4,5 \text{ W/m}^2$	$E = 41 \text{ V/m}$	und	$H = 0,11 \text{ A/m}$
E - Netz	(ca. 1800 MHz)	$S = 9,2 \text{ W/m}^2$	$E = 58 \text{ V/m}$	und	$H = 0,16 \text{ A/m}$
UMTS - Netz	(ca. 2000 MHz)	$S = 10,0 \text{ W/m}^2$	$E = 61 \text{ V/m}$	und	$H = 0,16 \text{ A/m}$

<sup>35</sup> GSM-Standard (Global-System for Mobile Communications) arbeitet mit einer Trägerfrequenz von 900 MHz bei D - Netzen und 1800 MHz bei E- Netzen. Das hochfrequente Trägersignal wird in 8 unterschiedliche Zeitabschnitte (Zeitschlitz) aufgeteilt. Die Zeitschlitz können von 8 Teilnehmern gleichzeitig genutzt werden. Die Sprachübertragung wird 217mal pro Sekunde von einem Teilnehmer auf den anderen umgeschaltet. Die Unterbrechungen dauern eine 600 Millionstel Sekunde. Auf diese Weise entsteht eine periodische Pulsung der digitalen Signale von 217 Hz. Dieses Zugriffsverfahren auf die Daten, das auf einer zeitlichen Unterbrechung der gesendeten Information beruht, wird TDMA (Time Division Multiple Access) genannt. Die Bandbreite der Übertragung ist schmal und beträgt 200 kHz.

<sup>36</sup> Bei UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) liegen die Frequenzbänder bei 1,970-2,026 GHz und bei 2,110-2,200 GHz. Dem datenträgenden, schmalen Informationssignal wird ein breitbandiges Spreizsignal überlagert. Das kombinierte Signal wird hierdurch breiter. Die Bandbreite beträgt insgesamt 5 MHz, was als CDMA (Code Division Multiple Access) bezeichnet wird. Dadurch können mehrere hundert Teilnehmer gleichzeitig auf einem Frequenzkanal Daten senden. Die Signale der Teilnehmer vermischen sich und es entsteht ein breites Signal. Der Empfänger muss mit einem ihm bekannten Code die für ihn bestimmte Nachricht aus dem Signalgemisch herausfiltern und die eigentliche Information wieder vom Code trennen. Die Feinstruktur des Co-signals ist für jeden Teilnehmer charakteristisch und wird als Chip bezeichnet.

Hinsichtlich der gesundheitlichen Risiken durch elektromagnetische Felder im Niederfrequenzbereich (statische Felder und Audiofrequenzen <100 kHz) vertritt das Bundesamt für Strahlenschutz anhand derzeit laufender Forschungstätigkeit folgende Auffassungen:

Bei Feldversuchen mit Probanden unterhalb der Grenzwertkriterien wurden zwar statistische Zusammenhänge zwischen Feldeinwirkung und Erkrankung gefunden aber Kausalzusammenhänge können damit nicht bewiesen werden.

Untersuchungen mit Tiermodellen (Langzeiteffekte in Verbindung mit Beziehung von Feldintensität und Wirkung) sowie Untersuchungen an isolierten Zellen (Überprüfung wissenschaftlicher Modelle zur Untersuchung von Wirkmechanismen) können vom Ergebnisstand her noch nicht hinsichtlich ihrer gesundheitlichen Bedeutung für den Menschen bewertet werden.

Hinsichtlich der Wirkung niederfrequenter Felder auf neurodegenerative Erkrankungen, Herz- Kreislauferkrankungen, auf Immunsystem und Hämatologie, auf Reproduktion und Entwicklung sowie auf die Entstehung von Krebs, insbesondere Kinderleukämie, sind die Untersuchungsergebnisse weiterhin inkonsistent.

Die in Verbindung mit den Untersuchungen zur möglichen Krebsentstehung erhaltenen epidemiologischen Befunde, durchgeführten Tierversuche sowie in-vitro-Studien können daher im Ergebnis nur analog zur IARC (International Agency for Research on Cancer) - Auffassung als „möglicherweise krebserregend“ klassifiziert werden. Um letztendlich Klarheiten zu schaffen, müssen die bisher vorliegenden Befunde zur kindlichen Leukämie weiter strukturiert sowie die biophysikalischen Methoden, die Qualifizierung der Exposition, der Einfluss von Berührströmen oder auch die Einflüsse auf das blutbildende System weiter entwickelt bzw. untersucht werden.

Ende 2008 muss eingeschätzt werden, dass der wissenschaftliche Kenntnisstand über die gesundheitlichen Risiken bei der Einwirkung von nicht ionisierender Strahlung, insbesondere für den Mobilfunk, bei Belastungen unterhalb der bestehenden Grenzwertkriterien vertieft werden konnte, aber immer noch gravierende Fragen wie die Langzeitwirkung, die Wirkung auf den kindlichen Organismus sowie die Wirkung auf Fauna und Flora unbeantwortet bleiben.

Hier wird auch der Schwerpunkt zukünftiger Forschung liegen müssen.

In den jährlichen Umfragen zur Akzeptanz der Mobilfunktechnologie werden die seit etwa 2003 deutschlandweit erhaltenen Ergebnisse nahezu reproduziert, so dass folgende Einschätzungen nach wie vor gelten:

- Insgesamt hat sich die Bedeutung des Mobilfunks als Ursache gesundheitlicher Besorgnis bzw. Beeinträchtigung nicht signifikant verändert. Der Anteil bei stark besorgten Befragten hinsichtlich gesundheitlicher Risiken schwankt seit 2003 zwischen 6 bis 7 %, bei ziemlich besorgten zwischen 14 und 18 % sowie bei den wenig besorgten zwischen 49 und 53 %, wobei eindeutige Tendenzen nicht erkennbar sind. Der Anteil der vermutlich gesundheitlich stark beeinträchtigten Befragten schwankt seit 2003 zwischen 2 und 3 %, bei vermutlich ziemlich beeinträchtigten zwischen 6 und 8 % sowie bei wenig beeinträchtigten zwischen 31 und 36 %. Auch hier sind tendenzielle Veränderungen im Rahmen der Schwankungsbreiten nicht erkennbar. Die größte Sorgenquelle bleibt, wie auch in den Jahren zuvor, mit Ausnahme 2004, die Mobilfunksendeanlage, gefolgt vom Handy, wobei die Ausnahme in 2004 keine statistische Signifikanz besitzt. Schnurlostelefone werden überwiegend nicht als Risiko wahrgenommen.
- Persönliche Vorsorgemaßnahmen spielen nach wie vor nur eine geringe Rolle. Nur etwa 6 - 7 % der Befragten haben solche ergriffen.
- Kenntnisse zu mobilfunkspezifischen Begrifflichkeiten, insbesondere die Kenntnis und Bedeutung des SAR-Wertes haben seit 2003 kaum zugenommen. Die subjektive Bedeutung des SAR-Wertes bei der Handy-Kaufentscheidung scheint dagegen zuzunehmen, wenngleich offensichtlich Funktionalität, Mobilfunktarif oder auch der Gerätepreis weiterhin eine wesentlich größere Rolle spielen.

Zur Demonstration der aktuellen Belastung der Bevölkerung in Sachsen-Anhalt durch die Mobilfunkstrahlung wurden im Jahre 2008 nachfolgend dargestellte Messkampagnen durchgeführt:

### **5.1.1 Jährliches Messprogramm der Bundesnetzagentur**

Gemäß § 13 der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV vom 20.08.2002) überprüft die Bundesnetzagentur durch jährliche Messreihen nach einem mit den zuständigen Behörden der Bundesländer abgestimmten Messprogramm (120 Messorte sind in Sachsen-Anhalt möglich), nach der Messvorschrift Reg TP MV 09/EMF/03 die Funktionalität des Verfahrens zur Standortbestimmung im Hinblick auf dessen Unbedenklichkeit. Diese Messungen führten im Jahr 2008 in Sachsen-Anhalt zu den Ergebnissen, die in der Tabelle A 48 im Anhang dargestellt werden.

### 5.1.2 Ergebnisse der Messkampagne 2008 des Informationszentrums Mobilfunk e.V. (IZMF) in Sachsen-Anhalt

In Abstimmung mit den Kommunen und den kommunalen Spitzenverbänden unter Zustimmung des MLU und fachlicher Begleitung durch das LAU wurden im Rahmen der jährlichen Mobilfunk- Messkampagne im Auftrag der IZMF „Sicherheit durch Transparenz“ durch den TÜV Nord an 16 ausgewählten Mobilfunkstandorten in Sachsen-Anhalt nach dem Messverfahren der Bundesnetzagentur Reg TP MVO9/EMF/03 deren Ausschöpfungsgrade hinsichtlich der Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV bzw. der Schutzanforderungen der BEMFV anhand der im o. g. Messverfahren angegebenen Summationsformeln bestimmt. Dabei wurden die in Tabelle 60 dargestellten Ergebnisse erhalten.

Tabelle 60: Messergebnisse der IZMF-Messreihe vom 04.06. – 17.06.2008

PLZ	Ort	Straße	Ausschöpfungsgrad der Grenzwerte in Prozent	
			Bedingung 1+2	Bedingung 3+4
06449	Aschersleben	Markt 19	0,400	0,00842
06766	Bitterfeld - Wolfen	Straße der Republik 4	0,269	0,0365
39288	Burg	Marienweg 4b	1,94	0,0311
06844	Dessau - Rosslau	Wolfframsdorffstraße 1	0,247	0,0123
38820	Halberstadt	Gröperstraße 88	0,265	0,00848
06108	Halle	Marktplatz 20	0,4590	0,0324
06295	Lutherstadt Eisleben	Mansfelder Weg	0,261	0,0222
06886	Lutherstadt Wittenberg	Lerchenberg Straße 108 - 110	0,268	0,0908
39128	Magdeburg	Lorenzweg, An der Steinkuhle	0,306	0,0415
39106	Magdeburg	Niels-Bohr-Straße / Theodor-Kozłowski-Straße	0,365	0,551
06618	Naumburg	Walter-Rathenau-Straße 5	0,290	0,0161
29410	Salzwedel	Mönchskirche	0,252	0,0126
39576	Stendal	Carl-Hagenbeck-Straße 21	0,0438	0,0448
06667	Weißenfels	Karl-Liebknecht-Straße 1 (Bergschule)	0,391	0,00397
38855	Wernigerode	Ernst-Pörner-Straße 13	0,273	0,0423
39326	Wolmirstedt	Seegrabenstraße 30	0,447	0,00937

Bemerkungen zu den Messergebnissen:

Die angewandte Messvorschrift Reg TP MV 09/EMF0/3 basiert auf der ECC RECOMMENDATION (02) 04, die als Empfehlung für die Verwaltungen in Europa gilt und präzisiert bundesweit das frequenzselektive Verfahren zur messtechnischen Vorortermittlung vorhandener elektromagnetischer Felder und deren Bewertung in Verbindung mit den Grenzwerten des Personenschutzes.

Bei den frequenzselektiven Messungen im Bereich von 9kHz - 3 GHz sind in Bezug auf die Grenzwerte folgende Bedingungen einzuhalten:

Für elektrische Felder gelten die nachfolgend genannten Bedingungen 1 und 3 mit  $a = 87 \text{ (V/m)}$ ,  $c = 87/f^{1/2} \text{ (V/m)}$  und  $E_{L,i}$  = Grenzwert für das elektrische Feld gemäß EU-Ratsempfehlung in 1999/519/EG:

$$\sum_{i=1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_i}{E_{L,i}} + \sum_{i>1\text{MHz}}^{10\text{MHz}} \frac{E_i}{a} \leq 1$$

Bedingung 1

( $E_i$  = elektrische Feldstärke bei der Frequenz  $i$ )

$$\sum_{i=100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{c}\right)^2 + \sum_{i>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{E_i}{E_{L,i}}\right)^2 \leq 1$$

Bedingung 3

Für magnetische Felder gelten die nachfolgend genannten Bedingungen 2 und 4 mit  $b = 5 \text{ (A/m)} = 6,25 \text{ (}\mu\text{T)}$ ,  $d = 0,73 \text{ f (A/m)}$  und  $H_{L,i}$  = Grenzwert für das magnetische Feld gemäß EU-Ratsempfehlung 1999/519/EG:

$$\sum_{i=1\text{Hz}}^{150\text{kHz}} \frac{H_i}{H_{L,i}} + \sum_{i>150\text{kHz}}^{10\text{MHz}} \frac{H_i}{b} \leq 1$$

Bedingung 2

( $H_i$  = magnetische Feldstärke bei der Frequenz  $i$ )

$$\sum_{i=100\text{kHz}}^{150\text{kHz}} \left(\frac{H_i}{d}\right)^2 + \sum_{i>150\text{kHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{H_i}{H_{L,i}}\right)^2 \leq 1$$

Bedingung 4

Die Bedingungen 1 und 2 berücksichtigen athermische Reizwirkungen von Feldern mit niedrigen Frequenzen. Dabei sind die Feldgrößen entscheidend, so dass eine lineare Summation erfolgt.

Bei den Bedingungen 3 und 4 in den Frequenzbereichen von über 10 MHz beruhen die Grenzwerte auf thermischen Wirkungen aufgrund der im Körpergewebe deponierten Energie, weshalb eine quadratische Summation erfolgt.

Mit den Summenwerten der Bedingungen 1 und 2 ist auch eine direkte Aussage über die prozentuale Auslastung der Grenzwertbedingung möglich, d. h., ein Wert von 1 würde bedeuten, dass das Grenzwertkriterium zu 100% erreicht ist. Bei den Bedingungen 3 und 4 werden bei der Interpretation der Summenwerte, was die prozentuale Auslastung des Grenzwertkriteriums betrifft, zwei verschiedene Auffassungen vertreten. Die Bundesnetzagentur vertritt die Auffassung, dass z. B. ein Ergebnis von 0,09 einer Auslastung von 9 % des Grenzwertkriteriums entspricht, während in Verbindung mit der schweizerischen Verordnung über den Schutz vor nicht ionisierender Strahlung (NISV) gefordert wird, von dem Summenwert der Bedingungen 3 + 4 am Ende noch die Wurzel zu ziehen, da die Quadrate der Feldstärken summiert wurden. Das würde im konkreten Fall ( $\sqrt{0,09} = 0,3$ ) zu einer Inanspruchnahme des Grenzwertkriteriums zu 30 % führen.

Im Ergebnis der 2008 durch die BNetzA und den TÜV Nord in Abstimmung mit der Umweltverwaltung des Landes untersuchten Mobilfunkstandorte, wobei insbesondere auch gezielt Standorte mit gehäufter Aufenthaltsdauer von Menschen, weiterem Ausbau der Sendekapazitäten oder auch fortbestehender Beschwerdesituation berücksichtigt wurden, werden die o. g. Grenzwertkriterien regelmäßig erheblich unterschritten. Der einzige untypisch hohe Ausschöpfungsgrad am Messort Beuchlitzer Weg 10 in 06128 Halle für die Bedingung 1 + 2 resultiert aus der Strahlung bei 48 kHz und kann deshalb nur militärischem Funkdienst aus besonderem Anlass zugeordnet werden.

Da immer wieder in Bürgergesprächen von besorgten Bürgern die Auffassung vertreten wird, dass zum angekündigten Messzeitpunkt die Sendeleistung der Mobilfunkbasisstation manipuliert werden kann, gibt es seit dem 19. März 2007 die Möglichkeit, ein automatisches Messsystem (EMF-Monitor) der Bundesnetzagentur zur kontinuierlichen Langzeitmessung der Immissionen von Funkanlagen im Frequenzbereich von 9 kHz bis 3 GHz einzusetzen. Davon wurde in Sachsen-Anhalt im Jahr 2008 an zwei Messorten Gebrauch gemacht. Dabei wurden die nachfolgenden Ergebnisse gewonnen.

### 5.1.3 Ergebnisse der Langzeituntersuchungen von Umwelteinwirkungen elektromagnetischer Felder bei Einsatz des EMF-Monitors in Dessau-Waldersee und Halle im Zeitraum vom 06.06.2008 - 09.11.2008

Aufbau und Funktionsweise des Messsystems:

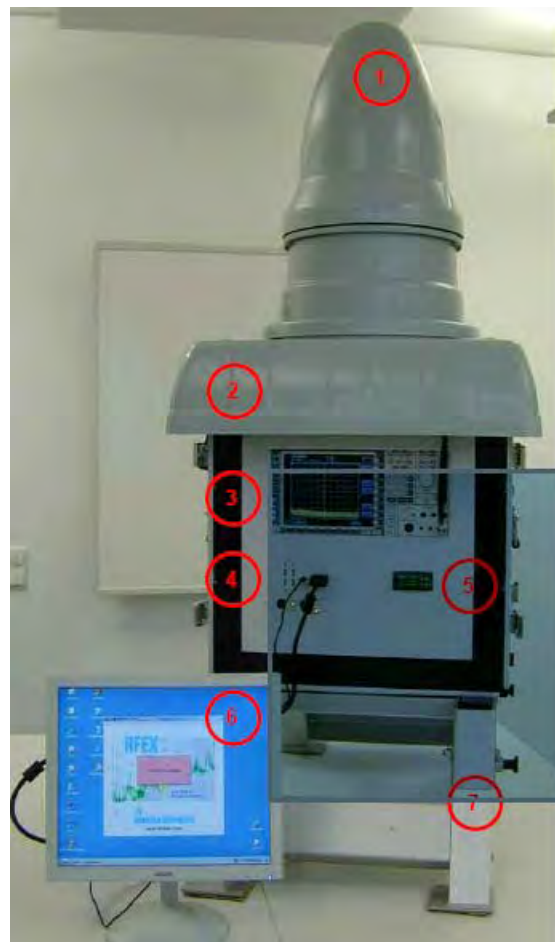
Das automatische Messsystem (R&S® EMF Monitor in Abb. 1) funktioniert im Temperaturbereich von - 25°C bis + 35°C und besitzt einen Grundaufbau gemäß Abbildung 105.

Zum Empfang dienen zwei richtungsunabhängige Antennen mit den Frequenzbereichen 9 kHz - 200 MHz und 30 MHz - 3 GHz, die aufgrund ihrer Beschaffenheit am Messort nicht einkalibriert werden müssen. Gemessen wird in folgenden 13 Frequenzbereichen, die auch alle relevanten Mobilfunkfrequenzen erfassen:

9 kHz	–	1 MHz
1 MHz	–	30 MHz
30 MHz	–	87 MHz
87 MHz	–	108 MHz
108 MHz	–	130 MHz
130 MHz	–	300 MHz
300 MHz	–	450 MHz (UKW,TV)
450 MHz	–	550 MHz
550 MHz	–	850 MHz
850 MHz	–	1 GHz (GSM D-Netz)
1 GHz	–	1,5 GHz
1,5 GHz	–	2 GHz (GSM E-Netz)
2 GHz	–	3 GHz (UMTS, DECT, Radar)

Die Frequenzbereiche wurden so gewählt, dass eine Zuordnung definierter Funkdienste erfolgen kann.

Quelle: Rohde & Schwarz



- 1 Wetterschutzhaube mit Messantenne, Thermo -/ Hygrosensor und Antenne für den paketorientierten Übertragungsdienst
- 2 Schutzhaube für die GPS-Antenne
- 3 Messwertempfänger R&S ESPI
- 4 Systemregler mit Messsoftware und Überwachung
- 5 Temperaturführung mit Anzeige
- 6 Externer Monitor für örtliche Konfiguration
- 7 Abtrennbares Grundgestell

Abbildung 105: Grundaufbau des EMF-Monitors

Das im Abstand von 15 Minuten von den Messantennen aufgenommene Signal einer elektromagnetischen Feldquelle wird an den Spektrumanalysator (R&S ESPI mit Vorverstärker) zur Bewertung nach der Messvorschrift der Bundesnetzagentur (Reg TP MV 09/EMF/3) weitergeleitet.

Hinsichtlich des Messfehlers des verwendeten Gerätesystems wird durch den Hersteller für den Vertrauensbereich von 95 % eine Gesamtunsicherheit < 3 dB angegeben, wobei im Einzelnen die Messunsicherheit der Messung mit steigender Frequenz leicht zunimmt und bei den UMTS Frequenzen mit 2,1 dB am größten ist. Der durch die Messausrüstung bedingte Fehler wird mit 0,6 dB angegeben.

Nach erfolgter Plausibilitätsprüfung werden Daten und Status an den Server der Bundesnetzagentur zur Bewertung der Messergebnisse nach den Kriterien der EU - Ratsempfehlung 1999/519/EG per Mobilfunk übertragen und in das Internet eingestellt.

Der Zugang zu den bewerteten Messergebnissen erfolgt für das automatische Messsystem unter dem Link: <http://emf.bundesnetzagentur.de/gisinternet/index.aspx?User=1000&Lang=de>



### 5.1.3.1 Einsatzort Dessau-Waldersee

Vom 06.05.2008 bis 05.09.2008 befand sich das oben beschriebene Messsystem erstmalig in Sachsen-Anhalt im viermonatigen Dauerbetrieb.

Anlass für den Einsatz und die Auswahl des Messortes waren Befürchtungen einer besorgten Elternschaft über eine mögliche gesundheitliche Beeinträchtigung von Schülern an der Grundschule am Luisium in Dessau - Waldersee, Wilhelm-Feuerherdt-Straße 7 durch den Funkbetrieb einer Mobilfunkantenne auf dem Schuldach.

Zur viertelstündlichen Erfassung der örtlichen Belastung durch die elektromagnetischen Felder der Mobilfunkantenne auf dem Schuldach, einschließlich der Feldstärken umliegender ortsfester Sendefunkanlagen und auch weiterer mobiler Funkdienste, wurde die automatische Messstation nach Durchführung orientierender Messungen auf einem Flachdach (Nebengebäude des Schulgebäudes, das den Schulhof umgrenzt), in ca. 3,50 Meter Höhe, außerhalb des von der Bundesnetzagentur errechneten standortbezogenen Sicherheitsabstandes mit freier Sicht auf die Mobilfunkantenne im diagonalen Abstand von ca. 75 Metern aufgestellt.

Mit den viertelstündlich kontinuierlich durch das Messsystem ermittelten Feldstärkewerten wurden die Bedingungen 1 + 2 bzw. 3 + 4 durch die Messsoftware hinsichtlich der Einhaltungskriterien bewertet und über den schon genannten Link im Internet der Bundesnetzagentur dargestellt.

Zur Einschätzung der Einhaltung der mit den Bedingungen 1+2 bzw. 3+4 festgelegten Grenzwertkriterien wurden täglich aus den durch das Messsystem ermittelten 96 Einzelwerten nur die Tagesmaxima herangezogen. Die detaillierten Messergebnisse sind dem Anhang Tabelle A 49 zu entnehmen.



Abbildung 106: Aufstellungsort des automatischen Messsystems

Beim Vergleich mit den nach der EU-Ratsempfehlung 1999/519/EG abgeleiteten Bedingungen 1 – 4 zur Bewertung der Messergebnisse wird eindeutig erkennbar, dass die Anhaltswerte zur Nachweisführung der Einhaltung der Schutzkriterien im Einwirkungsbereich elektromagnetischer Felder des Mobilfunks auch bei den vereinzelt deutlich erhöhten Tagesmaximalwerten, deren Hintergrund im Folgenden noch erörtert wird, über den gesamten Betriebszeitraum der AMS sehr deutlich unterschritten werden.

Ein seit etwa dem 15.07.2008 leicht erhöhtes Niveau bei den Maximalwerten der Bedingung 3 + 4 um 0,02 – 0,03 % des Grenzwertkriteriums resultierte aus dem zusätzlich aufgenommenen Sendebetrieb einer benachbarten UMTS – Antennenanlage. Bei den an drei von insgesamt 123 Messtagen aufgetretenen, deutlich erhöhten Tagesmaximalwerten wurden als Einflussgrößen elektromagnetische Felder durch feste Funkdienste militärischer oder ziviler Art und Seefunkdienste, zwischen 20 und 40 kHz sendend, bzw. Amateurfunkbetrieb bei 28,4 MHz und ein Uplink (Sendebetrieb durch O<sub>2</sub>-Handy in unmittelbarer Nähe der automatischen Messstation) ermittelt.

Somit konnten im Messzeitraum die vermuteten erheblichen Schwankungen der Antennensendeleistung mit dem Risiko einer erhöhten gesundheitlichen Beeinträchtigung von Personen in der Umgebung des Messortes nicht festgestellt werden.



### 5.1.3.2 Einsatzort Halle

Vom 15.09.2008 bis 09.11.2008 befand sich die automatische Messstation der Bundesnetzagentur zur kontinuierlichen Erfassung von elektromagnetischen Feldern im Frequenzbereich von 9 Kiloherzt bis 3 Gigahertz zum zweiten Mal in Sachsen-Anhalt in einem Dauerbetrieb von 56 Tagen, der zu diesem Zeitpunkt wegen der anstehenden Kalibrierung des Messsystems abgebrochen werden musste.

Die Ortslage des Einsatzortes, das Laborgebäude des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt in der Reilstraße 72 in 06114 Halle, ist in Abbildung 107 dargestellt. Die detaillierten Messergebnisse sind dem Anhang Tabelle A 50 zu entnehmen.



*Abbildung 107: Aufstellungsort des automatischen Messsystems*

Die in Verbindung mit der EU-Ratsempfehlung 1999/519/EG in den Bedingungen 1 bis 4 angegebenen Anhaltswerte zur Nachweisführung der Einhaltung des Personenschutzes vor gesundheitlichen Risiken durch das Einwirken elektromagnetischer Felder im Frequenzbereich 1 Hz – 300 GHz wurden in Analogie zum Monitoreinsatz in Dessau-Waldersee über den gesamten Betriebszeitraum von 56 Tagen der AMS deutlich unterschritten.

Im Verhältnis zum vorhergehenden Einsatz in Dessau ist beim Summenkriterium der Bedingungen 3 + 4, also im hochfrequenten Bereich, ein um 0,04 – 0,05% erhöhtes Niveau bei der Ausschöpfung des Grenzwertkriteriums zu erkennen. Zusätzlich auffällig war am 05.10.2008 um 23:48 Uhr im Frequenzbereich von 75 – 77 MHz ein erhöhtes Signal für die elektrische Feldstärke, wie auch in abgeschwächter Form am 28.09.2008. Beide Erhöhungen sind nach Recherche auf den Funkverkehr von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS – Funk) wie THW, Feuerwehr und andere Rettungsdienste zurückzuführen.

Beim erhöhten Ausschöpfungsgrad für die Bedingung 1 + 2 am 05.11.2008 um 16:18 Uhr handelt es sich nach Auskunft der Bundesnetzagentur mit hoher Wahrscheinlichkeit um den Einfluss des Längstwellensenders ROSNAY (Frankreich) bei ca. 30 kHz. Auch in diesen Fällen wurden die Anhaltswerte der Grenzwertkriterien zu weniger als 3% ausgeschöpft.

## 5.2 Licht

### 5.2.1 Künstliche Lichtquellen

Lichtverschmutzung entsteht durch falsch positionierte, schlecht konstruierte oder auch überflüssige Lichtquellen. Das emittierte Licht wird an Staubpartikeln oder Wassertropfen in der Atmosphäre reflektiert und sorgt auf diese Weise für eine zusätzliche Aufhellung.

Nach statistischen Erhebungen fühlen sich etwa 2,4 % der Bevölkerung durch Lichtimmissionen gestört oder belästigt und klagen über dadurch verursachte Schlafstörungen. Nachtaktive Tiere werden in ihrer Lebensweise so gestört, dass sie ihren Lebensraum verändern.

Da es verbindliche Grenzwerte im Sinne einer TA Lichtimmissionen bisher nicht gibt, werden folgende Beurteilungshilfen bei der Bewertung angewendet.

Von einer Absolutblendung (kein Sehvermögen im gesamten Blickfeld, verbunden mit dem Risiko der Schädigung von Glaskörper und Netzhaut) ist bei Leuchtdichten von  $> 10^5 \text{ cd/m}^2$  auszugehen.

Hinsichtlich der Begrenzung der Einwirkdauer sollten 30 min/d nicht überschritten werden.

Eine Überschreitung dieser Anhaltswerte kann z. B. örtlich entstehen, wenn die reflektierenden Module einer Solaranlage nicht nach Süden, sondern nach Osten oder Westen ausgerichtet sind, um örtlich einer Lichtverschmutzung wirksam zu begegnen, sollten auch Lampen so angebracht werden, dass eine Abstrahlung nur nach unten erfolgt, oder auf den zu beleuchtenden Gegenstand gerichtet ist. Anstelle von Timern sollten zur Regelung der Zeitdauer einer Beleuchtungsphase im Außenbereich Bewegungsschalter eingesetzt werden. Bei der Auswahl des Leuchtmittels sollten moderne Stromsparlampen bevorzugt und für die Außenbeleuchtung Quecksilber - Hochdrucklampen grundsätzlich nicht verwendet werden.

Aktuelle Informationen zur Lichtverschmutzung findet man im

Internet unter [www.lichtverschmutzung.de](http://www.lichtverschmutzung.de)

Hinsichtlich einer Überarbeitung der LAI-Hinweise vom 10.05.2000 zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen zur Anpassung an den veränderten Stand der Technik wurden seitens der Lichttechnischen Gesellschaft (LiTG) verschiedene Prüfaufträge ausgelöst.

### 5.2.2 Natürliche Lichtquellen

Die natürliche optische Strahlung besteht aus dem UV-Anteil, dem sichtbaren Licht und dem infraroten Bereich. Im Jahr 2008 hat der UV-Anteil aufgrund seines besonderen Risikopotentials die wissenschaftliche und öffentlich-rechtliche Diskussion erheblich stärker als bisher beeinflusst.

Dies hat den Hintergrund, dass im Ergebnis einer Vielzahl von wissenschaftlichen Untersuchungen eindeutig belegt werden konnte, dass UV-Strahlung sowohl für die Entstehung als auch für den Verlauf einer Hautkrebserkrankung von entscheidender Bedeutung ist und zusätzliche Schädigungen des Immunsystems und des Auges als Begleiterscheinungen auftreten. Weiterhin wurde nachgewiesen, dass eine in der Kindheit oder Jugend erhöhte Exposition durch künstliche UV-Strahlung (Solarien) neben der genetischen Prädisposition das Risiko einer Hautkrebserkrankung im Erwachsenenalter erheblich erhöht. In Deutschland gibt es nach Einschätzung der SSK (BANz. Nr. 12, 23.01.2008) bis zu 140 000 Neuerkrankungen jährlich.

In Übereinstimmung mit Empfehlungen von beispielsweise ICNIRP, EUROSKIN und WHO rät die SSK dazu, auf die Nutzung künstlicher UV-Strahlung ganz zu verzichten. Falls dennoch von einem Besuch des Solariums nicht abgesehen wird, ist unbedingt darauf zu achten, dass die Bestrahlungsstärke im Maximum des Strahlungsfeldes auf der Körperoberfläche  $0,3 \text{ W/m}^2$  nicht überschreitet.

Einem angestrebten Nutzungsverbot von Solarien für Minderjährige sollten auch vorhandene biopositive Effekte durch UV-Strahlung, wie die Vitamin D Synthese nicht entgegenstehen, da der Vitamin D Gehalt des menschlichen Organismus auch durch Nahrungszufuhr, und Aufenthalt im Freien ausreichend reguliert wird. Weiterer Regelungsbedarf wird hinsichtlich der Anwendung von Lasern und IPL-Blitzlampen gesehen. Insbesondere bei der Entfernung von Muttermalen und ähnlichen Pigmentierungen werden inzwischen gesundheitliche Risiken nicht mehr ausgeschlossen.

Zum Schutz vor der natürlichen UV-Strahlung existiert das deutschlandweite Messnetz des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS). Als Grundlage für die Gefährdungsermittlung durch die UV-Strahlung dient der täglich vorhergesagte UV-Index (UVI). Das ist ein international gebräuchlicher Wert um auszurechnen, wie lange man sich risikolos der Sonneneinstrahlung aussetzen kann. Werden beispielsweise UVI-Werte von 5 - 7 erwartet, so kann schon nach 15 - 20 Minuten ein Sonnenbrand auftreten. Als Richtwert für die Anwendung von Sonnenschutzmitteln gilt:

Doppelter UVI-Wert ergibt den Lichtschutzfaktor des Sonnenschutzmittels, mit dem sich Erwachsene schützen sollten. Kinder unter 2 Jahren sollten der Sonne nicht ausgesetzt werden.

Das BfS veröffentlicht im Internet die aktuellen UVI-Messwerte sowie eine Drei-Tages-Prognose, die unter [www.bfs.de/uv/uv2/uvi](http://www.bfs.de/uv/uv2/uvi) abgerufen werden können.

## 6 Monitoring von Klimaveränderungen und deren Auswirkungen mit Bioindikatoren in Sachsen-Anhalt (Klima-Biomonitoring)

Das Klima wandelt sich und schon heute zeichnen sich ökologische, ökonomische und soziale Folgen ab. Klima-Biomonitoring kann Klimafolgen nicht vermeiden, aber als Frühwarnsystem die Wirkung von Klimaveränderungen auf die belebte Umwelt aufzeigen.

Bioindikation zeigt die ökologischen Folgen, Reaktionen von Organismen auf über Zeiträume gemittelte Zustände. Es ist eine Regionalisierung und eine Differenzierung globaler Aussagen der Klimamodelle möglich.

Als Grundlage für ein Klima-Biomonitoring sollen bereits existierende Daten, wie z. B. Daten aus phänologischen Beobachtungen des DWD und vorhandene Daten aus dem Artenmonitoring, genutzt werden.

### 6.1 Auswertung der phänologischen Daten des DWD für Sachsen-Anhalt

Das Wort Phänologie stammt aus dem Griechischen und bedeutet wörtlich übersetzt die „Lehre von den Erscheinungen“. Untersucht werden Entwicklungen bei Pflanzen und Tieren im Jahresablauf, indem Eintrittszeiten auffälliger Erscheinungen (z. B. der Legebeginn bei Vögeln oder die Blüte von Pflanzen) erfasst werden. Die ersten vieljährigen phänologischen Beobachtungsdaten wurden für den Beginn der Kirschbaumblüte in Japan erfasst und stammen aus dem Jahr 705 nach Christus. In Europa wurden seit der Mitte des 18. Jahrhunderts Daten durch phänologische Beobachtungsnetze erfasst.

Für das Gebiet von Sachsen-Anhalt wurden in der Vergangenheit an insgesamt 364 Stationen über unterschiedlich lange Zeiträume phänologische Daten erfasst. Heute gibt es noch 56 aktive phänologische Beobachter, die ihre Daten an den Deutschen Wetterdienst (DWD) melden.

Die phänologischen Daten des DWD sollen die Grundlage für Aussagen zum Klimawandel mit Hilfe der Klima – Bioindikation bilden. Die Sichtung der Daten und Aufarbeitung zur Erfassung in einer Datenbank ist abgeschlossen. Vor allem die langjährigen Datenreihen von Wildpflanzen mit ihren Eintrittszeiten sind von großer Bedeutung, denn sie spiegeln die natürlichen Wuchsbedingungen einschließlich der klimatischen Verhältnisse wider.

Erste Auswertungen, wie hier für die Brockenhaus GmbH, sind erfolgt. Dabei wurden den phänologischen Daten die Temperaturentwicklung des gleichen Zeitraums für den Brocken gegenübergestellt. Die lineare Entwicklung wurde über einen Zeitraum von 30 Jahren in den folgenden Diagrammen dargestellt.

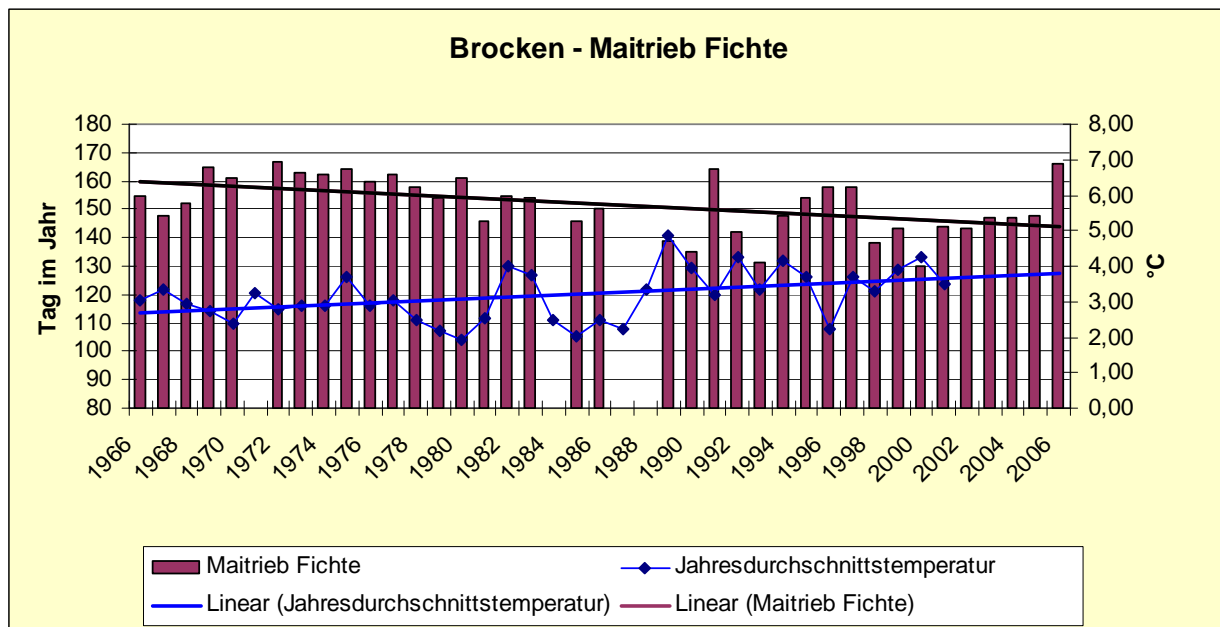


Abbildung 108: Fichte – Maitrieb auf dem Brocken

Datenquelle: DWD  
Bearbeitung und Layout: D. Hoppe (LAU Sachsen-Anhalt)

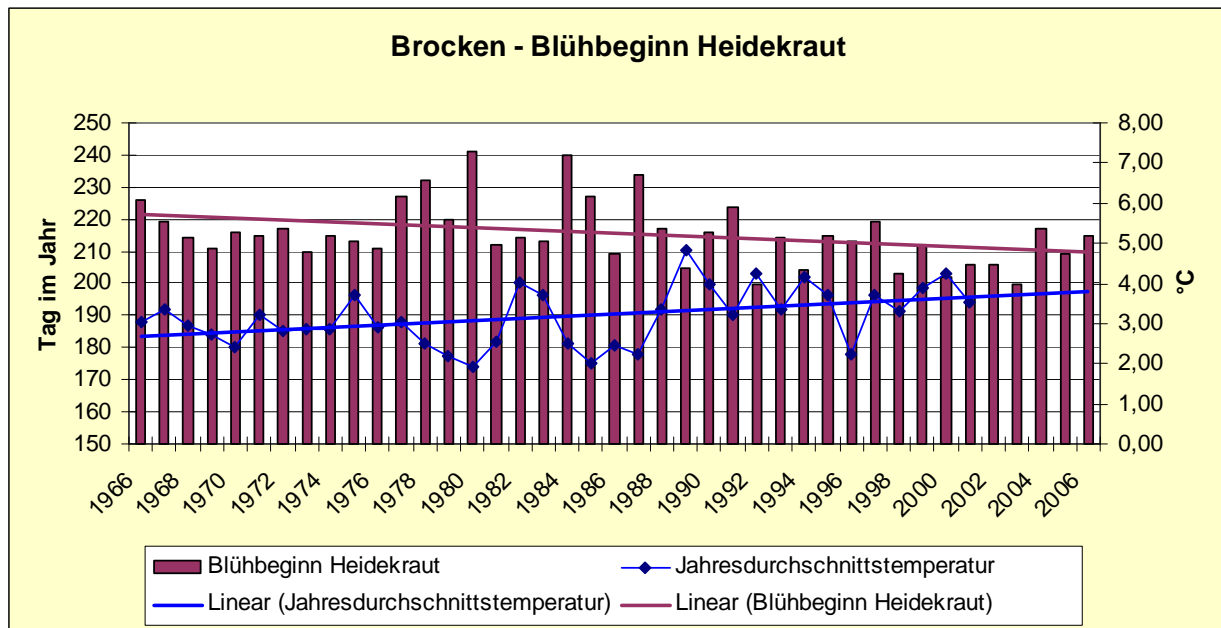


Abbildung 109: Heidekraut – Beginn der Blüte auf dem Brocken

Datenquelle: DWD  
 Bearbeitung und Layout: D. Hoppe (LAU Sachsen-Anhalt)

## 6.2 Anlage und Betreuung von Dauerbeobachtungsflächen in Populationen mediterraner Orchideenarten

Ein weiteres Projekt für den Bereich der Bioindikation in Sachsen-Anhalt ist ein Monitoring in Populationen mediterraner Orchideenarten. Bioindikationsmethoden bieten für lokale und regionale Auflösungen ideale Voraussetzungen, da sie besonders sensibel auf Einwirkungen an ihrem Standort reagieren. Die drei im Rahmen dieses Monitorings bearbeiteten Orchideenarten Ohnsporn (*Aceras anthropophorum*), Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*) und Spinnen-Ragwurz (*Ophrys sphegodes*) erreichen in Sachsen-Anhalt jeweils ihre äußerste nordöstliche Arealgrenze und zeichnen sich durch ihr sehr ähnliches atlantisch-submediterranes Verbreitungsgebiet aus. Bei der Art *Ophrys apifera* ist eine deutliche Verschiebung der Arealgrenze nach Nordosten sowie ein Erstarken der Population zu registrieren.

Das Monitoring umfasst folgende Leistungen:

- Anlage von Dauerbeobachtungsflächen für jeweils eine Population der Arten:
  - Bienen-Ragwurz – *Ophrys apifera*;
  - Spinnen-Ragwurz – *Ophrys sphegodes* und
  - Ohnsporn – *Aceras anthropophorum*,
- Aufnahme phänologischer und individueller Parameter:
  - Blattaustrieb,
  - Vitalität im Frühjahr,
  - Blüte und
  - Samenansatz
 an vier definierten Terminen im Jahr,
  - Erstellen einer Flächencharakteristik je Population und
  - Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLAQUET,
  - Analyse der Bestandessituation in Sachsen-Anhalt der untersuchten Arten,
  - Sicherstellung eines stabilen Biotopzustandes.

In den zu untersuchenden Populationen werden zwei bis drei Dauerbeobachtungsflächen mit einer Größe zwischen einem und mehreren Quadratmetern angelegt. Sowohl die Größe als auch die Anzahl orientiert sich an den spezifischen Verhältnissen innerhalb der Population. Es sollen repräsentative Ausschnitte abgebildet und eine statistisch auswertbare Anzahl von Individuen erfasst werden. Größere Pflanzencluster ermöglichen keine gesicherte individuelle Zuordnung und sind deshalb nach Möglichkeit nicht mit in die Flächenauswahl mit einzubeziehen.

Innerhalb der Dauerbeobachtungsflächen werden alle Einzelindividuen punktgenau eingemessen und mit einer ID-Nummer versehen. Die erhobenen Parameter können somit einem definierten Individuum zugeordnet werden. Für die hier bearbeiteten Arten wurden nachstehende Parameter erhoben:

Tabelle 61: *Ophrys apifera* - Parameter und Zeitpunkte der Erfassung

Parameter	Zeitpunkt
Blattanzahl, Blattlänge des längsten Blattes	3. Februar-Dekade eines jeden Jahres
Höhe Blütenstand, Blütenanzahl	3. Juni-Dekade eines jeden Jahres
Anzahl Samenkapseln	3. Juli-1. August-Dekade eines jeden Jahres
Blattanzahl, Blattlänge des längsten Blattes	3. September-Dekade eines jeden Jahres

Tabelle 62: *Ophrys sphegodes* - Parameter und Zeitpunkte der Erfassung

Parameter	Zeitpunkt
Blattanzahl, Blattlänge des längsten Blattes	3. Februar-Dekade eines jeden Jahres
Höhe Blütenstand, Blütenanzahl	1. Mai-Dekade eines jeden Jahres
Anzahl Samenkapseln	1. Juni -Dekade eines jeden Jahres
Blattanzahl, Blattlänge des längsten Blattes	2. September-Dekade eines jeden Jahres

Tabelle 63: *Aceras anthropophorum* - Parameter und Zeitpunkte der Erfassung

Parameter	Zeitpunkt
Blattanzahl, Blattlänge des längsten Blattes	2. Februar-Dekade eines jeden Jahres
Höhe Blütenstand, Blütenanzahl	3. Mai-Dekade eines jeden Jahres
Anzahl Samenkapseln	3. Juni-Dekade eines jeden Jahres
Blattanzahl, Blattlänge des längsten Blattes	2. November-Dekade eines jeden Jahres

Über einen längeren Zeitraum hinweg ergeben sich somit auswertbare Datenreihen zur Entwicklung der Einzelindividuen sowie zur Populationsdynamik. Fixe Aufnahmetermine lassen Veränderungen im phänologischen Verhalten erkennen.

Die Vegetationsaufnahmen folgen methodisch BRAUN-BLANQUET 1964 (in DIERSEN 1990).

Die Ansprache der Pflanzengesellschaften folgt SCHUBERT et al. (2001).

#### *Ophrys sphegodes* MILLER



Abbildung 110: Spinnen-Ragwurz (*Ophrys sphegodes*)



Aufnahmeergebnisse:

*Ophrys sphegodes* wurde am untersuchten Fundort erstmalig im Jahr 2007 bestätigt. 2008 kamen 106 Individuen zur Blüte.

Mit der Anlage der Dauerbeobachtungsfläche wurden in den 3 Dauerquadraten 61 Individuen erfasst.

*Ophrys apifera* HUDSON



Abbildung 111: Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*)

Aufnahmeergebnisse:

*Ophrys apifera* wurde am untersuchten Fundort erstmalig im Jahr 2007 bestätigt. Die Gesamterfassung ergab im Spätwinter 2007 35 Individuen und im Spätwinter 2008 164 Individuen.

Mit der Anlage der Dauerbeobachtungsfläche wurden in den 3 Dauerquadraten 44 Individuen erfasst, was ca. 27% der Gesamtpopulation entspricht.

*Aceras anthropophorum* (L.) W.T.AITON



Abbildung 112: Ohnsporn (*Aceras anthropophorum*)

Aufnahmeergebnisse:

*Aceras anthropophorum* wurde am untersuchten Fundort erstmalig im Jahr 1983 bestätigt. 2008 kamen 42 Individuen zur Blüte; die Gesamtpopulation umfasste ausweislich der Winterblatterfassung vom Februar 2008 103 Individuen

Mit der Anlage der Dauerbeobachtungsfläche wurden in den 2 Dauerflächen 41 Individuen erfasst (40 % der Gesamtpopulation).

Die detaillierten Daten zu den Einzelindividuen innerhalb der Dauerbeobachtungsflächen wurden in einem Abschlussbericht für das Jahr 2008 dokumentiert.

Quelle:

Meysel et al. (2008): Abschlussbericht zur Anlage und Betreuung von Dauerbeobachtungsflächen mediterraner Orchideenarten; Arbeitskreis Heimische Orchideen Sachsen-Anhalt e.V. im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt

Abbildung 110 – Abbildung 112 D. Hoppe



## 7 Kurzfassung

Die Luftqualität hat sich im Land Sachsen-Anhalt seit 1990 deutlich verbessert. Der erreichte Stand und der Entwicklungstrend für die einzelnen Luftschadstoffe sind unterschiedlich zu bewerten. Nach wie vor treten auch Überschreitungen von Bewertungsmaßstäben insbesondere bei Feinstaub, Ozon und Stickstoffdioxid auf.

Die Luftqualität in Sachsen-Anhalt wird wie folgt bewertet:

Bei einem nahezu gleich bleibenden Schadstoffemissionsniveau prägten die deutlichen Schwankungen in den meteorologischen Bedingungen der letzten Jahre Höhe und Trend der Schadstoffbelastung in den einzelnen Jahren in hohem Maße.

Das Jahr 2008 zählte zu den zehn wärmsten seit dem Beginn regelmäßiger Wetteraufzeichnungen. Den größten Beitrag zu dem erneut warmen Jahr lieferten die sehr milden Wintermonate Januar und Februar sowie der frühlingshafte, sonnige Mai. Zu den herausragenden extremen Witterungsereignissen gehörte das Orkantief "Emma" Anfang März genau so wie eine gewitterreiche Unwetterserie Ende Mai/Anfang Juni nach dem "Pfingstsommer".

Insgesamt herrschten im Jahr 2008 überdurchschnittlich gute Austauschbedingungen, was nicht ohne Auswirkungen auf die Schadstoffbelastung der Luft blieb.

Dabei ist der erreichte Stand für die einzelnen Luftschadstoffe sehr unterschiedlich zu bewerten. Nach wie vor treten auch Überschreitungen verschiedener Bewertungsmaßstäbe auf.

Tendenziell wurde im Jahr 2008 ein leichter Rückgang gegenüber dem Jahr 2007 bei den grenzwertrelevanten Luftschadstoffen Ozon und Feinstaub festgestellt:

- bei den Überschreitungstagen des Ozon-Zielwertes für den Gesundheitsschutz um 32 %,
- beim Feinstaub eine Reduzierung der Zahl der innerstädtischen Verkehrsschwerpunkte Sachsens mit Grenzwertüberschreitung von Eins auf Null.

Demgegenüber wurde beim Stickstoffdioxid eine leichte Zunahme im landesweiten Durchschnitt um 4 % gegenüber dem Jahr 2007 festgestellt.

Obwohl der Sommer 2008 insgesamt als warmer Sommer in die Statistik der Meteorologen einging, blieben die für die Ozonbildung begünstigenden meteorologischen Bedingungen - hochsommerliche Hochdruckwetterlagen mit hohen Lufttemperaturen und starker Sonneneinstrahlung - weitgehend aus. Folglich traten ähnlich wie im Jahr 2007 auch im Berichtsjahr 2008 keine ausgeprägten Episoden hoher Ozonkonzentrationen auf und die Ozonbelastung war somit leicht rückläufig.

Der Rückgang dokumentierte sich sowohl bei der mittleren Belastung (Jahresmittelwerte) um ca. 3 % als auch bei der Reduzierung

- der Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Schwellenwertes zur Information der Bevölkerung von 3 auf 2,
- der Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit von 57 auf 39.

Demgegenüber war jedoch im Vergleich zum Vorjahr eine Zunahme bei der Überschreitungshöhe des Zielwertes zum Schutz der Vegetation (AOT40) zu verzeichnen. Im Jahr 2007 lag die Belastung etwa auf dem Niveau des Zielwertes für 2010, im Berichtsjahr 2008 wurden teilweise deutlich höhere Werte erreicht. Insgesamt lagen fünf Messstationen oberhalb des Zielwertes.

Stark schwankend, aber ohne erkennbar klaren Trend, zeigten sich die **Stickstoffdioxidkonzentrationen** in den zurückliegenden Jahren. Nach dem sehr deutlichen Rückgang im Jahr 2004, primär bedingt durch die guten Luftaustauschbedingungen, blieb die Belastung im Jahr 2005 nahezu unverändert auf diesem Niveau, um im Jahr 2006 einen deutlichen Anstieg von 11 % zu zeigen, womit das hohe Niveau des Jahres 2003 – dies waren die höchsten Konzentrationen des laufenden Jahrzehnts – nahezu wieder erreicht wurden. Ursächlich für diesen deutlichen Anstieg war das vermehrte Auftreten stationärer Hochdruckwetterlagen mit eingeschränkten Luftaustauschbedingungen. Diese traten im Jahr 2007 kaum auf, Tiefdruckwetterlagen prägten das Geschehen und führten zu einem Rückgang der Stickstoffdioxid-Belastung in etwa auf das Niveau der Jahre 2004 und 2005. Im Berichtsjahr 2008 stie-

gen die Konzentrationen erneut an, blieben aber unter dem Niveau von 2006. Ursache dafür waren u.a. vermehrt auftretende windschwache Hochdruckwetterlagen, die verbunden mit Temperaturinversion und eingeschränktem Luftaustausch besonders in den Wintermonaten 2008 zu deutlich höheren NO<sub>2</sub>-Konzentrationen gegenüber dem Vorjahr führten.

Mit Hinblick auf die Einhaltung des ab 2010 geltenden EU-Grenzwertes für Stickstoffdioxid ist die Belastungshöhe an einigen innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten in Sachsen-Anhalt als kritisch einzuschätzen.

Der Jahresgrenzwert für Stickstoffdioxid (gültig ab 2010) wird in Wittenberg mit 90 % nahezu erreicht, in Magdeburg wäre er am Damaschkeplatz und in der Ernst-Reuter-Allee mit jeweils 110 % deutlich überschritten. Da in den letzten Jahren in Sachsen-Anhalt kein rückläufiger Trend in der Belastung mehr erkennbar ist und sich auf Grund der meteorologischen Schwankungsbreite immer wieder auch Erhöhungen ergeben können, ist aus derzeitiger Sicht davon auszugehen, dass der ab dem kommenden Jahr geltende EU-Grenzwert für Stickstoffdioxid nicht eingehalten werden wird. Bei einer unveränderten Belastungssituation in den Folgejahren besteht das Erfordernis, im Rahmen von gesetzlich vorgeschriebenen (neu zu erstellenden) Luftreinhalte- und Aktionsplänen Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung durch den Luftschadstoff Stickstoffdioxid zu entwickeln und durchzuführen, um eine Grenzwerteinhaltung ab 2010 abzusichern.

Nachdem der zunächst spürbare Rückgang der **Benzolbelastung** – im Wesentlichen bedingt durch die Modernisierung der Fahrzeugflotte und die verbesserte Kraftstoffqualität – seit ca. 2000 zunächst zum Stillstand gekommen war, verminderten sich die Benzolkonzentrationen ab dem Jahr 2004 erstmals wieder. Dieser Trend setzte sich in den Jahren 2005 bis 2007 fort. Im Jahr 2008 sind im Vergleich zum Vorjahr überwiegend ähnliche Benzolkonzentrationen auf niedrigem, nicht grenzwertrelevantem Niveau zu verzeichnen. Grenzwertüberschreitungen traten selbst an innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten oder in der Umgebung emissionsrelevanter Industrieanlagen wie auch in den Vorjahren nicht auf, so dass die Verunreinigung der atmosphärischen Luft durch Benzol mittlerweile als nicht kritisch anzusehen ist.

Völlig unproblematisch ist die Situation bezüglich der Luftschadstoffe **Schwefeldioxid** und **Kohlenmonoxid**, da das inzwischen erreichte stabil niedrige Konzentrationsniveau deutlich unter den Grenzwerten der 22. BImSchV liegt.

Ein Problem – nicht nur in Sachsen-Anhalt – stellt die Luftverunreinigung durch **Feinstaub Partikel PM<sub>10</sub>** dar, insbesondere auch vor dem Hintergrund neuerer Erkenntnisse der Wirkungsforschung und der darauf basierenden verschärften EU-Grenzwerte, die ab 01.01.2005 ihre volle Gültigkeit erlangt hatten. Die Belastung durch Feinstaubpartikel wird neben den Emissionen maßgeblich auch durch bestimmte Witterungsbedingungen wie Hochdruckwetterlagen, eingeschränkte Austauschbedingungen und geringe Niederschläge beeinflusst. Windschwache Hochdruckwetterlagen im Winter sind zumeist mit Temperaturinversionen verbunden, was einen stark eingeschränkten Luftaustausch zur Folge hat. Hinzu kommt eine erhöhte Emission an Partikeln aufgrund eines vermehrten Energiebedarfs und zusätzlicher Heizaktivitäten sowie die Akkumulation der Partikel in der bodennahen Luftschicht. Auch sekundäre Bildungsprozesse von Partikeln aus Vorläuferstoffen wie Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden und Ammoniak liefern einen Beitrag. Derartige Wetterlagen begünstigen das Auftreten so genannter PM<sub>10</sub>-Episoden, d. h. es treten dann oftmals großflächig Situationen hoher Partikel-Belastungen auf. Letzteres ist auch bei sommerlichen Hochdruckwetterlagen möglich, wo allgemein eine höhere Staubbelastung infolge der Trockenheit und eine erhöhte Partikelemission durch Ernteaktivitäten in der Landwirtschaft gegeben ist.

Das Jahr 2008 war nach den Jahren 2004 und 2007 ein weiteres Jahr, in dem nur sehr vereinzelt PM<sub>10</sub>-Episoden auftraten. Daher waren Belastungssituationen speziell in Sachsen-Anhalt vor allem durch regionale, meist nur kurzzeitige Überschreitungen des Konzentrationswertes von 50 µg/m<sup>3</sup> (Tagesmittelwert; 35 Überschreitungen im Kalenderjahr erlaubt) gekennzeichnet. Nicht zuletzt infolge der günstigen meteorologischen Bedingungen ist das Jahr 2008 als das bisher am niedrigsten durch Partikel PM<sub>10</sub> belastete Jahr einzustufen.

Anders als noch im Jahr 2007 gab es dadurch 2008 keine (!) Grenzwertüberschreitung in Sachsen-Anhalt. Die „Hotspots“ mit den höchsten Überschreitungszahlen waren die Messstationen Aschersleben (25 Überschreitungen) und Magdeburg/Reuter-Allee (24 Überschreitungen). An weiteren bekannten Verkehrsschwerpunkten lagen die Überschreitungszahlen deutlich darunter, so z.B. in Wittenberg/Dessauer Str. (18 Überschreitungen), in Halle/Merseburger Str. (16 Überschreitungen) und in Magdeburg/Damaschkeplatz (14 Überschreitungen).

Als Inhaltsstoffe im Feinstaub (Partikel PM<sub>10</sub>) werden **Schwermetalle** und Arsen sowie lösliche Ionen überwacht. Einige der Schwermetalle sind bereits in geringen Mengen toxisch, wie beispielsweise Cad-

mium und Blei. Bei den genannten Inhaltsstoffen wurden alle relevanten Grenz- und Zielwerte der EU in Sachsen-Anhalt auch im Jahr 2008 sehr deutlich unterschritten.

**Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**, ebenfalls Inhaltsstoffe im Feinstaub, sind ringförmige Kohlenwasserstoff-Verbindungen, die z. B. bei unvollständiger Verbrennung von Kraftstoff entstehen und deren kanzerogene und mutagene Eigenschaften nachgewiesen sind. Sie werden hauptsächlich über den Luftpfad verbreitet, sind dabei an das Vorkommen von Partikeln wie Staub, Ruß und Pollen gebunden. Als Leitkomponente der PAK gilt Benzo(a)pyren (B(a)P), für das ein EU-Zielwert festgelegt ist, der ab 31.12.2012 nicht mehr überschritten werden sollte. Tendenziell ist die Belastung durch Benzo(a)pyren bis zum Jahr 2005 leicht zurückgegangen, nach kurzzeitigem Wiederanstieg im Jahr 2006 und Rückgang im Jahr 2007 (Ausnahme Wittenberg/Dessauer Straße) folgte im Berichtsjahr 2008 ein erneuter Rückgang. Gegenwärtig liegt die Belastung in Sachsen-Anhalt zwischen 20 % und 40 % des genannten Zielwertes. Ausnahme ist Wittenberg/Dessauer Straße, wo 89 % des Zielwertes erreicht wurden.

Um den Trend der Konzentration des klimarelevanten Treibhausgases **Kohlendioxid** (CO<sub>2</sub>) zu beobachten, betreibt Sachsen-Anhalt auf dem Brockengipfel (1142 m) eine Messstation für CO<sub>2</sub>. Die mittlere jährliche Anstiegsrate beträgt seit Ende der 90er Jahre etwa 2 ppm (zwei Teile pro Million), wobei in den vergangenen beiden Jahren die saisonal bedingte Schwankung besonders stark ausgeprägt war (siehe auch Fachinformation 2/2008 des LAU unter [www.lau-st.de](http://www.lau-st.de)).

#### **Fazit:**

**Stickstoffdioxid** belastet die Luft an „hot spots“ in Sachsen-Anhalt nach wie vor zu hoch, eine Grenzwertüberschreitung 2010 ist sehr wahrscheinlich.

Bei der **Partikel PM<sub>10</sub>**-Belastung stellte sich die Situation 2008 zwar leicht entspannt dar, sie bleibt aber grenzwertrelevant.

Die **Ozonkonzentrationen** überschreiten nach wie vor landesweit den ab 2010 geltenden Zielwert zum Gesundheitsschutz.

Die Konzentration des kanzerogenen **Benzo(a)pyrens** liegt am Verkehrsschwerpunkt in Wittenberg nur knapp unterhalb des EU-Zielwertes.

Alle übrigen gemäß EU zu überwachenden Luftschadstoffe sind **als nicht kritisch** einzuschätzen.

Zur Gewährleistung der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte werden in den Rechtsnormen Instrumentarien in Form von Luftreinhalte- und Aktionsplänen festgelegt, die bei der Überschreitung bzw. der Gefahr der Überschreitung von Grenzwertkriterien verursacherbezogene emissionsmindernde Maßnahmen zur kurzfristigen und dauerhaften Reduzierung der Luftschadstoffe beinhalten. Im Land Sachsen-Anhalt sind in den Jahren 2005 und 2006 aufgrund der Überschreitung des Tagesmittelgrenzwertes von Feinstaub (PM<sub>10</sub>) für die nachfolgenden Städte und Ballungsräume Luftreinhalte- und Aktionspläne erstellt und in Kraft gesetzt worden:

#### **Luftreinhalte- und Aktionsplan der Stadt Aschersleben**

[www.aschersleben.de](http://www.aschersleben.de)

#### **Luftreinhalte- und Aktionsplan für den Ballungsraum Halle (Saale)**

[www.halle.de](http://www.halle.de)

#### **Aktionsplan der Lutherstadt Wittenberg**

[www.wittenberg.de](http://www.wittenberg.de)

#### **Aktionsplan für den Ballungsraum Magdeburg:**

[www.magdeburg.de](http://www.magdeburg.de)

Zuständig für die Erstellung und Fortschreibung der Luftreinhalte- und Aktionspläne ist in Sachsen-Anhalt das Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, mit fachlicher Begleitung durch das LAU und unter Mitwirkung aller potenziell betroffenen Behörden und Einrichtungen (Kommune, Landkreis, Straßenverkehrsbehörden), die auch für die Umsetzung der Maßnahmen zuständig sind.

Die Belastung durch Staubniederschlag im Landesdurchschnitt hat sich seit 1990 ständig verringert. Sie liegt im Jahre 2008 in der Größenordnung der Vorjahre und erreicht maximal 20 % des Immissionswertes der TA Luft.

Generell ist festzustellen, dass im Jahresmittel aller Messstellen des Landes bei Chrom und Mangan im Staubniederschlag ein leichter Anstieg gegenüber 2007 auszuweisen ist. Bei den anderen Inhaltsstoffen im Staubniederschlag ist ein geringfügiger Rückgang festzustellen.

Vergleicht man die Jahresmittel der Schwermetallgehalte des Staubniederschlages mit den zulässigen Frachten für Schadstoff-Depositionen der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), so sind wie im Vorjahr lediglich Überschreitungen für Kupfer an einigen traditionell belasteten Messstellen in Hettstedt zu verzeichnen.

Eine Überschreitung des LAI-Immissionswertes (Summe der Toxizitätsäquivalente für Dioxine/Furane PCDD/F und dioxinähnliche Polychlorierte Biphenyle PCB) von 4 pg/(m<sup>2</sup>d) bei Berechnung mit den aktuellen TEF nach WHO 2005 lag nur noch an einem Standort vor.

Die Verbrennung von Abfällen und die Mitverbrennung von Abfällen in Industrieanlagen sind in der Europäischen Gemeinschaft durch die "Richtlinie 2000/76/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Dezember 2000 über die Verbrennung von Abfällen" (Abfallverbrennungs-Richtlinie) geregelt. Über ihre Durchführung ist der Kommission für den Zeitraum 2006 – 2008 zu berichten. Nach der dazu erfolgten Datenerhebung werden in Sachsen-Anhalt 19 Abfallverbrennungs- und Mitverbrennungsanlagen betrieben. Davon verbrennen 10 Anlagen ausschließlich Abfälle (Siedlungsabfall, Klärschlamm, Altholz und Sonderabfälle aus der chemischen Industrie), in 9 Industrieanlagen werden neben Regelbrennstoffen auch Abfälle (u. a. Altreifen, Altöle, Klärschlamm Altholz, Lösungsmittel, Papierreststoffe, Verbundmaterialien aus der Verpackungsindustrie, Schaumstoffe, Textilreste, Tier- und Blutmehl) mitverbrannt. Alle 19 Anlagen besitzen eine, nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, rechtskräftige Errichtungs- und Betriebsgenehmigung. Diese Anlagengenehmigung verlangt dabei die Anwendung der besten verfügbaren Technik (BVT) nach der Richtlinie 96/61/EG des Rates über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie). Die von den Anlagen ausgehenden Emissionen halten die Emissionsgrenzwerte der Abfallverbrennungs-Richtlinie sicher ein und unterschreiten diese, zum Teil, deutlich.

Als wesentliches Instrument der internationalen Klimaschutzpolitik wurden in der Europäischen Union die Voraussetzungen zur Einführung eines Systems für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten geschaffen. In Deutschland bildet das Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG) die wesentlichste Rechtsgrundlage.

Vom TEHG wird Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) als Treibhausgas erfasst. Die Betreiber von Anlagen, die dem TEHG unterliegen, müssen nach Ablauf jedes Kalenderjahres bei der zuständigen Behörde einen Emissionsbericht abgeben, in dem die emittierten CO<sub>2</sub>-Menge dargestellt und nachgewiesen werden.

Eine Auswertung der Emissionsberichte für die Jahre 2005 bis 2007 (erste Handelsperiode) hat ergeben, dass die emissionshandelspflichtigen Anlagen in Sachsen-Anhalt jährlich eine Gesamtmenge von knapp über 19 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> emittiert haben. Dafür waren 80 Anlagen verantwortlich. Bezogen auf alle in Deutschland dem Emissionshandel unterliegenden Anlagen besitzt Sachsen-Anhalt damit nur einen Anteil von 4,3 %.

Von den 80 Anlagen gehören 61 Anlagen (76 %) zum Sektor Energieerzeugung und 19 Anlagen (24 %) zu den übrigen Industrien. Bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen entfielen in der ersten Handelsperiode durchschnittlich 13,667 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> (71 %) auf den Energiesektor und 5,496 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> (29 %) auf den Sektor der übrigen Industrien.

Bedeutende Maßnahmen des Klimaschutzes sind die Energieeinsparung und der Umbau der Energiewirtschaft u. a. durch verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien. In Sachsen-Anhalt wurden im Jahr 2007 fast 32 Prozent des im Land erzeugten Stromes aus erneuerbaren Energien gewonnen.

Die größten Anteile entfielen auf Windstrom mit 71 Prozent und biogene Energieträger mit 25 Prozent.

Die Windkraft ist neben der Biomasse die regenerative Nutzungsart mit der größten Entwicklungsdynamik. Im Jahr 2008 war ein Zuwachs an installierter Leistung der Windkraftanlagen von 8,2 % im Land zu verzeichnen. Im Land Sachsen-Anhalt waren per 31.12.2008 insgesamt 2.079 Windkraftanlagen mit einer installierten Leistung von 3.014 MW am Netz.

Damit belegt Sachsen-Anhalt im bundesweiten Vergleich bei den errichteten Anlagen den 5. Platz und bezogen auf die Leistung den 3. Platz.

Lärm stellt mittlerweile nicht nur im besonderen Fall ein Gesundheitsproblem dar, sondern hat sich mit der Veränderung von Lebensgewohnheiten zu einer besonders störenden Umweltbelastung entwickelt

und wird verstärkt wahrgenommen, wobei aber noch oft der Eindruck besteht, dass jeder Einzelne von uns seinen eigenen Beitrag zu dieser Situation zuwenig hinterfragt und auch unterschätzt.

In der modernen Industrie- und Freizeitgesellschaft, deren Motor die Entwicklung immer neuer Verkehrsmittel, Freizeitinhalte und Nutzgüter ist, zahlen wir für unser Konsumverhalten zunehmend einen hohen Preis durch den Verlust an natürlicher Lebensqualität. In Verbindung mit einer zunehmenden Mobilität erhöht sich durch die Entwicklung immer schnellerer und komfortabler Verkehrsmittel auch das Risiko einer Geräuschbelastung. Aber auch der Sport- und Freizeitbereich wird von Unbeteiligten zunehmend als nicht mehr akzeptabel in Bezug auf die Verlärmung empfunden. Moderne Bau- und Gartengeräte, die nicht selten massiven Lärm verursachen, tun ein Übriges, um in unseren Wohnbereichen die notwendige Ruhe zu stören. Primär sollte also jeder das Augenmerk auf die Vermeidung von unnötigen Geräuschen und Erschütterungen legen.

Nur über eine stärkere Sensibilisierung der Menschen für die Belange des Lärms wird es möglich werden, das Maß der Schädigung und Belästigung zu verringern. Über zwei Drittel der Bevölkerung in Deutschland fühlt sich inzwischen durch Lärm gestört. Schwerpunkt bildet neben dem Verkehrslärm an Straßen, Schienen und durch Flugzeuge, auch der Lärm, der von Industrie-, Sport- und Freizeitanlagen verursacht wird. Zahlreiche wissenschaftliche Studien belegen, dass durch fortbestehenden Lärm Stresssituationen in Verbindung mit gesundheitlichen Schäden verursacht werden können. Dabei wurde insbesondere die Störung des nächtlichen Schlafs, durch Fluglärm als besonderer Risikofaktor für die Gesundheit erkannt. Auch Erschütterungen in Verbindung mit industrieller oder gewerblicher Tätigkeit und Verkehr werden oft als stark belästigend empfunden.

Das LAU führte im Jahr 2008 auch Messeinsätze zur Ermittlung und Beurteilung von Geräusch- und Erschütterungsimmissionen durch. Die Messungen des LAU dienen überwiegend als Amtshilfen für Behörden in Beschwerdefällen bei der Beurteilung von Geräusch- und Erschütterungssituationen. Hierzu gehören Erschütterungsmessungen in Zusammenhang mit Schwerlasttransporten in Halle, Geräuschmessungen an einem Schießstand in Halberstadt sowie umfangreiche Geräuschimmissionsmessungen an der Motorsportarena in Oschersleben.

Technische Minderungsmaßnahmen sollten z. B. im Verkehrs- und Industriebereich möglichst direkt an der Geräuschquelle im Wege des aktiven Schallschutzes ansetzen. Dies können neben Maßnahmen an den Fahrzeugen oder Anlagen selbst, Schallschutzwände, -wälle aber auch bauliche Einhausungen usw. sein. Die einzelnen physikalischen Faktoren, die maßgeblich die Höhe der Geräuschemission an der Quelle bestimmen, bieten einen geeigneten Ansatz zur Geräuschminderung. Dazu gehören unter anderem im Straßenverkehrsbereich Verbesserungen der Fahrbahnoberflächen mit dem Ziel einer Reduzierung der Rollgeräusche oder der Einsatz geräuschärmerer Bremssysteme im Schienenverkehr.

Nur in seltenen Fällen sollte zu Maßnahmen des passiven/sekundären Schallschutzes gegriffen werden, weil durch den Einbau von Schallschutzfenstern lediglich kleine Bereiche geschützt werden können.

Nachdem die erste Stufe der EU-Lärmkartierung in Sachsen-Anhalt zum Jahresende 2007 beendet werden konnte, lag der Aufgabenschwerpunkt 2008 in der Unterstützung der Gemeinden des Landes Sachsen-Anhalt bei der Erstellung so genannter Lärmaktionspläne.

Seitens des LAU wurden die in der Pflicht zur Lärmaktionsplanung stehenden Gemeinden insbesondere in Verbindung mit Hauptverkehrsstraßen grundsätzlich beratend und durch Bereitstellung digitalisierter Daten unterstützt. Bis zum Jahresende 2008 konnte diese Aufgabe vom EBA nicht abgeschlossen werden. Dadurch entfiel in Sachsen-Anhalt die Möglichkeit, bis zum 18. Juli 2008 entsprechende Lärmaktionspläne an Schienenwegen aufzustellen.

Elektromagnetismus ist untrennbarer und in ständiger Modifizierung begriffener Bestandteil unserer Umwelt. Dabei werden die durch die technische Entwicklung hervorgerufenen existierenden elektromagnetischen Felder durch Rundfunk, Fernsehfunk, Funkdienste, Betriebsfunk oder auch durch DVBT oder DABT und schließlich auch der Mobilfunk in Gestalt der GSM-Mobilfunknetze (GSM-Standard) und der UMTS -Infrastruktur (UMTS) von den Menschen nach wie vor unterschiedlich bewertet. Anfragen oder Bürgerbeschwerden beziehen sich immer noch mehrheitlich auf die elektromagnetische Strahlenbelastung durch die im Wohnumfeld installierten Mobilfunkantennen, da diese durch den örtlichen Bezug eher wahrgenommen werden. Gleichzeitig bewirkt eine Vielzahl von Einzelstudien zu gesundheitlichen Risiken, ohne gesicherten epidemiologischen Hintergrund, eine gewisse Verunsicherung bei Personen mit gesundheitlichen Problemen, insbesondere wenn somatoforme (ohne organischen Befund) Erkrankungen vorliegen.

Nach aktuellen Informationen der Bundesnetzagentur lag Ende 2008 die Anzahl der Mobilfunknutzer in Deutschland bei 107 Millionen, die mehrheitlich den D - Netzbetrieb von T - Mobile und Vodafone in Anspruch nehmen.

Bundesweit gab es Ende 2008 64.532 Standorte mit Mobilfunk, davon 2.300 in Sachsen-Anhalt. Der Ausbau des Mobilfunks in der Option UMTS ist in Sachsen-Anhalt innerstädtisch nahezu abgeschlossen und bis 2010 werden Erweiterungen der Übertragungsraten bis 100 Megabit Bandbreite angestrebt.

Insgesamt hat sich die Bedeutung des Mobilfunks als Ursache gesundheitlicher Besorgnis bzw. Beeinträchtigung nicht signifikant verändert.

Gemäß § 13 der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV vom 20. 08.2002) überprüft die Bundesnetzagentur durch jährliche Messreihen nach einem mit den zuständigen Behörden der Bundesländer abgestimmten Messprogramm (120 Messorte sind in Sachsen-Anhalt möglich), nach der Messvorschrift Reg TP MV 09/EMF/03 die Funktionalität des Verfahrens zur Standortbestimmung im Hinblick auf dessen Unbedenklichkeit. In Abstimmung mit den Kommunen und den kommunalen Spitzenverbänden unter Zustimmung des MLU und fachlicher Begleitung durch das LAU wurden im Rahmen der jährlichen Mobilfunk - Messkampagne im Auftrag der IZMF „Sicherheit durch Transparenz“ durch den TÜV Nord an 16 ausgewählten Mobilfunkstandorten in Sachsen-Anhalt nach dem Messverfahren der Bundesnetzagentur Reg TP MVO9IEMFI3 deren Ausschöpfungsgrade hinsichtlich der Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV bzw. der Schutzanforderungen der BEMFV anhand der im o. g. Messverfahren angegebenen Summationsformeln bestimmt. Der Vergleich der Messergebnisse mit der EU-Ratsempfehlung 1999/519/EG abgeleiteten Bedingungen Bewertung zeigt, dass die Anhaltswerte zur Nachweisführung der Einhaltung der Schutzkriterien im Einwirkungsbereich elektromagnetischer Felder des Mobilfunks sehr deutlich unterschritten werden.

Hinsichtlich der Wirkung niederfrequenter Felder auf neurodegenerative Erkrankungen, Herz- Kreislauferkrankungen, auf Immunsystem und Hämatologie, auf Reproduktion und Entwicklung sowie auf die Entstehung von Krebs, insbesondere Kinderleukämie, sind die Untersuchungsergebnisse weiterhin inkonsistent.

Eine weitere wichtige Aufgabe des Immissionsschutzes ist die Gewährleistung der Anlagensicherheit und die Störfallvorsorge. Im Jahr 2008 wurde den Umweltbehörden wie auch in den Jahren 2005 und 2006 kein Schadensereignis, das in den Geltungsbereich der Störfall-VO fällt, bekannt gemacht.

Hier kommt es darauf an, präventiv darauf hin zu wirken, dass die Zahl der Schadensereignisse/Störfälle weiterhin auf diesem niedrigen Niveau verbleibt.

Ein wichtiges Instrument zur Vermeidung solcher Ereignisse ist das seit 2001 durch die Umweltbehörden in Zusammenarbeit mit Sachverständigen praktizierte Inspektionssystem im Sinne des § 16 der Störfall-Verordnung. Bei den im Rahmen dieses Systems durchgeführten Vor-Ort-Kontrollen können gemeinsam mit den Betreibern von Betriebsbereichen eventuell vorhandene sicherheitstechnische Schwachstellen ermittelt und anschließend beseitigt werden.

## 8 Anhang – Tabellen

Tabelle A 1: Aufstellung der in PRTR-Berichten 2007 erfassten Tätigkeiten

Tätigkeit	Kapazitätsschwellenwert	Anzahl HT*	Anzahl NT**	PRTR mit ÜS***
<b>1 Energiesektor</b>				
1a) Mineralöl- und Gasraffinerien		2		2
1b) Vergasungs- und Verflüssigungsanlagen		-		
1c) Wärmekraftwerke und andere Verbrennungsanlagen	mit einer Feuerungswärmeleistung von 50 Megawatt	24	9	26
1d) Kokereien		-		
1e) Anlagen zum Mahlen von Kohle	mit einer Kapazität von 1 t pro Stunde	1		1
1f) Anlagen zur Herstellung von Kohleprodukten und festen, rauchfreien Brennstoffen				
<b>2 Herstellung und Verarbeitung von Metallen</b>				
2a) Röst- oder Sinteranlagen für Metallerz, einschließlich sulfidischer Erze				
2b) Anlagen für die Herstellung von Roheisen oder Stahl (Primär- oder Sekundär-schmelzung) einschließlich Stranggießen	mit einer Kapazität von 2,5 t pro Stunde			
2c) Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch		1		
(i) Warmwalzen	mit einer Kapazität von 20 t Rohstahl pro Stunde	1		1
(ii) Schmieden mit Hämmern	mit einer Schlagenergie von 50 Kilojoule pro Hammer bei einer Wärmeleistung von über 20 MW	-		
(iii) Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten	mit einer Verarbeitungskapazität von 2 t Rohstahl pro Stunde	4	1	5
2d) Eisenmetallgießereien	mit einer Produktionskapazität von 20 t pro Tag	4		2
2e) Anlagen		-		
(i) zur Gewinnung von Nichteisenrohmetallen aus Erzen, Konzentraten oder sekundären Rohstoffen durch metallurgische, chemische oder elektrolytische Verfahren		1		1
(ii) zum Schmelzen, einschließlich Legieren von Nichteisen-metallen, darunter auch Wiedergewinnungsprodukte (Raffination, Gießen usw.)	mit einer Schmelzkapazität von 4 t pro Tag bei Blei und Kadmium oder 20 t pro Tag bei allen anderen Metallen	7		5
2f) Anlagen zur Behandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren	wenn das Volumen der Wirkbäder 30 m³ beträgt	4	1	5
<b>3 Mineral verarbeitende Industrie</b>				
3a) Untertage-Bergbau und damit verbundene Tätigkeiten		10		6
3b) Tagebau und Steinbruch	wenn die Oberfläche des Gebietes, in dem der Abbau tatsächlich betrieben wird, 25 ha entspricht	6	2	6
3c) Anlagen zur Herstellung von		1	1	1
(i) Zementklinkern in Drehrohröfen	mit einer Produktionskapazität von 500t pro Tag	1		1
(ii) Kalk in Drehrohröfen	mit einer Produktionskapazität von 50 t pro Tag	-		
(iii) Zementklinkern oder Kalk in anderen Öfen	mit einer Produktionskapazität von 50 t pro Tag	3	3	6



Tätigkeit	Kapazitätsschwellenwert	Anzahl HT	Anzahl NT	PRTR mit ÜS
3d) Anlagen zur Gewinnung von Asbest und zur Herstellung von Erzeugnissen aus Asbest		-		
3e) Anlagen zur Herstellung von Glas, einschließlich Betriebseinrichtungen zur Herstellung von Glasfasern	mit einer Schmelzkapazität von 20 t pro Tag	4		3
3f) Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe, einschließlich der Herstellung von Mineralfasern	mit einer Schmelzkapazität von 20 t pro Tag	2		1
3g) Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen durch Brennen, und zwar insbesondere von Dachziegeln, Ziegelsteinen, feuerfesten Steinen, Fliesen, Steinzeug oder Porzellan	mit einer Produktionskapazität von 75 t pro Tag <b>oder</b> einer Ofenkapazität von 4m³ und einer Besatzdichte pro Ofen von über 300 kg/m³	5		1
<b>4 Chemische Industrie</b>				
4a) Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von organischen Grundchemikalien wie		20		19
(i) einfachen Kohlenwasserstoffen (linearen oder ringförmigen, gesättigten oder ungesättigten, aliphatischen oder aromatischen)		2		
(ii) sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen wie Alkoholen, Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren, Estern, Acetaten, Ethern, Peroxiden, Epoxidharzen		11	1	7
(iii) schwefelhaltigen Kohlenwasserstoffen		-		
(iv) stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen wie Aminen, Amiden, Nitroso-, Nitro- oder Nitratverbindungen, Nitrilen, Cyanaten, Isocyanaten		3	1	3
(v) phosphorhaltigen Kohlenwasserstoffen		-		
(vi) halogenhaltigen Kohlenwasserstoffen		-	1	1
(vii) metallorganischen Verbindungen		-		
(viii) Basiskunststoffen (Polymeren, Chemiefasern, Fasern auf Zellstoffbasis)		11	2	9
(ix) synthetischen Kautschuken		1	1	2
(x) Farbstoffe und Pigmente		2		1
(xi) Tensiden		-		
4b) Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von anorganischen Grundchemikalien wie		9	-	4
(i) Gasen wie Ammoniak, Chlor oder Chlorwasserstoff, Fluor oder Fluorwasserstoff, Kohlenstoffoxiden, Schwefelverbindungen, Stickstoffoxiden, Wasserstoff, Schwefeldioxid, Phosgen		3	2	2
(ii) Säuren wie Chlorsäure, Flusssäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Oleum, schwefeligen Säuren		-	2	2
(iii) Basen wie Ammoniumhydroxid, Kaliumhydroxid, Natriumhydroxid		-	1	1
(iv) Salzen wie Ammoniumchlorid, Kaliumchlorat, Kaliumkarbonat, Natriumkarbonat, Perborat, Silbernitrat		5	3	4
(v) Nichtmetallen, Metalloxiden oder sonstigen anorganischen Verbindungen wie Kaliumkarbid, Silicium, Siliciumkarbid		3	1	4

Tätigkeit	Kapazitätsschwellenwert	Anzahl HT	Anzahl NT	PRTR Mit ÜS
4c) Chemieanlagen zur industriellen Herstellung phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltiger Düngemittel (Einnährstoff- oder Mehrnährstoffdüngern)		2		1
4d) Chemieanlagen zur industriellen Herstellung von Ausgangsstoffen für Pflanzenschutzmittel und Bioziden		2	1	1
4e) Anlagen zur industriellen Herstellung von Grundarzneimitteln unter Verwendung eines chemischen oder biologischen Verfahrens		4		2
4f) Anlagen zur industriellen Herstellung von Explosivstoffen und Feuerwerksmaterial		2	1	1
<b>5 Abfall- und Abwasserbewirtschaftung</b>				
5a) Anlagen zur Verwertung oder Beseitigung gefährlicher Abfälle	mit einer Aufnahmekapazität von 10 t pro Tag	36	7	33
5b) Anlagen für die Verbrennung nicht gefährlicher Abfälle	mit einer Kapazität von 3 t pro Stunde	3	2	4
5c) Anlagen zur Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle	mit einer Kapazität von 50 t pro Tag	3		3
5d) Deponien (außer Deponien für Inertabfälle und Deponien, die vor dem 16.07.2001 endgültig geschlossen wurden bzw. deren Nachsorgephase, die von den zuständigen Behörden gemäß Artikel 13 der Richtlinie 1999/31/EG des Rates vom 26. April 1999 über Abfalldeponien <sup>(3)</sup> verlangt wurde, abgelaufen ist)	mit einer Aufnahmekapazität von 10 t pro Tag oder einer Gesamtkapazität von 25 000 t	10	1	6
5e) Anlagen zur Beseitigung oder Verarbeitung von Tierkörpern und tierischen Abfällen	mit einer Verarbeitungskapazität von 10 t pro Tag	2		
5f) Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen	mit einer Leistung von 100 000 Einwohnerequivalenten	6		6
5g) Eigenständig betriebene Industrieabwasserbehandlungsanlagen für eine oder mehrere der in diesem Anhang beschriebenen Tätigkeiten	mit einer Kapazität von 10 000 m <sup>3</sup> pro Tag <sup>(4)</sup>	1	1	2
<b>6 Be- und Verarbeitung von Papier und Holz</b>				
6a) Industrieanlagen für die Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen		1		1
6b) Industrieanlagen für die Herstellung von Papier und Pappe und sonstigen primären Holzprodukten (wie Spanplatten, Faserplatten und Sperrholz)	mit einer Produktionskapazität von 20 t pro Tag	4		2
6c) Industrieanlagen für den Schutz von Holz und Holzprodukten mit Chemikalien	mit einer Produktionskapazität von 50 m <sup>3</sup> pro Tag	-		
<b>7 Intensive Viehhaltung und Aquakultur</b>				
7a) Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen		2		
(i) mit 40 000 Plätzen für Geflügel		74		18
ii) mit 2 000 Plätzen für Mastschweine (über 30 kg)		60	7	36
iii) mit 750 Plätzen für Sauen		40	4	19
7b) Intensive Aquakultur	mit einer Produktionskapazität von 1 000 t Fisch oder Muscheln pro Jahr	-		
8 Tierische und pflanzliche Produkte aus dem Lebensmittel- und Getränkesektor				

Tätigkeit	Kapazitätsschwellenwert	Anzahl HT	Anzahl NT	PRTR mit ÜS
8a) Anlagen zum Schlachten	mit einer Schlachtkapazität (Tierkörper) von 50 t pro Tag	4		1
8b) Behandlung und Verarbeitung für die Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkezeugnisse aus:		1		
(i) tierischen Rohstoffen (außer Milch)	mit einer Produktionskapazität von 75 t Fertigerzeugnissen pro Tag			
(ii) pflanzlichen Rohstoffen	mit einer Produktionskapazität von 300 t Fertigerzeugnissen pro Tag (Vierteljahresdurchschnittswert)	7		5
8c) Behandlung und Verarbeitung von Milch	mit einer Aufnahmekapazität von 200 t Milch pro Tag (Jahresdurchschnittswert)	4		4
<b>9 Sonstige Industriezweige</b>				
9a) Anlagen zur Vorbehandlung (zum Beispiel Waschen, Bleichen, Merzerisieren) oder zum Färben von Fasern oder Textilien	mit einer Verarbeitungskapazität von 10 t pro Tag	-		
9b) Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen	mit einer Verarbeitungskapazität von 12 t Fertigerzeugnissen pro Tag	-		
9c) Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung organischer Lösungsmittel, insbesondere zum Appretieren, Bedrucken, Beschichten, Entfetten, Imprägnieren, Kleben, Lackieren, Reinigen oder Tränken	mit einer Verbrauchskapazität von 150 kg Lösungsmitteln pro Stunde oder 200 t pro Jahr	6		6
9d) Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff (Hartbrandkohle) oder Elektrographit durch Brennen oder Graphitieren		-		
9e) Anlagen für den Bau und zum Lackieren von Schiffen oder zum Entfernen von Lackierungen von Schiffen	mit einer Kapazität für 100 m lange Schiffe	-		

\*HT Haupttätigkeit

\*\*NT keine Haupttätigkeit (Nebentätigkeit)

\*\*\*ÜS Überschreitungen von Schwellenwerten für Schadstoffmengen oder Abfallmengen

**Tabelle A 2: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs erneuerbarer Energieträger in Sachsen-Anhalt**

Jahr	Primär- energie- verbrauch insgesamt	davon					
		Klärgas und Deponiegas	Wasserkraft	Windkraft	Solar- energie	Biomasse	Sonstige <sup>1)</sup>
Terajoule							
1990	742	139	-	-	-	603	-
1991	347	-	-	-	-	347	-
1992	748	-	30	-	-	718	-
1993	426	10	40	10	-	366	-
1994	511	55	64	14	-	378	-
1995	541	-	91	29	0	421	-
1996	725	-	92	88	0	545	-
1997	1 340	31	138	224	0	947	-
1998	1 695	134	152	474	0	884	50
1999	2 376	327	174	864	1	987	23
2000	4 985	416	221	2 288	0	1 676	384
2001	6 701	577	223	3 170	1	2 305	425
2002	9 876	759	288	5 248	7	2 860	714
2003	- <sup>2)</sup>	605	219	7 606	42	5 732	- <sup>2)</sup>
2004	20 246	722	240	8 228	58	10 970	28
2005	30 415	1 020	249	8 538	91	20 488	28
2006	50 700	1 118	244	9 757	153	39 362	66

<sup>1)</sup> z. B. Wärmepumpen

<sup>2)</sup> keine Angaben verfügbar – Länderarbeitskreis Energiebilanzen 2009

Aktualisierung: 08.08.2008

Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt

(Primärenergieverbrauch: Der Primärenergieverbrauch ergibt sich aus der Summe der im Land gewonnenen Primärenergieträger, den Bestandsveränderungen sowie dem Saldo aus Bezügen und Lieferungen und umfasst die für die Umwandlung und den Endverbrauch benötigte Energie.)

Tabelle A 3: *Nettostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Sachsen-Anhalt*

Jahr	Nettostromerzeugung											
	insgesamt	darunter Nettostromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern										sonstige
		insgesamt	Wasser o. Pump- speicher	Wind	Photo- voltaik	Deponie- gas	Klärgas	Biomasse				
								insgesamt	davon			
									Biogas	feste Biomasse	flüssige Biomasse	
MWh												
1991	5 679 757	7 086	7 086	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1992	4 554 116	8 529	8 262	267	-	-	-	-	-	-	-	-
1993	3 455 252	13 781	10 999	2 782	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	4 753 766	19 718	17 818	1 879	21	-	-	-	-	-	-	-
1995	6 353 965	33 409	25 361	8 008	40	-	-	-	-	-	-	-
1996	7 964 022	50 469	25 531	24 274	52	-	-	612	612	-	-	-
1997	9 968 345	104 399	38 504	62 135	60	-	-	3 700	1 751	1 949	-	-
1998	10 185 066	189 908	42 153	131 766	118	-	4 536	11 335	2 476	8 859	-	-
1999	11 404 468	317 579	48 212	240 064	170	10 616	7 151	11 366	3 787	7 579	-	-
2000	12 313 738	754 791	61 369	635 571	81	9 247	9 506	39 017	5 363	33 654	-	-
2001	13 058 184	1 039 688	61 787	880 694	147	15 754	13 426	67 880	9 460	58 420	-	-
2002	14 399 620	1 686 922	79 975	1 457 747	889	18 530	14 707	114 462	18 901	95 561	-	612
2003	15 981 143	2 359 584	59 832	2 112 724	1 397	20 942	14 240	150 449	24 946	125 470	33	-
2004	15 468 334	2 651 590	66 664	2 285 488	4 087	26 219	15 553	253 579	53 818	99 412	100 349	-
2005	16 638 859	3 373 514	69 164	2 371 635	11 627	43 719	17 931	859 438	73 761	250 821	534 856	-
2006	17 493 993	4 099 342	67 740	2 710 163	18 646	51 974	17 976	1 232 843	132 580	432 485	667 778	-
2007	19 295 122	6 200 225	119 695	4 424 636	32 162	52 058	20 226	1 551 448	272 804	566 269	712 375	-

Aktualisierung: 08.12.2008

Tabelle A 4: Anlagenbezogene Messdurchführungen bekanntgegebener Stellen

Anlagenart/-bezeichnung	Zuordnung nach 4. BImSchV		Einzel-messungen	Kalibrie-rungen	Funktions-prüfungen
	Nr.	Spalte			
Kraftwerke	101	1	12	14	42
Feuerungsanlagen	102A	2	4	1	1
Feuerungsanlagen	102B	2	3		
Feuerungsanlagen	102C	2	5		
Verbrennungsmotorenanlagen	104	1	1		
Verbrennungsmotorenanlagen	104A	2	1		
Verbrennungsmotorenanlagen	104BAA	2	30		
Verbrennungsmotorenanlagen	104BBB	2	11		1
Gasturbinenanlagen	105	1			4
Anlagen zum Mahlen oder Trocknen von Kohle	109	2	1		
Anlagen zum Brechen, Mahlen, Klassieren von Gestein	202	2	2		
Anlagen zur Zementherstellung	203	1	4		
Anlagen zum Brennen von Kalkstein	204	1	2		
Anlagen zum Brennen von Kalkstein	204A	2	3		
Anlagen zum Brennen von mineralischen Stoffen	204B	2	2		
Anlagen zur Herstellung von Glas	208	1			1
Anlagen zum Brennen von keramischen Erzeugnissen	210	2	1		
Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe	211	1	1		
Anlagen zur Herstellung von Formstücken	214	2	1		
Bitumenschmelz-/Mischanlagen	215	2	8		
Schmelzanlagen für Zink oder Zinklegierungen	304	1	1		
Eisen-, Temper- oder Stahlgießereien	307	2	2		
Gießereien für Nichteisenmetalle	308	1	1		
Anlagen zum Aufbringen von metallischen Schutzschichten	309A	2	1		
Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen	310	2	2		
Anlagen zur Herstellung von Eisen-Aluminium- oder Magnesiumpulver	323	2	1		
Anlagen zur Herstellung von Kohlenwasserstoffen	401A	1	4		1
Anlagen zur Herstellung von sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen	401B	1	5		2
Anlagen zur Herstellung von stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen	401D	1	1		
Anlagen zur Herstellung metallorganischen Verbindungen	401G	1	1		
Anlagen zur Herstellung von Kunststoffen oder Chemiefasern	401H	1	14		
Anlagen zur Herstellung von synthetischen Kautschuken	401I	1	1		
Anlagen zur Herstellung von Farbstoffen	401J	1	1		
Anlagen zur Herstellung von Tensiden	401K	1	1		
Anlagen zur Herstellung von Gasen	401L	1	1	1	2
Anlagen zur Herstellung von Säuren	401M	1	1		
Anlagen zur Herstellung von Salzen	401O	1	5		
Anlagen zur Herstellung von Nichtmetallen	401P	1	1		
Anlagen zur Herstellung von Düngemitteln	401Q	1		4	5
Anlagen zur Herstellung von Grundarzneimitteln	401S	1	1		

Anlagenart/-bezeichnung	Zuordnung nach 4. BImSchV		Einzel-messungen	Kalibrie-rungen	Funktions-prüfungen
Nr.	Spalte				
Anlagen zum Mischen von Pflanzenschutz-mitteln	402	2	1		
Anlagen zur Verarbeitung von Erdöl, Erdöl-erzeugnissen	404	1	6		7
Anlagen zum Destillieren von flüchtigen organischen Verbindungen	408	2	3		
Anlagen zur Behandlung von Oberflächen mit organischen Stoffen	501B	2	1		
Anlagen zur Herstellung von bahnenförmigen Materialien	506	2	2		
Anlagen zur Herstellung von Polyurethan-formteilen	511	2	1		
Anlagen zur Gewinnung von Zellstoff	601	1		3	4
Anlagen zur Herstellung von Papier	602	1	1		
Anlagen zur Herstellung von Holzspanplatten	603	1			2
Räucheranlagen	705	2	1		
Mühlen für Nahrungs- oder Futtermittel	721	1	1		
Anlagen zur Behandlung oder Verarbeitung von Milch	732	1	1		
Verbrennungsanlagen für feste oder flüssige Stoffe	801A	1	20	6	12
Anlagen zum Abfackeln von Deponiegas	801A	2	3		
Verbrennungsanlage für Deponiegas	801B	1	1		1
Verbrennungsanlage für Deponiegas	801B	2	1		
Verbrennungsanlage für Deponiegas	801C	2	6		
Anlagen zur thermischen Aufbereitung von beschichteten Holz	802A	2	3	1	2
Anlagen zur Behandlung von metallhaltigen Abfällen	803A	2	1		
Anlagen zur Behandlung von verunreinigtem Boden	807	1	1		
Anlagen zur chemischen Behandlung von Abfällen	808	2	1		
Anlagen zur physikalischen Behandlung überwachungsbedürftiger Abfälle	810A	1	1		
Anlagen zur physikalischen Behandlung überwachungsbedürftiger Abfälle	810B	1	1		
Anlagen zur Behandlung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen	811AAA	2	1		
Anlagen zur Behandlung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen	811BBB	2	7	1	1
Anlagen zur zeitweiligen Lagerung überwachungsbedürftiger Abfälle	812	1	1		
Anlagen zur zeitweiligen Lagerung überwachungsbedürftiger Abfälle	812A	2	1		
Anlagen zum Umschlagen von überwachungsbedürftigen Abfällen	815	1	1		
Anlagen zum Be- und Entladen von Schüttgütern	911	2	1		
Anlagen zur Lagerung von giftigen oder explosionsgefährlichen Stoffen	935	2	1		
Anlagen zur Lagerung von chemischen Stoffen	937	1	1		
Anlagen zum Reinigen von Werkzeugen	1020	2	1		
Begasungs- und Sterilisationsanlagen	1022	2	1		
Chemischreinigungsanlagen			11		
Einäscherungsanlagen			4	2	6



Tabelle A 5: Messstationen des LÜSA (Stand: Dezember 2008)

Stationstyp	Stationsname	Straße	Exposition	Rechtswert	Hochwert
Stadtgebiet	Bernburg	Platz der Jugend	Stadttrandgebiet	4482098	5741077
Industrie	Bitterfeld/Wolfen	Schrebergartenstraße	Stadttrandgebiet	4521067	5724132
Hintergrund	Brocken		Brockengipfel	4404786	5741398
Stadtgebiet	Burg	Flickschuhpark	Stadttrandgebiet	4490873	5792771
Stadtgebiet	Dessau	Lessingstr.	Stadttrandgebiet	4517427	5745508
Verkehr	Dessau/Albrechtsplatz	Zerbster Straße	Verkehrsstation	4516973	5745192
Stadtgebiet	Halberstadt	Paulsplan	Stadtgebiet	4435224	5751862
Verkehr	Halle/Merseburger Str.	Merseburger Straße.	Verkehrsstation	4498951	5704509
Stadtgebiet	Halle/Nord	Schleiermacherstraße	Altbauwohngebiet	4498650	5706846
Stadtgebiet	Halle/Ost	Reideburger Straße	Gewerbegebiet	4500414	5705633
Stadtgebiet	Halle/Südwest	Zeitzer Straße	Neubauwohngebiet	4498188	5700346
Industrie	Hettstedt/Industrie	OT Burgörner-Altendorf	Stadtgebiet	4466306	5721395
Industrie	Leuna	Kreypauer Str./Sportplatz	Stadtgebiet	4502344	5687398
Verkehr	Magdeburg/Damaschkeplatz	Damaschkeplatz	Verkehrsstation	4474315	5777658
Stadtgebiet	Magdeburg/Südost	Schönebecker Straße	Altbauwohngebiet	4475613	5774463
Stadtgebiet	Magdeburg/West	Hans-Löscher-Straße	Altbauwohngebiet	4473495	5777204
Histor. Einzel.	Magdeburg/Zentr. - Ost	Wallonerberg	Stadtgebiet	4475909	5777825
Stadtgebiet	Naumburg	Graf-Stauffenberg- Straße	Altbaumischgebiet	4487386	5669081
Industrie	Pouch	Mühlbecker Landstraße	Freilandstation	4527044	5721737
Stadtgebiet	Salzwedel	Tuchmacherstraße	Gewerbegebiet	4444458	5858388
Industrie	Schkopau*	Ludwig-Uhland-Straße.	Altbauwohngebiet	4498917	5694736
Stadtgebiet	Stendal	Nachtigalplatz	Altbauwohngebiet	4490912	5829504
Hintergrund	Unterharz/Friedrichsbrunn	Forsthaus Uhlenstein		4433913	5725777
Verkehr	Weißenfels/Promenade	Promenade	Verkehrsstation	4498316	5674088
Stadtgebiet	Wernigerode/Bahnhof	Bahnhofsvorplatz	Stadtgebiet	4416719	5745719
Stadtgebiet	Wittenberg/Bahnstraße	Bahnstraße	Stadttrandgebiet	4545815	5748740
Verkehr	Wittenberg/Dessauer Str.	Dessauer Str.	Verkehrsstation	4541316	5748324
Hintergrund	Zartau		Freifläche im Wald	4444016	5829226
Stadtgebiet	Zeitz	Freiligrathstr.	Altbauwohngebiet	4510012	5657725

\* Station bis auf die Erfassung meteorologischer Parameter stillgelegt

#### Mobile Kleinmessstationen des LÜSA

Stationstyp	Stationsname	Straße	Exposition	Rechtswert	Hochwert
mobile Klein-	Aschersleben	Hinter dem Zoll	Verkehrsstation	4462090	5736291
Messstation	Magdeburg/Reuter-Allee	Ernst-Reuter-Allee	Verkehrsstation	4474855	5777562

#### Einzelmessstelle Partikel PM<sub>10</sub>

Stationstyp	Stationsname	Straße	Exposition	Rechtswert	Hochwert
Einzel-	Wernigerode/	Nöschenröder Straße	Verkehrsstation	4416737	5744719
messstelle	Nöschenröder Str.				
Einzel-	Halberstadt/Friedenstraße	Friedenstraße	Verkehrsstation	4435109	5751032
messstelle					

Tabelle A 6: Komponentenausstattung des LÜSA

Stationsname	In- betrieb- nahme	SO <sub>2</sub>	NO; NO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	Staub	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	WG; WR	LT	Feu	LD	NS	GSTR	BTX	EC/OC*	PAK*	SM*	Ionen*
Bernburg	1992		+	+					+		+	+	+	+	+	+	+				
Bitterfeld/Wolfen	1990	+	+	+		+	+		+		+	+	+	+	+	+	+				
Brocken	1996	+	+		+	+					+	+	+								
Burg	1993	+	+			+			+	+	+	+	+		+	+			+	+	+
Dessau	1992					+		+			+	+	+	+	+	+					
Dessau/Albrechtsplatz	2001	+	+	+					+												
Halberstadt	1992		+			+		+			+	+	+	+	+	+					
Halle/Merseburger Straße	1993		+	+					+	+							+	+	+	+	
Halle/Nord	1992		+			+				+	+	+	+	+	+	+	+				
Halle/Ost	1993		+			+			+		+	+	+								
Halle/Südwest	1993	+						+			+										
Hettstedt/Industrie	2002					+			+		+	+	+	+	+	+		+		+	
Leuna	1998	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+				
Magdeburg/Damaschkeplatz	1993		+	+		+			+		+	+	+				+		+		+
Magdeburg/Südost	1992		+			+			+		+	+	+	+	+	+					
Magdeburg/West	1993	+	+			+		+									+				
Magdeburg/Zentr.-Ost	1977											+	+	+	+	+					
Naumburg	1992		+			+					+	+	+								
Pouch	1993		+			+			+		+	+	+	+	+	+					
Salzwedel	1994		+			+					+	+	+	+	+	+					
Schkopau	1993										+	+									
Stendal	1992	+	+	+					+		+	+	+	+	+	+					
Unterharz/Friedrichsbrunn	2003	+	+			+			+	+	+	+	+	+	+	+					
Weißenfels/Promenade	1993	+	+	+					+												
Wernigerode/Bahnhof	1990	+	+	+		+			+		+	+	+	+	+	+					
Wittenberg/Bahnstraße	1992	+	+			+			+		+	+	+	+	+	+					
Wittenberg/Dessauer Straße	1996		+	+					+								+	+	+	+	
Zartau	1997	+	+			+			+		+	+	+	+	+	+					
Zeitz	1992	+				+			+		+	+	+	+	+	+					

\* als Komponente im PM<sub>10</sub>

#### Komponentenausstattung der Mobilen Kleinmessstationen des LÜSA

Stationsname	In- betrieb- nahme	SO <sub>2</sub>	NO; NO <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	Staub	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	WG; WR	LT	Feu	LD	NS	GSTR	BTX	EC/OC*	PAK*	SM*	Ionen*
Aschersleben	2000		+						+								+				
Magdeburg/Reuter-Allee	2006		+						+												+

\* als Komponente im PM<sub>10</sub>

#### Einzelmesssstelle Partikel PM<sub>10</sub>

Stationsname	In- betrieb- nahme	PM <sub>10</sub>	Ruß	PAK	SM	Ionen
Wernigerode/ Nöschenröder Str.	2006	+				
Halberstadt/Friedenstraße	2007	+				

SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid	BTX	Benzol, Toluol, Xylole	WG	Windgeschwindigkeit
NO	Stickstoffmonoxid	Staub	Schwebstaub	WR	Windrichtung
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid	PM <sub>10</sub>	Partikel (d <sub>ae</sub> < 10 µm)	LT	Lufttemperatur
CO	Kohlenmonoxid	PM <sub>2,5</sub>	Partikel (d <sub>ae</sub> < 2,5 µm)	Feu	Feuchte
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid	Ionen	Ionen im Feinstaub (PM <sub>10</sub> )	LD	Luftdruck
O <sub>3</sub>	Ozon	EC	Elementarer Kohlenstoff (Russ)	NS	Niederschlag
H <sub>2</sub> S	Schwefelwasserstoff	OC	organischer Kohlenstoff	GSTR	Globalstrahlung
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe im Feinstaub (PM <sub>10</sub> )				
SM	Schwermetalle + Arsen im Feinstaub (Blei, Cadmium, Vanadium, Chrom, Mangan, Nickel)				

Tabelle A 7: Verfügbarkeit der LÜSA-Messdaten in Prozent im Jahr 2008

	SO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	Staub	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Benzol	E-Benzol	Toluol	Xylole	m-Xylol	o-Xylol	p-Xylol	mp-Xylol	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S
Aschersleben		98	98						89	92	92	92	92	82	92			
Bernburg		100	100	93			97		96	97	96	96	97	97	96			
Bitterfeld/Wolfen	99	100	100	99	100		100		95	95	95	95	95	95	95			99
Brockenstation	100	94	94		100												82	
Burg	99	99	99		99		99	95										
Dessau					99	99												
Dessau/Albrechtsplatz	98	99	99	89			98		24 <sup>1)</sup>	24 <sup>1)</sup>	24 <sup>1)</sup>	24 <sup>1)</sup>	24 <sup>1)</sup>	24 <sup>1)</sup>	24 <sup>1)</sup>			
Halberstadt		98	98		98	97												
Halle/Merseburger-Str.		100	100	99			97	98	92	95	94	94	95	95	95			
Halle/Nord	18 <sup>3)</sup>	10	100		97	69 <sup>4)</sup>	30 <sup>5)</sup>	57 <sup>6)</sup>										
Halle/Ost		96	99		99		99	37 <sup>7)</sup>										
Halle/Südwest	99					99												
Hettstedt Industrie					78 <sup>8)</sup>		78 <sup>8)</sup>											
Leuna	99	99	99	16 <sup>9)</sup>	95	99	99		94	94	92	92		94		92		97
Magdeb./Damaschkeplatz		99	99	99	99				94	94	94	94	95	95	95			
Magdeburg/Reuter-Allee		98	98				98											
Magdeburg/Südost		99	99		99		99											
Magdeburg/West	96	99	99		97	93	96	96	93	93	93	93	93	93	93			
Naumburg		100	100		99													
Pouch		98	98		98		97											
Salzwedel		99	99		99													
Stendal	98	100	100	98			100											
Unterharz/Friedrichsbrunn	99	97	95		98		97	98										
Weißenfels/Promenade	98	98	97	92			99		78 <sup>2)</sup>	78 <sup>2)</sup>	78 <sup>2)</sup>	78 <sup>2)</sup>	78 <sup>2)</sup>	78 <sup>2)</sup>	78 <sup>2)</sup>			
Wernigerode/Bahnhof	99	99	98	94	99		99											
Wern./Nöschenröder Str.							100											
Wittenberg/Bahnstrasse	100	98	98		95		99											
Wittenberg/Dessauer-Str.		98	98	96			99		88	89	89	89	89	89	89			
Zartau/Waldmessstation	99	99	99		99		99											
Zeitz	97				99		100											
<b>Mittelwert</b>	<b>99</b>	<b>95</b>	<b>99</b>	<b>95</b>	<b>98</b>	<b>97</b>	<b>99</b>	<b>97</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>93</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>92</b>	<b>82</b>	<b>98</b>

1) ... April 2008 abgebaut

2) ... Oktober 2008 abgebaut

3) ... März 2008 abgebaut

4) ... September 2008 abgebaut

5) ... ab September 2008

6) ... ab Juni 2008

7) ... bis Juni 2008

8) ... Station bis März 2008 außer Betrieb (Umsetzung auf neuen Standort)

9) ... bis März 2008

Tabelle A 8: Jahresmittelwerte von Ozon 2007 und 2008 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte	
	2007	2008
Bitterfeld/Wolfen	51	46
Brocken	74	73
Burg	50	49
Dessau	50	47
Halberstadt	51	49
Halle/Nord	47	46
Halle/Ost	48	46
Hettstedt/Industrie	49	(50)
Leuna	50	46
Magdeburg/Damaschkeplatz	31	30
Magdeburg/Südost	48	46
Magdeburg/West	46	46
Naumburg	49	47
Pouch	53	51
Salzwedel	49	50
Unterharz/Friedrichsbrunn	58	55
Wernigerode/Bahnhof	56	54
Wittenberg/Bahnstraße	52	51
Zartau	51	51
Zeitz	48	47

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Tabelle A 9: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Schwellenwertes von Ozon mit  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zur Information der Bevölkerung 2003 – 2008

Messstation	Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Informationswertes ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bernburg <sup>1)</sup>	3	0	0	-	-	-
Bitterfeld/Wolfen	10	0	1	6	1	0
Brocken	17	1	4	7	0	0
Burg	8	1	3	4	1	1
Dessau	6	1	2	5	0	0
Halberstadt	3	0	2	3	0	0
Halle/Nord	7	0	1	4	0	0
Halle/Ost	5	0	0	4	0	0
Hettstedt/Industrie	7	0	0	0	0	(0)
Leuna	5	0	1	6	0	0
Magdeburg/Damaschkeplatz	(0)	0	0	0	0	0
Magdeburg/Südost	4	1	1	3	0	0
Magdeburg/West	(4)	(1)	1	5	0	1
Naumburg	5	0	0	4	0	0
Pouch	10	0	2	7	1	0
Salzwedel	2	0	1	1	0	1
Schkopau <sup>2)</sup>	6	0	0	-	-	-
Unterharz/Friedrichsbrunn <sup>3)</sup>	4	0	1	8	0	0
Wernigerode/Bahnhof	5	1	1	5	0	0
Wittenberg/Bahnstraße	5	0	1	5	1	0
Zartau	5	0	3	4	0	1
Zeitz	4	0	0	4	0	0

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

<sup>1)</sup> ... Messbeginn 26.04.2002

<sup>2)</sup> ... Messbeginn 30.04.2002

<sup>3)</sup> ... Messbeginn 23.06.2003

*Tabelle A 10: Überschreitung des Schwellenwertes von Ozon (180 µg/m³) zur Information der Bevölkerung 2008 in µg/m³*

Datum Uhrzeit (MEZ)	Burg	Magdeburg West	Salzwedel	Zartau Waldstation
31.05. 18:00	182			
03.07. 13:00		183		188
03.07. 14:00			182	199
03.07. 15:00			189	204
03.07. 16:00			186	

*Tabelle A 11: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Schwellenwertes zum Gesundheitsschutz (120 µg/m³) für Ozon*

Messstation	Anzahl der Tage mit Überschreitungen von 120 µg/m³ durch stündlich gleitende Achtstundenmittelwerte						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Mittel (dreijährig)*
Bernburg	38	10	8	-	-	-	-
Bitterfeld	(57)	-	-	-	-	-	-
Bitterfeld/Wolfen	77	24	23	31	31	18	27
Brocken	119	52	52	53	38	24	38
Burg	69	20	19	33	34	29	32
Dessau	67	20	20	30	29	18	26
Halberstadt	57	16	15	29	17	13	20
Halle/Nord	66	17	23	28	22	16	22
Halle/Ost	65	13	22	29	25	16	23
Harzgerode	-	-	-	-	-	-	-
Hettstedt	-	-	-	-	-	-	-
Hettstedt/Industrie	66	10	13	16	23	17	20
Leuna	64	18	20	34	34	18	29
Magdeburg/Südost	44	15	11	26	27	15	23
Magdeburg/West	(49)	(13)	14	33	23	17	24
Naumburg	57	14	9	29	31	14	25
Pouch	76	25	21	38	34	23	32
Salzwedel	49	8	12	23	20	24	22
Schkopau	62	18	12	-	-	-	-
Unterharz/Friedrichsbrunn	32	23	22	35	36	21	31
Wernigerode/Bahnhof	71	16	13	37	22	15	25
Wittenberg/Bahnstraße	65	21	31	46	38	28	37
Zartau	61	13	22	37	25	27	30
Zeitz	63	13	19	33	30	16	26

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

\* ... 2000 bis 2003 MESZ; ab 2004 MEZ

Tabelle A 12: AOT40-Werte zum Schutz der Vegetation in  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$

Station	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Mittel (fünfjährig)*
Bitterfeld/Wolfen	17002	32023	10096	16509	30095	18428	19007	18827
Brockenstation	28544	39741	19219	27751	35955	18717	20923	24513
Burg	14908	29916	9424	15336	29433	17930	23767	19178
Halle/Ost	13452	25067	6716	13313	24879	15346	18401	15731
Hettstedt Industrie		26434	5004	11586	15700	14254	18506	13010
Leuna	14439	27176	7465	14571	28356	19141	17807	17468
Pouch	16482	33316	9448	15762	31066	19092	20837	19241
Salzwedel	9184	21732	4527	9299	21010	12615	22179	13926
Unterharz/Friedrichsbrunn			11440	15045	32721	18432	23477	20223
Zartau/Waldmessstation	10682	26406	6776	13326	27304	14108	23221	16947

<sup>1)</sup> ... Mai bis Juli (MEZ)

\* ... Verfügbarkeit hochgerechnet auf 100%

Tabelle A 13: Jahresmittelwerte von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid 2007 und 2008 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte			
	NO		NO <sub>2</sub>	
	2007	2008	2007	2008
Aschersleben	36	37	34	32
Bernburg	14	15	22	23
Bitterfeld/Wolfen	3,8	4,2	15	16
Brocken (TE42C)	2,0	1,1	5,9	6,1
Burg	1,9 <sup>1)</sup>	1,9 <sup>1)</sup>	15	17
Dessau/Albrechtsplatz	21	21	27	27
Halberstadt	1,9 <sup>1)</sup>	1,9 <sup>1)</sup>	16	17
Halle/Merseburger Str.	22	22	33	34
Halle/Nord	5,1	5,2	19	21
Halle/Ost	1,9 <sup>1)</sup>	4,3	18	19
Leuna	1,9 <sup>1)</sup>	1,9 <sup>1)</sup>	16	17
Magdeburg/Damaschkeplatz	41	44	44	44
Magdeburg/Reuter-Allee	31	32	43	44
Magdeburg/Südost	4,5	5,6	21	20
Magdeburg/West	5,1	5,4	20	22
Naumburg	5,9	6,7	16	17
Pouch	1,9 <sup>1)</sup>	1,9 <sup>1)</sup>	11	14
Salzwedel	1,9 <sup>1)</sup>	1,9 <sup>1)</sup>	13	14
Stendal	7,3	7,1	16	18
Unterharz/Friedrichsbrunn (TE42C)	0,7	0,5	7,5	7,8
Weißenfels/Promenade	28	30	29	28
Wernigerode/Bahnhof	4,3	3,9	15	14
Wittenberg/Bahnstraße	1,9 <sup>1)</sup>	1,9 <sup>1)</sup>	12	15
Wittenberg/Dessauer Str.	48	48	36	36
Zartau (MLU2000AU)	1,1	0,6	6,9	7,7

<sup>1)</sup> ... Kenngröße kleiner als die Nachweisgrenze des Gerätes, deshalb lt. Definition gleich der halben Nachweisgrenze gesetzt.

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Tabelle A 14: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Stickstoffdioxid

Komponente	Stickstoffdioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 1 h					
Wert	270 µg/m³	260 µg/m³	250 µg/m³	240 µg/m³	230 µg/m³	220 µg/m³
Wertigkeit	Grenzwert + Toleranzmarge (GW+TM)					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	18					
Jahr	2004	2005	2006	2007	2007	2008
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Aschersleben	0	0	0	0	0	0
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	0	0				
Bitterfeld/Wolfen	0	0	0	0	0	0
Brockenstation	(0)	0	0	0	0	0
Burg	0	0	0	0	0	0
Dessau	0	0	0			
Dessau/Albrechtsplatz	0	0	0	0	0	0
Halberstadt	0	0	0	0	0	0
Halle/Merseburger Str.	0	0	0	0	0	0
Halle/Nord	0	0	0	0	0	0
Halle/Ost	0	0	0	0	0	0
Halle/Südwest	0	0	0			
Harzgerode	(0)					
Hettstedt	(0)	0	0			
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Damaschkeplatz	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Reuter-Allee				(0) <sup>1)</sup>	0	0
Magdeburg/Südost	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/West	0	0	(0)	0	0	0
Magdeburg/Zentrum-Ost	0	0	0			
Naumburg	0	0	0	0	0	0
Pouch	0	0	0	0	0	0
Salzwedel	0	0	0	0	0	0
Schkopau	0	0	0			
Stendal	0	0	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn			0	0	0	0
Weißenfels/Promenade	0	0	0	0	0	0
Wernigerode/Bahnhof	0	0	0	0	0	0
Wittenberg/Bahnstraße	0	0	0	0	0	0
Wittenberg/Dessauer Str.	0	0	0	0	0	0
Wolmirstedt / OT Elbeu	0	(0)				
Zartau / Waldmessstation	(0)	0	0	0	0	0
Zeit	0	0	0	0		

n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr  
 (...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte  
 1) ... Messbeginn: 30.01.2006



Tabelle A 15: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Stickstoffdioxid

Komponente	Stickstoffdioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 1 h					
Wert	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Wertigkeit	Grenzwert (GW) gültig ab 01.01.2010					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	18					
Jahr	2004	2005	2006	2007	2007	2008
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Aschersleben	0	0	0	0	0	0
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	0	0				
Bitterfeld/Wolfen	0	0	0	0	0	0
Brockenstation	(0)	0	0	0	0	0
Burg	0	0	0	0	0	0
Dessau	0	0	0			
Dessau/Albrechtsplatz	0	0	0	0	0	0
Halberstadt	0	0	0	0	0	0
Halle/Merseburger Str.	0	0	0	0	0	0
Halle/Nord	0	0	0	0	0	0
Halle/Ost	0	0	0	0	0	0
Halle/Südwest	0	0	0			
Harzgerode	(0)					
Hettstedt	(0)	0	0			
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Damaschkeplatz	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Reuter-Allee				(0) <sup>1)</sup>	0	0
Magdeburg/Südost	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/West	0	0	(0)	0	0	0
Magdeburg/Zentrum-Ost	0	0	0			
Naumburg	0	0	0	0	0	0
Pouch	0	0	0	0	0	0
Salzwedel	0	0	0	0	0	0
Schkopau	0	0	0			
Stendal	0	0	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn			0	0	0	0
Weißenfels/Promenade	0	0	0	0	0	0
Wernigerode/Bahnhof	0	0	0	0	0	0
Wittenberg/Bahnstraße	0	0	0	0	0	0
Wittenberg/Dessauer Str.	0	0	0	0	0	0
Wolmirstedt / OT Elbeu	0	(0)				
Zartau / Waldmessstation	(0)	0	0	0	0	0
Zeit	0	0	0	0		

n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr  
 (...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte  
 1) ... Messbeginn: 30.01.2006

Tabelle A 16: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Stickstoffdioxid

Komponente	Stickstoffdioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 3x1 h (drei aufeinanderfolgende Stunden)					
Wert	400 µg/m³					
Wertigkeit	Alarmwert (AW)					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	0					
Jahr	2004	2005	2006	2007	2007	2008
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Aschersleben	0	0	0	0	0	0
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	0	0				
Bitterfeld/Wolfen	0	0	0	0	0	0
Brockenstation	(0)	0	0	0	0	0
Burg	0	0	0	0	0	0
Dessau	0	0	0			
Dessau/Albrechtsplatz	0	0	0	0	0	0
Halberstadt	0	0	0	0	0	0
Halle/Merseburger Str.	0	0	0	0	0	0
Halle/Nord	0	0	0	0	0	0
Halle/Ost	0	0	0	0	0	0
Halle/Südwest	0	0	0			
Harzgerode	(0)					
Hettstedt	(0)	0	0			
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Damaschkeplatz	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Reuter-Allee				(0) <sup>1)</sup>	0	0
Magdeburg/Südost	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/West	0	0	(0)	0	0	0
Magdeburg/Zentrum-Ost	0	0	0			
Naumburg	0	0	0	0	0	0
Pouch	0	0	0	0	0	0
Salzwedel	0	0	0	0	0	0
Schkopau	0	0	0			
Stendal	0	0	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn			0	0	0	0
Weißenfels/Promenade	0	0	0	0	0	0
Wernigerode/Bahnhof	0	0	0	0	0	0
Wittenberg/Bahnstraße	0	0	0	0	0	0
Wittenberg/Dessauer Str.	0	0	0	0	0	0
Wolmirstedt / OT Elbeu	0	(0)				
Zartau / Waldmessstation	(0)	0	0	0	0	0
Zeit	0	0	0	0		

- n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr  
 (...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte  
<sup>1)</sup> ... Messbeginn: 30.01.2006

Tabelle A 17: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Stickstoffdioxid

Komponente	Stickstoffdioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / Jahr					
Wert	40 µg/m³			44 µg/m³		
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 01.01.2010			Grenzwert + Toleranzmarge 2008		
Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Messstation						
Aschersleben	38	30	30	35	34	32
Bernburg	25	21	21	21	22	23
Bitterfeld	18					
Bitterfeld/Wolfen	16	15	14	16	15	16
Brockenstation	4,5	4,4	3,5	5,5	5,9	6,1
Burg	20	18	17	19	15	17
Dessau	14	14	14			
Dessau/Albrechtsplatz	30	28	28	29	27	27
Halberstadt	16	16	14	17	16	17
Halle/Merseburger Str.	38	34	39	37	33	34
Halle/Nord	22	18	18	20	19	21
Halle/Ost	21	18	19	20	18	19
Halle/Südwest	17	15	15			
Harzgerode						
Hettstedt						
Hettstedt/Industrie	13	10	6,7			
Leuna	20	15	15	18	16	17
Magdeburg/ Zentrum-Ost	21	19	23			
Magdeburg/Damaschkeplatz	45	40	39	42	44	44
Magdeburg/Reuter-Allee				48 <sup>1)</sup>	43	44
Magdeburg/Südost	21	19	20	21	21	20
Magdeburg/West	22	(19)	20	24	20	22
Naumburg	21	15	18	19	16	17
Pouch	15	14	14	15	11	14
Quedlinburg						
Salzwedel	13	12	12	14	13	14
Schkopau	19	15	17			
Stendal	23	21	18	22	16	18
Unterharz/Friedrichsbrunn		7,8	7,8	8,1	7,5	7,8
Weißenfels/Promenade	33	29	28	31	29	28
Wernigerode/Bahnhof	18	17	16	16	15	14
Wittenberg/Bahnstraße	17	13	11	13	12	15
Wittenberg/Dessauer Str.	38	36	33	37	36	36
Wolmirstedt / OT Elbeu	(36)					
Zartau/Waldmessstation	11	11	9,7	(6,8)	6,9	7,7
Zeitz	17	15	15	15		

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte  
<sub>1)</sub> ... Messbeginn: 30.01.2006

*Tabelle A 18: Jahresmittelwerte gemäß der 22. BImSchV für Blei 2008*

Blei 2008 (als Inhaltstoff im PM <sub>10</sub> ) in µg/m <sup>3</sup>	
Messstation	Mittelwert
Burg	0,0053
Halle/Merseburger Str.	0,0059
Hettstedt/Industrie	(0,0079)
Wittenberg/Dessauer Str.	0,0076

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

*Tabelle A 19: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Stickstoffoxide*

Komponente	Stickstoffoxide (NO <sub>x</sub> ) in µg/m <sup>3</sup>					
Schutzziel / Bezugszeit	Vegetation / Jahr					
Wert	30 µg/m <sup>3</sup>					
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 19.07.2001					
Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Messstation						
Brockenstation	5,3	4,9	4,1	7,2	9,1	7,9
Harzgerode						
Pouch	19	17	17	18	15	16
Salzwedel	17	15	17	19	17	19
Unterharz/Friedrichsbrunn		8,4	8,3	9,3	8,6	8,6
Zartau/Waldmessstation	12	12	11	8,2	8,5	8,6

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Tabelle A 20: Jahresmittelwerte Schwebstaub 2007 und 2008 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Methode 2007	Methode 2008	Jahresmittelwerte	
			2007	2008
Dessau	Beta-Absorption	Beta-Absorption	24	27
Halberstadt	Beta-Absorption	Beta-Absorption	22	21
Halle/Nord	Beta-Absorption	Beta-Absorption	23	23
Halle/Südwest	Beta-Absorption	Beta-Absorption	24	23
Leuna	Beta-Absorption	Beta-Absorption	24	24
Magdeburg/West	Beta-Absorption	Beta-Absorption	23	22

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Hinweis: Aus der Schwebstaubkonzentration lässt sich mit Hilfe eines Faktors von 0,8, der auf Basis von Vergleichsmessungen hergeleitet wurde, die Feinstaub  $\text{PM}_{10}$ -Konzentration näherungsweise berechnen. Auswertungen gemäß der 22. BImSchV (Tab. A2.3.11) erfolgen jedoch nur auf Grundlage echter  $\text{PM}_{10}$ -Messungen.

Tabelle A 21: Jahresmittelwerte Partikel  $\text{PM}_{10}$  2007 und 2008 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Methode 2007	Methode 2008	Jahresmittelwerte	
			2007	2008
Bernburg	Beta-Absorption	Beta-Absorption	23	23
Burg	Beta-Absorption	Beta-Absorption	21	22
Hettstedt/Industrie	Beta-Absorption	Beta-Absorption	19	17
Magdeburg/Reuter-Allee	Beta-Absorption	Beta-Absorption	29	29
Pouch	Beta-Absorption	Beta-Absorption	18	15
Stendal	Beta-Absorption	Beta-Absorption	21	20
Wernigerode/Bahnhof	Beta-Absorption	Beta-Absorption	20	18
Wernigerode/Nöschenröder Str.	Beta-Absorption	Beta-Absorption	24	20
Wittenberg/Bahnstraße	Beta-Absorption	Beta-Absorption	21	20
Zartau	Beta-Absorption <sup>2)</sup>	Nephelometer + Beta-Absorption	16	14
Zeitz	Beta-Absorption	Beta-Absorption	20	19
Bitterfeld/Wolfen	Frequenzbestimmung	Frequenzbestimmung	23	20
Dessau/Albrechtsplatz	Frequenzbestimmung	Frequenzbestimmung	23	22
Halle/Ost	Frequenzbestimmung <sup>3)</sup>	Nephelometer + Beta-Absorption	22	19
Halle/Merseburger Str.	Frequenzbestimmung <sup>4)</sup>	Nephelometer + Beta-Absorption	24	24
Leuna	Frequenzbestimmung	Frequenzbestimmung	21	20
Magdeburg/Südost	Frequenzbestimmung	Frequenzbestimmung	21	19
Magdeburg/West		Frequenzbestimmung		15
Unterharz/Friedrichsbrunn	Frequenzbestimmung	Frequenzbestimmung	14	13
Weißenfels/Promenade	Frequenzbestimmung	Nephelometer + Beta-Absorption <sup>5)</sup>	22	21
Wittenberg/Dessauer Str.	Frequenzbestimmung	Frequenzbestimmung	29	27
Halberstadt/Friedenstraße <sup>1)</sup>	Gravimetrie	Gravimetrie	30	28
Hettstedt/Industrie	Gravimetrie (jeden 2. Tag)	Gravimetrie (jeden 2. Tag)	19	(17)
Halle/Merseburger Str.	Gravimetrie	Gravimetrie	25	25
Magdeburg/Damaschkeplatz	Gravimetrie	Gravimetrie	26	26
Magdeburg/Reuter-Allee	Gravimetrie	Gravimetrie	29	29
Burg	Gravimetrie	Gravimetrie	21	21
Wittenberg/Dessauer Str.	Gravimetrie	Gravimetrie	29	27
Aschersleben	Gravimetrie	Gravimetrie	28	28

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

<sup>1)</sup> ... Messbeginn: 26.01.2007

<sup>2)</sup> ... Gerätewechsel am 12.12.07, neue Methode: Nephelometer + Beta-Absorption

<sup>3)</sup> ... Gerätewechsel am 01.11.07, neue Methode: Nephelometer + Beta-Absorption

<sup>4)</sup> ... Gerätewechsel am 16.11.07, neue Methode: Nephelometer + Beta-Absorption

<sup>5)</sup> ... Gerätewechsel am 11.01.08

Tabelle A 22: Jahresmittelwerte Partikel PM<sub>2,5</sub> 2000 bis 2008 in µg/m<sup>3</sup>

Messstation	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Halle/Ost	17	(15)	18	18	14	16	15	13	-
Halle/Merseburger Str.	-	-	-	-	17	19	18	16 <sup>1)</sup>	16
Unterharz/Friedrichsbrunn	-	-	-	-	-	13	12	10	10
Burg	-	-	-	-	-	-	18	14	15
Magdeburg/Reuter-Allee	-	-	-	-	-	-	-	19	19
Magdeburg/West	-	-	-	-	-	-	-	-	- <sup>*)</sup>
Halle/Nord	-	-	-	-	-	-	-	-	(14)

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

<sup>1)</sup> ... Aus Parallelmessung abgeleitet

<sup>\*)</sup> ... Daten noch nicht endgeprüft, daher keine Angabe

Tabelle A 23: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Partikel PM<sub>10</sub>

Komponente	Partikel PM <sub>10</sub>						
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 24 h						
Wert	50 µg/m <sup>3</sup>						
Wertigkeit	Grenzwert (GW) gültig ab dem 1.1.2005						
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	35 (2005)						
Jahr	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n	n
Aschersleben <sup>1)</sup>		77	23	38	53	40	25
Bernburg	20	54	21	9	31	16	11
Bitterfeld	19	31					
Bitterfeld/Wolfen	25	38	8	12	14	7	4
Burg	30	41	5	6	16 <sup>1)</sup>	11 <sup>1)</sup>	7 <sup>1)</sup>
Dessau/Albrechtsplatz	34	44	12	18	22	5	4
Halberstadt/Friedenstraße <sup>1)</sup>						35 <sup>2)</sup>	18
Halle/Ost	31	38	9	17	21	4	8
Halle/Merseburger Str. <sup>1)</sup>	82	81	46	51	39	17	16
Halle/Nord <sup>4)</sup>							5
Hettstedt	14 <sup>5)</sup>						
Hettstedt/Industrie		42	11	17	9	3	2
Leuna	25	25	7	12	20	4	5
Magdeburg/Südost	44	38	26	22	19	5	3
Magdeburg/Damaschkeplatz <sup>1)</sup>	46	56	17	21	37	16	14
Magdeburg/Reuter-Allee <sup>1)</sup>					57	27	24
Magdeburg/West <sup>6)</sup>							- <sup>*)</sup>
Magdeburg/Zentrum-Ost	31	38					
Pouch	35	36	12	9	14	3	0
Schkopau	34	26	3	8			
Stendal	20	39	4	17	15	8	3
Unterharz/Friedrichsbrunn				2	3	1	0
Weißenfels/Promenade	20	28	15	32	21	10	11
Wernigerode/Bahnhof	16	18	9	11	10	5	2
Wernigerode/Nöschenröder Str.					31 <sup>1)</sup>	16	4
Wittenberg/Bahnstraße	35	35	4	16	13	10	3
Wittenberg/Dessauer Str. <sup>1)</sup>	53	67	32	42	45	28	18
Wolmirstedt/OT Elbeu		(38)					
Zartau/Waldmessstation	10	21	3	2	9	1	1
Zeit	21	32	5	16	12	3	5

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

<sup>1)</sup> ... Gravimetrie

<sup>2)</sup> ... Messbeginn 26.01.2007

<sup>4)</sup> ... Messbeginn 11.09.2008

<sup>5)</sup> ... Daten des Standortes Hettstedt bis 24.11.02, ab 29.11.02 Daten des Standortes Hettstedt Industrie

<sup>6)</sup> ... Messbeginn 08.01.2008

<sup>\*)</sup> ... Daten noch nicht endgeprüft, daher keine Angabe

Tabelle A 24: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Partikel PM<sub>10</sub>

Komponente	Partikel PM <sub>10</sub> in µg/m <sup>3</sup>						
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / Jahr						
Wert	40 µg/m <sup>3</sup>						
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 01.01.2005						
Jahr	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Messstation							
Aschersleben <sup>1)</sup>		40	26	32	36	28	28
Bernburg	27	34	27	24	29	23	23
Bitterfeld	25	29					
Bitterfeld/Wolfen	27	30	23	25	25	23	20
Burg	27	30	24	24	25 <sup>1)</sup>	21 <sup>1)</sup>	21 <sup>1)</sup>
Dessau/Albrechtsplatz	30	31	26	27	27	23	22
Halberstadt/Friedenstraße <sup>1)</sup>						30	28
Halle/Ost	28	29	23	24	25	22	19
Halle/Merseburger Str. <sup>1)</sup>	38	40	31	32	30	25	25
Halle/Nord <sup>4)</sup>							
Hettstedt	21 <sup>5)</sup>						
Hettstedt/Industrie		28	19	22	21	19	17
Leuna	25	26	20	23	24	21	20
Magdeburg/Südost	30	30	28	27	26	21	19
Magdeburg/Damaschkeplatz <sup>1)</sup>	33	37	26	28	32	26	26
Magdeburg/Reuter-Allee <sup>1)</sup>					36	29	29
Magdeburg/West <sup>6)</sup>							..*)
Magdeburg/Zentrum-Ost	29	31					
Pouch	28	30	23	23	24	18	15
Schkopau	28	27	21	22			
Stendal	27	30	25	27	26	21	20
Unterharz/Friedrichsbrunn				17	15	14	13
Weißenfels/Promenade	26	27	23	27	25	22	21
Wernigerode/Bahnhof	27	25	24	25	23	20	18
Wernigerode/Nöschenröder Str.					30 <sup>1)</sup>	24	20
Wittenberg/Bahnstraße	27	29	23	24	24	21	20
Wittenberg/Dessauer Str. <sup>1)</sup>	34	37	29	31	33	29	27
Wolmirstedt/OT Elbeu		(34)					
Zartau/Waldmessstation	18	22	17	18	19	16	14
Zeitz	24	27	21	23	24	20	19

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

<sup>1)</sup> ... Gravimetrie

<sup>2)</sup> ... Messbeginn 26.01.2007

<sup>4)</sup> ... Messbeginn 11.09.2008

<sup>5)</sup> ... Daten des Standortes Hettstedt bis 24.11.02, ab 29.11.02 Daten des Standortes Hettstedt Industrie

<sup>6)</sup> ... Messbeginn 08.01.2008

<sup>7)</sup> ... Daten noch nicht endgeprüft, daher keine Angabe

Tabelle A 25: Jahreskenngrößen von Schwefeldioxid 2007 und 2008 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte	
	2007	2008
Bitterfeld/Wolfen	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Brockenstation	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Burg	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Dessau/Albrechtsplatz	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Halle/Nord	2,1 <sup>1)</sup>	- <sup>2)</sup>
Halle/Südwest	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Leuna	5,1	4,9
Magdeburg/West	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Stendal	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Unterharz/Friedrichsbrunn	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Weißenfels/Promenade	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Wernigerode/Bahnhof	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Wittenberg/Bahnstraße	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Zartau	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Zeitz	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>

1) ... Kenngröße kleiner als die Nachweisgrenze des Gerätes, deshalb lt. Definition gleich der halben Nachweisgrenze gesetzt.

2) ... Messende 05.03.2008

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte



Tabelle A 26: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 1h					
Wert	350 µg/m³					
Wertigkeit	Grenzwert (GW) gültig ab 01.01.2005					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	24					
Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Bernburg	0	0	0	0		
Bitterfeld	0					
Bitterfeld/Wolfen	0	0	0	0	0	0
Brockenstation	0	0	0	0	0	0
Burg	0	0	0	0	0	0
Dessau	0	1	0			
Dessau/Albrechtsplatz	0	0	0	0	0	0
Halberstadt	0	0	0			
Halle/Merseburger Str.						
Halle/Nord	0	1	0	0	0	
Halle/Ost						
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	0
Harzgerode						
Hettstedt						
Hettstedt/Industrie	0	0	0			
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Südost						
Magdeburg/West	0	(0)	0	0	0	0
Magdeburg/Zentrum-Ost	0	0	0			
Naumburg						
Pouch	0	0	0	0		
Salzwedel						
Schkopau	0	0	0			
Stendal	0	0	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn		(0)	0	0	0	0
Weißenfels/Promenade	0	0	0	0	0	0
Wernigerode/Bahnhof	0	0	0	0	0	0
Wittenberg/Bahnstraße	0	(0)	0	0	0	0
Zartau/Waldmessstation	0	0	0	0	0	0
Zeit	0	0	0	0	0	0

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte  
n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

Tabelle A 27: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 1h					
Wert	500 µg/m³					
Wertigkeit	Alarmwert (3 x 1h)					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	0					
Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Bernburg	0	0	0	0		
Bitterfeld	0					
Bitterfeld/Wolfen	0	0	0	0	0	0
Brockenstation	0	0	0	0	0	0
Burg	0	0	0	0	0	0
Dessau	0	0	0			
Dessau/Albrechtsplatz	0	0	0	0	0	0
Halberstadt	0	0	0			
Halle/Merseburger Str.						
Halle/Nord	0	0	0	0	0	
Halle/Ost						
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	0
Harzgerode						
Hettstedt						
Hettstedt/Industrie	0	0	0			
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Südost						
Magdeburg/West	0	(0)	0	0	0	0
Magdeburg/Zentrum-Ost	0	0	0			
Naumburg						
Pouch	0	0	0	0		
Salzwedel						
Schkopau	0	0	0			
Stendal	0	0	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn		(0)	0	0	0	0
Weißenfels/Promenade	0	0	0	0	0	0
Wernigerode/Bahnhof	0	0	0	0	0	0
Wittenberg/Bahnstraße	0	(0)	0	0	0	0
Zartau/Waldmessstation	0	0	0	0	0	0
Zeitz	0	0	0	0	0	0

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte  
n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

Tabelle A 28: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	Ökosysteme / Jahr					
Wert	20 µg/m³					
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 19.07.2001					
Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Messstation						
Brockenstation	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Zartau/Waldmessstation	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Unterharz/Friedrichsbrunn	-	(2,1 <sup>1)</sup> )	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>

1) ... Kenngröße kleiner als die Nachweisgrenze des Gerätes, deshalb lt. Definition gleich der halben Nachweisgrenze gesetzt.  
(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Tabelle A 29: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 24 h					
Wert	125 µg/m³					
Wertigkeit	Grenzwert (GW) gültig ab 01.01.2005					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	3					
Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Bernburg	0	0	0	0		
Bitterfeld	0					
Bitterfeld/Wolfen	0	0	0	0	0	0
Brockenstation	0	0	0	0	0	0
Burg	0	0	0	0	0	0
Dessau	0	0	0			
Dessau/Albrechtsplatz	0	0	0	0	0	0
Halberstadt	0	0	0			
Halle/Merseburger Str.						
Halle/Nord	0	0	0	0	0	
Halle/Ost						
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	0
Harzgerode						
Hettstedt						
Hettstedt/Industrie	0	0	0			
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Südost						
Magdeburg/West	0	(0)	0	0	0	0
Magdeburg/Zentrum-Ost	0	0	0			
Naumburg						
Pouch	0	0	0	0		
Salzwedel						
Schkopau	0	0	0			
Stendal	0	0	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn		(0)	0	0	0	0
Weißenfels/Promenade	0	0	0	0	0	0
Wernigerode/Bahnhof	0	0	0	0	0	0
Wittenberg/Bahnstraße	0	(0)	0	0	0	0
Zartau/Waldmessstation	0	0	0	0	0	0
Zeitz	0	0	0	0	0	0

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte  
n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

Tabelle A 30: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	Ökosysteme / Winterhalbjahr (01.10. bis 31.03.)					
Wert	20 µg/m³					
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 19.07.2001					
Jahr	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
Messstation						
Brockenstation	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Zartau/Waldmessstation	5,1	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Unterharz/Friedrichsbrunn	-	(2,1 <sup>1)</sup> )	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> ... Kenngröße kleiner als die Nachweisgrenze des Gerätes, deshalb lt. Definition gleich der halben Nachweisgrenze gesetzt.  
(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Tabelle A 31: Jahresmittelwerte Kohlenmonoxid 2007 und 2008 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte	
	2007	2008
Bernburg	0,4	0,4
Bitterfeld/Wolfen	0,3	0,2
Dessau/Albrechtsplatz	(0,3)	0,3
Halle/Merseburger Str.	0,3	0,3
Leuna	0,2	-
Magdeburg/Damaschkeplatz	0,4	0,4
Stendal	0,3	0,4
Weißenfels/Promenade	0,5	0,4
Wernigerode/Bahnhof	0,4	0,2
Wittenberg/Dessauer Str.	0,6	0,5

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Tabelle A 32: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Kohlenmonoxid

Komponente	Kohlenmonoxid in $\text{mg}/\text{m}^3$					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 8 h					
Wert	10 $\text{mg}/\text{m}^3$					
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 01.01.2005					
	höchster 8 h-Mittelwert (stündlich gleitend) pro Jahr					
Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Messstation/Einheit	$\text{mg}/\text{m}^3$	$\text{mg}/\text{m}^3$	$\text{mg}/\text{m}^3$	$\text{mg}/\text{m}^3$	$\text{mg}/\text{m}^3$	$\text{mg}/\text{m}^3$
Bernburg	2,6	1,7	1,3	1,9	2,1	1,5
Bitterfeld/Wolfen	1,2	0,8	0,8	1,3	1,1	0,9
Dessau	1,2	1,1	0,9			
Dessau/Albrechtsplatz	2,4	1,5	2,5	2,3	1,1	1,9
Halberstadt	2,0	1,8	1,6			
Halle/Merseburger Str.	1,8	1,6	1,7	1,6	1,8	2,0
Hettstedt/Industrie	0,8	0,8	0,8	0,9		
Leuna	1,3	0,8	1,0	1,4	0,8	0,7 <sup>1)</sup>
Magdeburg/Damaschkeplatz	(2,8)	2,2	2,9	2,5	1,6	1,7
Pouch	1,1	0,7	0,8			
Schkopau	1,3	2,5	(1,3)			
Stendal	1,7	1,6	1,7	1,9	0,9	1,3
Weißenfels/Promenade	3,1	2,3	1,9	2,0	1,9	1,3
Wernigerode/Bahnhof	2,2	2,2	1,3	2,0	1,6	1,1
Wittenberg/Dessauer Str.	2,8	3,1	2,3	2,2	2,3	2,1
Zartau/Waldmessstation	(0,6)	0,9	1,1			

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

1) ... Messende 03.03.2008

Tabelle A 33: Staubniederschlag in g/(m²d) 2005-2008

Kreis	Ort	Jahresmittel			Max. Monats- mittel 2008
		2006	2007	2008	
Altmarkkreis Salzwedel	Salzwedel, Tuchmacherstraße, Container	0,03	0,04	0,03	0,35
	Zartau bei Klötze	0,04	0,05	0,04	0,47
Anhalt-Bitterfeld	Greppin, Schrebergartenstr., Container	0,03	0,03	0,04	0,08
	Kapenmühle, Verwaltung Biosphärenreservat	0,06	0,07	0,15	0,45
	Pouch, an B 100, Container	0,03	0,03	0,04	0,11
	Wolfen, Thalheimer Str.	0,07	0,09	0,10	0,23
Börde	Colbitz, Lysimeter - Messstelle	0,06	0,10	0,05	0,10
Burgenlandkreis	Deuben, Holzberg	0,15	0,12	0,12	0,30
	Deuben, OT Naundorf, Bergstraße	0,07	0,08	0,08	0,14
	Karsdorf, Schulstr./A.-Bebel-Str.	0,08	0,08	0,09	0,51
	Naumburg, G.-Stauffenberg-Str., Container	0,06	0,05	0,05	0,09
	Weißenfels, Herrenmühlenschleuse	0,04	0,04	0,05	0,12
	Zeitz, Freiligrathstr., Container	0,08	0,07	0,04	0,09
	Roßbach, Mühlstr.	0,10	0,10	0,10	0,29
	Roßbach, Bungalowsiedlung	0,18	0,13	0,10	0,18
Dessau-Rosslau	Dessau, Askanische Str., Verkehrscontainer	0,08	0,06	0,07	0,16
Halle	Halle - Dölau, Heideweg	0,05	0,03	0,06	0,15
	Halle, Merseburger Str., Verkehrscontainer	0,13	0,11	0,14	0,34
	Halle, Reideburger Str. LAU, Container	0,04	0,04	0,06	0,35
	Halle, Reideburger Str., LAU	0,10	0,09	0,06	0,20
Harz	Drei Annen Hohne	0,05	0,06	0,04	0,10
	Friedrichsbrunn, Container	0,03	0,04	0,03	0,09
	Halberstadt, Paulsplan, Container	0,05	0,12	0,09	0,34
	Osterwieck, Fallstein / Südstraße	0,06	0,12	0,09	0,67
	Osterwieck, Im Fallstein	0,04	0,05	0,04	0,11

[ ] < 10 Monatswerte

Tabelle A 34: Staubniederschlag in g/(m²d) 2005-2008

Kreis	Ort	Jahresmittel			Max. Monats- mittel 2008
		2006	2007	2008	
Harz	Osterwieck, Kälbersbachweg	0,07	0,04	0,04	0,18
	Rappbodeltalsperre, Klimastation	0,04	0,04	[0,03]	[0,05]
	Rübeland, Kaltes Tal	0,08	0,10	0,08	0,22
	Wernigerode, Bhf.-Vorplatz, Container	0,04	0,05	0,03	0,07
Jerichower Land	Burg, Am Flickschuhpark, Container	0,04	0,02	0,03	0,07
Magdeburg	Magdeburg, Schönebecker Str., Container	0,08	0,06	0,06	0,23
	Magdeburg, Wallonerberg	0,05	0,05	0,07	0,21
Mansfeld-Südharz	Amsdorf, Chausseestraße	0,05	0,09	0,11	0,24
	Eisleben, Mittelreihe	0,10	0,10	[0,04]	[0,09]
	Hettstedt, An der Brache	0,06	0,07	0,06	0,16
	Hettstedt, Berggrenze, An der Bleihütte	0,06	0,10	0,05	0,11
	Hettstedt, Schloßstr., Container	0,06	0,09	0,04	0,11
	Hettstedt, Stockhausstr.	0,08	0,08	0,05	0,12
Saalekreis	Großkayna, MUEG-Deponie	0,10	0,09	0,07	0,19
	Leuna, Kreypauer Str., Container	0,04	0,03	0,03	0,07
	Petersberg, Friedensplatz	0,11	0,27	0,20	0,55
	Petersberg, Betriebsgelände			0,11	0,37
	Schkopau, L.-Uhland-Str., Container	0,06	0,04	0,09	0,46
Salzlandkreis	Aschersleben, Schierstedter Str., Kläranlage	0,04	0,04	0,04	0,09
	Bernburg, Platz d. Jugend, Container	0,10	0,08	0,09	0,17
	Latdorf, Schulstraße	0,06	0,06	0,10	0,25
Stendal	Stendal, Nachtigalplatz, Container	0,09	0,06	0,06	0,15
Wittenberg	Thießen, Mochauer Str.	0,05	0,04	0,04	0,10
	Wittenberg, Bahnstr., Container	0,03	0,05	0,03	0,08
	Wittenberg-Piesteritz, Waldstraße	0,05	0,07	0,05	0,13

[ ] < 10 Monatswerte

Tabelle A 35: *Inhaltsstoffe des Staubniederschlages, Jahresmittelwerte 2008 in µg/(m²d)* <sup>37</sup>

Kreis	Ort	As	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
Altmarkkreis Salzwedel	Salzwedel, Tuchmacherstraße, Container	0,3	0,1	0,1	0,6	4,1	11,7		2,4	0,1	0,01	0,7	24,6
	Zartau bei Klötze	0,2	0,1	0,1	0,5	4,3	23,3		2,4	0,1	0,01	0,7	45,4
Anhalt-Bitterfeld	Greppin, Schrebergartenstr., Container	0,3	0,1	1,7	0,7	5,7	10,1		2,6	0,1	0,01	0,6	30,4
	Kapenmühle, Verwaltung Biosphärenreservat	0,2	0,1	0,3	0,6	5,0	186,0		1,9	0,2	0,01	0,5	24,1
	Pouch, an B 100, Container	0,3	0,1	0,2	0,5	4,8	9,0		2,7	0,1	0,01	0,6	23,0
	Wolfen, Thalheimer Str.	0,6	0,3	0,5	1,4	7,8	21,5		5,1	0,1	0,01	1,2	49,2
Börde	Colbitz, Lysimeter - Messstelle	0,2	0,1	0,1	0,4	3,0	27,7		2,4	0,1	0,01	0,5	46,6
Burgenlandkreis	Deuben, Holzberg	0,4	0,1	0,4	1,0	5,0	16,4		3,7	0,1	0,01	0,9	29,0
	Deuben, OT Naundorf, Bergstraße	0,6	0,1	0,3	1,5	7,5	17,9		5,5	0,1	0,01	1,4	38,3
	Karsdorf, Schulstr./A.-Bebel-Str.	0,7	0,1	0,3	1,0	6,7	13,5		2,2	0,1	0,05	0,9	20,0
	Naumburg, G.-Stauffenberg-Str., Container	0,4	0,1	0,3	1,5	10,9	15,7		5,5	0,1	0,01	0,8	67,6
	Weißenfels, Herrenmühlenschleuse	0,3	0,1	0,2	0,7	5,6	10,4		4,5	0,1	0,01	0,7	24,6
	Zeitz, Freiligrathstr., Container	0,3	0,1	0,2	0,8	4,7	10,6		4,0	0,1	0,01	0,6	29,5
	Roßbach, Mühlstr.	0,4	0,1	0,2	0,7	4,2	12,5		2,6	0,0	0,01	1,1	27,4
	Roßbach, Bungalowsiedlung	0,4	0,1	0,2	0,7	3,4	13,9		3,6	0,0	0,01	1,1	23,2
Dessau-Rosslau	Dessau, Askanische Str., Verkehrscontainer	0,5	0,2	0,3	2,0	19,9	20,1		9,5	0,3	0,01	1,1	70,1
Halle	Halle - Dölau, Heideweg	0,3	0,1	0,2	0,5	4,5	9,8		2,6	0,1	0,01	0,5	21,6
	Halle, Merseburger Str., Verkehrscontainer	1,3	1,1	0,8	9,4	44,4	61,8		15,2	0,3	0,02	2,7	120,6
	Halle, Reideburger Str. LAU, Container	0,7	0,1	0,2	0,9	8,3	12,9		4,2	0,1	0,01	0,7	56,5
	Halle, Reideburger Str., LAU	0,4	0,1	0,3	1,1	9,0	14,6		4,2	0,1	0,01	0,7	35,3
Harz	Drei Annen Hohne	0,2	0,1	0,1	0,6	3,0	16,4		2,2	0,1	0,01	0,7	27,9
	Friedrichsbrunn, Container	0,2	0,1	0,1	0,4	1,9	8,7		1,7	0,0	0,01	0,5	56,7
	Halberstadt, Paulsplan, Container	0,4	0,1	0,2	0,9	7,1	16,9		4,2	0,1	0,01	0,8	44,5
	Osterwieck, Fallstein / Südstraße	0,3	0,2	0,2	0,5	5,6	18,7		2,6	0,1	0,01	0,7	34,9
	Osterwieck, Im Fallstein	0,3	0,1	0,3	0,6	2,8	13,2		3,4	0,0	0,01	0,7	28,6

<sup>37</sup> Die Plausibilitätsprüfungen der Nickelgehalte im Staubniederschlag 2008 waren bei Redaktionsschluss noch nicht abgeschlossen.

Tabelle A 36: *Inhaltsstoffe des Staubbiederschlages, Jahresmittelwerte 2008 in µg/(m²d)* <sup>38</sup>

Kreis	Ort	As	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
Harz	Osterwieck, Kälbersbachweg	0,2	0,1	0,2	0,4	2,7	16,2		3,2	0,1	0,01	0,6	44,6
	Rappbodetalsperre, Klimastation	0,2	0,1	0,1	0,4	1,8	10,0		1,6	0,1	0,01	0,5	15,7
	Rübeland, Kaltes Tal	0,4	0,1	0,2	0,5	2,9	23,9		2,3	0,0	0,02	0,7	18,2
	Wernigerode, Bhf.-Vorplatz, Container	0,2	0,1	0,2	0,5	3,6	8,2		3,5	0,1	0,01	0,5	107,6
Jerichower Land	Burg, Am Flickschuhpark, Container	0,3	0,1	0,1	1,3	5,7	11,4		2,6	0,0	0,01	0,6	53,7
Magdeburg	Magdeburg, Schönebecker Str., Container	0,5	0,1	0,3	1,3	14,7	26,9		5,2	0,1	0,01	0,9	36,8
	Magdeburg, Wallonerberg	0,4	0,2	0,3	1,7	10,4	16,9		6,5	0,1	0,01	0,9	41,1
Mansfeld-Südharz	Amsdorf, Chausseestraße	0,7	0,2	0,5	1,4	14,9	36,5		13,8	0,1	0,01	1,4	47,4
	Eisleben, Mittelreihe	0,9	0,2	0,4	0,8	20,1	20,1		16,5	0,1	0,02	1,8	45,9
	Hettstedt, An der Brache	0,6	0,2	0,4	0,9	163,0	15,8		14,8	0,1	0,02	1,0	58,8
	Hettstedt, Berggrenze, An der Bleihütte	1,5	0,3	0,4	0,7	187,6	18,3		26,7	0,1	0,04	0,9	103,9
	Hettstedt, Schloßstr., Container	0,5	0,2	0,3	0,6	156,3	15,0		13,5	0,0	0,01	0,8	54,3
	Hettstedt, Stockhausstr.	3,4	0,6	0,2	0,6	94,9	13,2		34,7	0,2	0,07	0,7	90,6
Saalekreis	Großkayna, MUEG-Deponie	0,5	0,1	0,2	0,8	5,3	17,8		4,6	0,0	0,01	1,1	31,3
	Leuna, Kreypauer Str., Container	0,3	0,1	0,2	0,9	5,6	11,0		5,2	0,0	0,01	0,8	66,2
	Petersberg, Friedensplatz	1,2	0,2	0,4	1,6	11,6	49,2		4,9	0,3	0,03	1,8	85,8
	Petersberg, Betriebsgelände	1,1	0,1	0,6	0,6	11,5	24,5		2,3	0,0	0,01	0,7	34,1
	Schkopau, L.-Umland-Str., Container	0,4	0,1	0,3	1,3	7,1	14,7		4,8	0,2	0,01	0,9	34,5
Salzlandkreis	Aschersleben, Schierstedter Str., Kläranlage	0,3	0,1	0,2	0,7	3,5	10,6		3,4	0,0	0,01	0,6	23,3
	Bernburg, Platz d. Jugend, Container	0,6	0,1	0,4	1,7	13,7	23,2		5,9	0,1	0,01	1,4	64,2
	Latdorf, Schulstraße	0,7	0,1	0,2	0,9	5,3	13,3		3,9	0,1	0,01	0,7	24,5
Stendal	Stendal, Nachtigalplatz, Container	0,4	0,1	0,2	1,0	9,3	15,9		5,4	0,2	0,01	0,8	42,6
Wittenberg	Thießen, Mochauer Str.	0,3	0,1	0,1	0,6	4,2	13,4		2,9	0,1	0,01	0,7	28,4
	Wittenberg, Bahnstr., Container	0,3	0,1	0,2	0,9	6,2	11,3		2,8	0,1	0,01	0,7	23,6
	Wittenberg-Piesteritz, Waldstraße	0,3	0,1	0,2	0,9	5,5	10,8		3,2	0,1	0,01	0,7	41,1

<sup>38</sup> Die Plausibilitätsprüfungen der Nickelgehalte im Staubbiederschlag 2008 waren bei Redaktionsschluss noch nicht abgeschlossen.



Tabelle A 37: Quecksilber-Deposition in  $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$  im Raum Schkopau

		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	JMW
SCK-Hg 1	1999	0,43		0,63	0,22	0,05	0,13	0,15	0,05	0,39	0,03	0,05	1,25	0,30
	2000	0,02	0,06	0,12	0,62	0,15	0,06	0,06	0,02	0,12	0,03	0,06	0,03	0,11
	2001	0,03	0,03	0,26	0,02	0,09	0,04	1,71	0,03	1,29	0,03	0,55	0,09	0,36
	2002	0,06	0,05	0,03	0,04	0,04	0,01	0,03	0,13	0,11	0,03	<0,01	1,19	0,14
	2003	0,19	0,07	-	<0,01	0,02	0,12	0,04	1,25	1,65	0,32	0,25	0,39	0,39
	2004	0,46	0,08	0,23	0,14	0,17	0,11	0,81	0,30	0,03	0,01	0,90	0,06	0,28
	2005	<0,01	0,55	0,01	0,03	0,01	0,03	0,14	0,05	2,60	0,13	<0,01	1,38	0,44
	2006	<0,01	0,06	0,12	0,11	0,06	0,65	0,62	0,06	0,20	0,10	0,06	0,11	0,17
	2007	0,02	0,04	0,03	0,01	0,17	0,07	0,02	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01	0,04
	<b>2008</b>	<b>0,30</b>	<b>0,02</b>	<b>0,47</b>	<b>0,39</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,28</b>						<b>0,22 *</b>
SCK-Hg 2	1999	0,38		0,03	0,61	0,51	0,39	0,69	0,03	0,44	0,10	0,10	0,36	0,33
	2000	0,17	2,86	0,81	0,73	0,49	0,06	0,23	0,05	0,35	0,23	0,32	0,03	0,49
	2001	0,15	0,05	3,22	0,02	0,09	0,04	0,02	0,03	1,29	0,03	0,41	0,05	0,40
	2002	0,06	0,36	0,06	0,06	0,05	0,18	0,05	0,15	0,08	<0,01	0,37	0,31	0,14
	2003	0,11	0,08	-	0,02	0,01	0,08	0,07	0,34	0,70	0,08	0,06	0,09	0,15
	2004	0,05	0,02	0,43										
SCK-Hg 3	1999	0,33	-	0,46	0,67	0,16	0,84	0,92	0,03	0,33	1,45	0,10	4,00	0,82
	2000	0,29	0,18	3,41	0,05	1,02	0,61	2,19	0,02	0,17	0,40	0,54	0,03	0,69
	2001	0,03	0,03	0,32	0,02	0,04	0,04	0,02	0,03	0,38	0,03	0,02	0,05	0,08
	2002	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,01	0,04	0,02	0,19	0,00	0,00	0,13	0,04
	2003	0,01	0,15	-	0,01	0,01	0,02	0,05	0,16	0,63	1,06	0,04	0,02	0,17
	2004	0,33	0,04	0,03	0,13	0,12	0,09	0,33	0,02	0,08	0,01	0,52	0,01	0,16
	2005	0,02	0,03	<0,01	<0,01	0,04	0,02	0,11	0,06	1,52	0,37	<0,01	0,06	0,19
	2006	0,10	0,08	0,06	0,03	0,06	0,09	0,15	0,02	0,12	0,03	<0,01	0,03	0,06
	2007	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01
	<b>2008</b>	<b>0,09</b>	<b>0,01</b>	<b>0,31</b>	<b>0,24</b>	<b>0,05</b>	<b>0,02</b>	<b>0,18</b>						<b>0,13 *</b>
SCK-Hg 4	1999	0,33	-	0,23	0,72	0,05	0,39	0,92	0,05	0,03	0,52	0,10	0,78	0,35
	2000	0,08	1,01	2,60	0,10	0,24	0,17	0,29	0,14	0,03	0,03	0,23	0,03	0,37
	2001	0,03	0,11	0,26	0,02	0,02	0,04	0,24	0,03	0,05	0,06	0,02	0,09	0,08
	2002	0,06	0,03	0,30	0,03	0,02	<0,01	0,07	0,16	0,12	<0,01	<0,01	0,06	0,07
	2003	<0,01	<0,01	-	<0,01	0,01	<0,01	0,05	0,09	0,19	0,17	0,04	0,01	0,05
	2004	1,19	0,01	0,01	0,02		0,03	0,23	0,02	0,01	<0,01	0,24	0,07	0,18
SCK-Hg 5	1999	0,24	-	0,06	0,03	0,02	0,26	0,77	0,03	0,28	0,03	0,10	0,16	0,15
	2000	0,70	0,48	3,53	0,26	0,10	0,17	0,03	0,14	0,03	0,03	0,02	0,03	0,43
	2001	0,03	0,11	0,26	0,02	0,02	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,05	0,05
	2002	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,02	0,03	0,07	0,00	0,23	0,02	0,04
	2003	0,01	0,09	-	<0,01	<0,01	0,003	0,03	-	0,15	0,03	0,04	0,01	0,04
	2004	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,09	0,02	0,08	0,02	<0,01	<0,01	0,20	0,38	0,04
	2005	<0,01	0,02	0,03	<0,01	0,02	0,01	0,05	0,01	0,07	0,01	<0,01	0,15	0,03
	2006	<0,01	0,01	0,06	0,05	0,06	0,12	0,10	0,01	0,08	0,01	<0,01	0,03	0,04
	2007	<0,01	0,01	0,02	<0,01	0,02	0,05	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,02	<0,01	0,01
	<b>2008</b>	<b>0,05</b>	<b>0,01</b>	<b>0,70</b>	<b>0,31</b>	<b>0,08</b>	<b>0,01</b>	<b>0,09</b>						<b>0,18 *</b>
SCK-Hg 6	1999	0,19	-	0,03	0,03	0,12	0,06	0,77	0,16	0,39	0,05	0,10	0,16	0,17
	2000	0,02	0,18	1,05	0,83	0,24	0,11	0,03	0,02	0,03	0,03	0,05	0,06	0,21
	2001	0,03	0,11	0,26	0,02	0,22	0,04	0,02	0,03	0,21	0,03	0,02	0,05	0,08
	2002	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,01	0,07	0,04	0,05	0,05	<0,01	0,04	0,03
	2003	0,05	<0,01	-	<0,01	0,07	0,01	0,10	0,10	0,12	0,03	0,04	0,01	0,05
	2004	<0,01	0,20	0,01	0,01	0,11	0,01	0,05	0,02	<0,01	<0,01	0,14	0,02	0,05
	2005	<0,01	0,01	0,06	<0,01	<0,01	0,01	0,04	<0,01	1,28	0,21	<0,01	0,02	0,14
	2006	<0,01	0,02	0,06	0,03	0,02	0,01	0,64	<0,01	0,03	0,07	0,03	0,02	0,07
	2007	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	0,01
	<b>2008</b>	<b>0,09</b>	<b>0,01</b>	<b>0,11</b>	<b>0,31</b>	<b>0,05</b>	<b>0,12</b>	<b>0,11</b>						<b>0,12 *</b>

• \* nur 2. Halbjahr

Messpunkte	
SCK-Hg 1	Korbetha, Dorfstr.20, Garten
SCK-Hg 2	Korbetha, Dorfstr.59, Garten
SCK-Hg 3	Schkopau, Hallesche Str., ehemalige Gärtnerei
SCK-Hg 4	Schkopau, Dörstewitzer Str.13, Garten
SCK-Hg 5	Schkopau, L.-Uhland-Str.,LÜSA-Messstation
SCK-Hg 6	Schkopau, Am Lauchagrund, Philippine GmbH

Tabelle A 38: Quecksilber-Deposition in  $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$  im Umfeld der Anlage Chlor I, Chemiapark Bitterfeld

		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	JMW
BTF-Hg 7	1999	0,13	-	0,10	0,03	0,14	0,13	0,72	0,03	0,06	1,45	0,15	0,05	0,26
	2000	0,02	0,12	0,68	1,45	0,24	0,11	0,03	0,05	5,69	0,12	0,14	0,03	0,68
	2001	0,10	0,81	0,26	0,02	0,83	0,04	-	0,03	0,21	0,03	0,02	0,28	0,23
	2002	0,03	0,10	0,03	0,04	0,03	0,00	0,02	0,11	0,01	0,04	0,07	0,08	0,05
	2003	0,03	0,01	-	0,04	0,04	-	0,04	0,08	0,27	0,10	-	0,03	0,06
	2004	0,25	0,25	2,20	0,01	0,15	0,06	0,10	0,01	<0,01	0,02	0,19	0,05	0,06
	2005	0,04	0,02	<0,01	<0,01	0,08	0,27	0,11	0,04	0,14	0,02	0,03	0,02	0,06
	2006	<0,01	0,08	0,03	0,11	0,04	0,04	0,01	0,09	0,04	0,02	0,05	0,04	0,05
	2007	0,01	0,00	0,04	0,00	0,01	0,05	-	0,01	<0,01	-	0,03	<0,01	0,01
BTF-Hg 8	1999	0,13	-	0,05	0,03	0,06	0,03	0,72	0,03	0,03	1,35	0,35	0,10	0,25
BTF-Hg 9	1999	-	-	-	-	-	-	0,55	0,05	2,22	0,88	0,03	0,03	0,61 *
	2000	0,02	0,72	0,31	0,10	0,20	0,11	0,03	0,14	0,81	0,06	4,92	40,53	3,85
	2001	23,2	53,5	32,2	0,60	2,83	0,04	3,07	0,03	0,59	0,03	0,02	0,05	9,17
	2002	0,03	0,03	0,03	0,37	0,04	0,11	0,00	1,22	1,49	3,83	2,29	0,21	0,82
	2003	0,81	<0,01	-	0,23	0,07	0,01	0,01	0,05	0,08	0,03	0,07	0,01	0,13
	2004	0,22	0,04	0,03	0,22	0,02	0,25	0,07	0,01	<0,01	<0,01	0,35	0,23	0,14
	2005	0,02	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,04	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,01
	2006	<0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	1,70	0,03	0,01	0,03	0,01	0,01	0,04	0,15
	2007	<0,01	0,01	0,04	<0,01	0,02	0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,01	0,01	0,01
	<b>2008</b>	<b>0,15</b>	<b>0,67</b>	<b>0,43</b>	<b>0,30</b>	<b>0,09</b>	<b>0,56</b>	<b>0,05</b>						<b>0,33 *</b>
BTF-Hg 10	1999	-	-	-	-	-	-	0,10	0,03	0,11	0,99	0,10	0,16	0,25 *
	2000	0,02	0,12	0,62	0,05	0,54	0,11	0,03	0,09	0,03	0,03	4,88	0,11	0,60
	2001	1,06	4,88	20,2	0,46	2,57	0,07	0,02	0,03	0,32	0,03	0,02	0,05	2,19
	2002	0,03	0,03	0,30	0,09	0,03	0,05	0,17	0,01	0,00	0,03	0,00	0,06	0,07
	2003	0,02	2,49	-	0,01	0,13	<0,01	<0,01	2,53	5,11	0,24	0,07	0,04	0,97
	2004	1,21	0,31	1,21	0,02	0,02	0,04	0,46	0,02	<0,01	0,01	0,15	0,04	0,22
	2005	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,23	0,02	<0,01	0,28	0,39	0,06	0,04	0,09
	2006	0,10	0,04	0,19	<0,01	0,02	0,36	0,02	<0,01	0,03	0,01	0,01	0,05	0,06
	2007	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,01	<0,01	0,01
	<b>2008</b>	<b>0,04</b>	<b>0,01</b>	<b>0,35</b>	<b>0,12</b>	<b>0,18</b>	<b>0,05</b>	<b>0,10</b>						<b>0,13 *</b>
BTF-Hg 11	1999	-	-	-	-	-	-	0,20	0,03	0,22	0,31	0,10	0,93	0,30 *
	2000	0,02	1,55	0,43	0,26	0,54	0,11	0,06	0,02	0,06	0,03	0,23	0,39	0,29
	2001	-	4,83	0,45	0,41	1,52	0,07	0,10	0,22	0,38	0,03	0,02	0,05	0,68
	2002	0,45	1,92	0,48	0,25	0,50	0,20	0,35	0,00	0,01	0,01	0,34	0,04	0,39
	2003	0,02	<0,01	-	<0,01	0,06	1,02	<0,01	0,10	0,11	0,04	0,09	0,35	0,16
	2004	4,92	2,86	2,05	0,20	0,28	0,56	1,06	0,04	0,02	0,02	0,16	0,07	0,98
	2005	0,02	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,15	0,03	<0,01	0,41	<0,01	<0,01	0,08	0,06
	2006	0,04	0,02	0,04	0,01	0,03	0,07	0,03	0,01	0,07	0,02	<0,01	0,03	0,03
	2007	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,02	0,02	<0,01	<0,01	-	0,03	<0,01	0,01
	<b>2008</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,35</b>	<b>0,31</b>	<b>0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>						<b>0,12 *</b>
BTF-Hg 12	1999	-	-	-	-	-	-	0,10	0,03	0,61	0,16	0,10	0,31	0,21 *
	2000	0,02	0,06	1,05	0,10	0,68	0,33	0,03	0,02	0,12	0,03	1,93	0,67	0,43
	2001	3,02	6,39	0,45	1,06	0,91	10,5	0,02	0,03	0,16	0,03	0,02	0,09	1,65
	2002	0,03	0,16	0,18	0,06	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,00	0,05	0,05
	2003	0,03	0,09	-	<0,01	<0,01	0,01	0,08	0,04	0,45	0,04	0,02	0,03	0,07
	2004	0,04	0,07	0,27	0,08	0,01	0,02	<0,01	0,01	0,10	0,02	0,07	0,02	0,04
	2005	0,01	0,03	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,24	0,01	0,03
	2006	<0,01	0,03	0,20	0,01	0,02	0,02	<0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,03	0,03
	2007	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,05	<0,01	0,01
	<b>2008</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,03</b>	<b>0,05</b>	<b>0,41</b>	<b>0,02</b>	<b>0,05</b>	<b>0,11</b>						<b>0,10 *</b>
BTF-Hg 13	1999	-	-	-	-	-	-	0,05	0,16	0,11	0,16	0,40	0,31	0,20 *
	2000	0,02	0,48	1,05	0,62	1,05	0,11	0,17	0,05	0,03	0,03	1,52	0,17	0,44
	2001	3,37	22,8	0,19	2,07	1,04	11,9	0,02	0,03	0,21	0,03	0,02	0,18	3,19
	2002	0,03	0,03	0,06	0,06	0,06	0,19	0,02	0,02	0,01	0,31	0,01	0,04	0,07
	2003	<0,01	1,74	-	0,03	<0,01	0,02	0,01	0,06	0,11	0,05	0,03	0,03	0,19
	2004	1,60	0,54	0,38	0,08	0,03	0,09	0,44	0,02	0,03	<0,01	0,18	0,03	0,29

• \* nur 2. Halbjahr

Messpunkte	
BTF-Hg 7	Bitterfeld, Am Kraftwerk 13, Garten
BTF-Hg 8	Bitterfeld, Am Kraftwerk 8, Garten
BTF-Hg 9	Bitterfeld, Chemiepark, W von Chlor I
BTF-Hg 10	Bitterfeld, Chemiepark, Glauberstr./Torbogenstr.
BTF-Hg 11	Bitterfeld, Chemiepark, NW-Rand der Kühlturmtasse Chlor I
BTF-Hg 12	Bitterfeld, Chemiepark, Gießheimstr.-Grafitstr.
BTF-Hg 13	Bitterfeld, Chemiepark, Akzo Nobel, südöstlich von Chlor I

Tabelle A 39: Kongenerenverteilung der PCDD/F – Depositionen in ng/Probe in den Quartalsproben 2008 (Berghoff)

Kongenere	HET 44 (Hettstedt, Stockhausstr.)				HET 45 (Hettstedt, Museum)				HET 46 (Hettstedt, Pappelweg)				EIL 3/1 (Eisleben, Mittelreihe)			
	1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08
2378-TCDD	-	-	0,0004	0,0005	≤0,0003	≤0,0006	0,0003	0,0014	-	-	0,0004	0,0005	-	0,0009		
12378-PeCDD	-	-	0,0010	0,0013	≤0,0004	0,0023	0,0004	0,0079	-	-	0,0004	≤0,0010	-	0,0031		
123478-HxCDD	-	-	0,0005	0,0014	0,0005	≤0,0007	0,0007	0,0110	-	-	0,0004	0,0022	-	0,0042		
123678-HxCDD	-	-	0,0013	0,0029	0,0001	0,0013	0,0030	0,0170	-	-	0,0018	0,0045	-	0,0039		
123789-HxCDD	-	-	0,0009	0,0030	0,0010	0,0014	0,0010	0,0140	-	-	0,0007	0,0026	-	0,0110		
1234678-HpCDD	-	-	0,0130	0,0210	0,0095	0,0190	0,0150	0,2300	-	-	0,0098	0,0710	-	0,0320		
12346789-OCDD	-	-	0,0370	0,0750	0,0370	0,0630	0,0770	0,4100	-	-	0,0360	0,2800	-	0,0990		
2378-TCDF	-	-	0,0050	0,0053	0,0010	0,0050	0,0040	0,0100	-	-	0,0040	0,0078	-	0,0052		
12378-PeCDF + 12348-PeCDF*	-	-	0,0018	0,0037	0,0026	0,0058	0,0037	0,0190	-	-	0,0015	0,0092	-	0,0097		
23478-PeCDF	-	-	0,0019	0,0042	0,0018	0,0090	0,0043	0,0260	-	-	0,0028	0,0081	-	0,0110		
123478-HxCDF + 123479-HxCDF*	-	-	0,0026	0,0068	0,0066	0,0110	0,0060	0,0500	-	-	0,0020	0,0110	-	0,0230		
123678-HxCDF	-	-	0,0029	0,0040	0,0042	0,0058	0,0040	0,0470	-	-	0,0018	0,0088	-	0,0170		
123789-HxCDF	-	-	0,0003	0,0011	≤0,0002	0,0024	0,0007	0,0060	-	-	0,0003	0,0005	-	0,0028		
234678-HxCDF	-	-	0,0029	0,0058	0,0017	0,0133	0,0059	0,1100	-	-	0,0022	0,0068	-	0,0140		
1234678-HpCDF	-	-	0,0120	0,0240	0,0080	0,0350	0,0290	0,3000	-	-	0,0100	0,0380	-	0,1200		
1234789-HpCDF	-	-	0,0021	0,0033	0,0017	0,0054	0,0052	0,0490	-	-	0,0019	0,0089	-	0,0180		
12346789-OCDF	-	-	0,0120	0,0280	0,0110	0,0570	0,0440	0,2300	-	-	0,0110	0,0890	-	0,2100		
Summe			0,10	0,19	0,09	0,24	0,20	1,54			0,09	0,55		0,58		
pg WHO-TEQ/(m²d)			1,9	3,2	1,3	4,3	2,5	24,0			1,6	4,8		7,8		
JMW pg I-TEQ (NATO/CCMS)/(m²d) nach I-TEF1988	2,6				8,1				3,6							
Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 1998	2,9				8,6				3,7							
Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 2005	2,6				7,6				3,2							

- \* gaschromatographisch mit der Kapillarsäule DB – Dioxin nicht trennbare Kongenere
- kein Wert aufgrund analytischer Probleme

Tabelle A 40: Kongenerenverteilung der PCDD/F – Depositionen in ng/Probe in den Quartalsproben 2008 (Berghoff)

Kongenere	BTF 20 (Wolfen, Thalheimer Str.)				ASL 42 (Aschersleben, Schierstedter Str.)				MER 100 (Großkayna, MUEG-Deponie)				HAL 34 (Halle Reideburger Str., LAU)			
	1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08
2378-TCDD	-	-	0,0002	≤0,0027	-	-	0,0006	≤0,0004	≤0,0004	-	0,0004	0,0004	0,0003	-	≤0,0003	0,0007
12378-PeCDD	-	-	0,0002	0,0032	-	-	0,0010	0,0012	≤0,0005	-	0,0005	≤0,0003	0,0013	-	≤0,0004	0,0010
123478-HxCDD	-	-	0,0004	0,0005	-	-	≤0,0003	0,0016	≤0,0007	-	0,0003	0,0004	0,0015	-	0,0010	0,0014
123678-HxCDD	-	-	0,0009	0,0012	-	-	0,0028	0,0046	0,0035	-	0,0009	0,0025	0,0023	-	0,0010	0,0029
123789-HxCDD	-	-	0,0009	0,0011	-	-	0,0009	0,0033	0,0022	-	0,0004	0,0008	0,0011	-	≤0,0003	0,0026
1234678-HpCDD	-	-	0,0066	0,0160	-	-	0,0130	0,0320	0,0250	-	0,0090	0,0160	0,0270	-	0,0084	0,0260
12346789-OCDD	-	-	0,0420	0,0690	-	-	0,0450	0,0840	0,0650	-	0,0360	0,0590	0,1000	-	0,0500	0,1100
2378-TCDF	-	-	0,0031	0,0022	-	-	0,0030	0,0062	0,0035	-	0,0025	0,0047	0,0028	-	0,0028	0,0064
12378-PeCDF + 12348-PeCDF*	-	-	0,0014	0,0012	-	-	0,0014	0,0033	0,0031	-	0,0012	0,0012	0,0220	-	0,0013	0,0033
23478-PeCDF	-	-	0,0010	0,0027	-	-	0,0025	0,0078	0,0063	-	0,0013	0,0016	0,0056	-	0,0008	0,0041
123478-HxCDF + 123479-HxCDF*	-	-	0,0032	0,0048	-	-	0,0027	0,0077	0,0069	-	0,0015	0,0024	0,0420	-	0,0019	0,0073
123678-HxCDF	-	-	0,0011	0,0031	-	-	0,0023	0,0048	0,0048	-	0,0015	0,0018	0,0280	-	0,0005	0,0040
123789-HxCDF	-	-	0,0003	≤0,0004	-	-	0,0004	≤0,0005	0,0014	-	≤0,0001	0,0004	0,0014	-	0,0006	0,0011
234678-HxCDF	-	-	0,0006	0,0017	-	-	0,0020	0,0080	0,0063	-	0,0015	0,0026	0,0063	-	0,0014	0,0030
1234678-HpCDF	-	-	0,0036	0,0061	-	-	0,0083	0,0160	0,0200	-	0,0054	0,0070	0,0690	-	0,0035	0,0140
1234789-HpCDF	-	-	0,0011	0,0012	-	-	0,0011	0,0026	0,0027	-	0,0009	0,0009	0,0140	-	0,0009	0,0049
12346789-OCDF	-	-	0,0058	0,0060	-	-	0,0052	0,0150	0,0150	-	0,0058	0,0062	0,1000	-	0,0051	0,0470
Summe			0,07	0,12			0,09	0,20	0,17		0,07	0,11	0,42		0,08	0,24
pg WHO-TEQ/(m²d)			0,8	4,3			1,9	4,0	2,6		1,1	1,5	5,5		0,9	3,2
JMW pg I-TEQ (NATO/CCMS)/(m²d) nach I-TEF1988	2,3				3,2				2,0				3,5			
Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 1998	2,6				3,4				2,0				3,7			
Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 2005	2,5				2,9				1,8				3,3			

- \* gaschromatographisch mit der Kapillarsäule DB - Dioxin nicht trennbare Kongenere
- kein Wert aufgrund analytischer Probleme

Tabelle A 41: Kongenerenverteilung der PCDD/F – Depositionen in ng/Probe in den Quartalsproben 2008 (Berghoff)

Kongenere	ZAR (Zartau, Waldmessstation)				ZOB (Zorbau, MVA)				LEU (Leuna, MVA)				ROT (Rothensee, MVA)			
	1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08
2378-TCDD	≤0,0001	-	0,0003	0,0005	≤0,0002	-	≤0,0007	0,0004	-	0,0005	0,0010	0,0004	-	-	≤0,0006	0,0002
12378-PeCDD	0,0003	-	0,0003	0,0016	0,0009	-	≤0,0009	≤0,0006	-	0,0044	0,0007	0,0014	-	-	≤0,0006	0,0000
123478-HxCDD	0,0005	-	≤0,0003	0,0011	0,0008	-	≤0,0010	0,0005	-	≤0,0007	0,0005	0,0015	-	-	≤0,0007	0,0004
123678-HxCDD	0,0008	-	0,0009	0,0029	0,0006	-	0,0016	0,0025	-	≤0,0007	0,0011	0,0037	-	-	0,0013	0,0022
123789-HxCDD	0,0005	-	0,0009	0,0026	0,0011	-	0,0018	0,0015	-	0,0024	0,0006	0,0033	-	-	0,0014	0,0010
1234678-HpCDD	0,0110	-	0,0035	0,0240	0,0081	-	0,0054	0,0200	-	0,0050	0,0062	0,0270	-	-	0,0120	0,0095
12346789-OCDD	0,0360	-	0,0190	0,0760	0,0260	-	0,0280	0,0600	-	0,0240	0,0290	0,0770	-	-	0,0470	0,0320
2378-TCDF	0,0010	-	0,0027	0,0070	0,0020	-	0,0035	0,0057	-	0,0014	0,0034	0,0051	-	-	0,0028	0,0036
12378-PeCDF + 12348-PeCDF*	0,0012	-	0,0003	0,0028	0,0012	-	0,0014	0,0011	-	≤0,0003	0,0010	0,0037	-	-	0,0018	0,0014
23478-PeCDF	0,0012	-	0,0008	0,0042	0,0019	-	≤0,0007	0,0023	-	0,0010	0,0015	0,0046	-	-	0,0015	0,0014
123478-HxCDF + 123479-HxCDF*	0,0021	-	0,0011	0,0036	0,0017	-	≤0,0007	0,0026	-	0,0015	0,0013	0,0048	-	-	0,0024	0,0012
123678-HxCDF	0,0013	-	0,0004	0,0042	0,0015	-	≤0,0006	0,0016	-	0,0029	0,0009	0,0040	-	-	0,0025	0,0009
123789-HxCDF	0,0002	-	≤0,0002	0,0006	0,0003	-	≤0,0005	0,0004	-	≤0,0003	0,0003	0,0009	-	-	≤0,0006	0,0002
234678-HxCDF	0,0012	-	0,0005	0,0044	0,0015	-	0,0011	0,0020	-	0,0015	0,0011	0,0047	-	-	0,0009	0,0008
1234678-HpCDF	0,0070	-	0,0026	0,0120	0,0052	-	0,0032	0,0072	-	0,0039	0,0029	0,0140	-	-	0,0052	0,0036
1234789-HpCDF	0,0011	-	0,0006	0,0018	0,0009	-	0,0010	0,0005	-	0,0011	0,0007	0,0019	-	-	0,0012	0,0007
12346789-OCDF	0,0066	-	0,0034	0,0098	0,0046	-	0,0077	0,0058	-	0,0079	0,0043	0,0110	-	-	0,0110	0,0044
Summe	0,07		0,04	0,16	0,06		0,06	0,11		0,06	0,06	0,17			0,09	0,06
pg WHO-TEQ/(m²d)	0,7		0,7	3,1	2,1		1,3	1,6		2,9	1,4	2,8			1,4	0,8
JMW pg I-TEQ (NATO/CCMS)/(m²d) nach I-TEF1988	1,5				1,6				2,1				1,2			
Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 1998	1,6				1,8				2,5				1,2			
Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 2005	1,4				1,6				2,3				1,1			

- \* gaschromatographisch mit der Kapillarsäule DB - Dioxin nicht trennbare Kongenere
- kein Wert aufgrund analytischer Probleme

Tabelle A 42: Kongenerenverteilung der Depositionen dioxinähnlicher PCB in ng/Probe in den Quartalsproben 2008

IUPAC Nr.	Kongenere	HET 44 (Hettstedt, Stockhausstr.)				HET 45 (Hettstedt, Museum)				HET 46 (Hettstedt, Pappelweg)			
		1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08
77	33'44' - TCB	0,053	0,082	0,085	0,130	0,015	0,118	0,196	0,214	0,045	0,200	0,083	0,020
81	344'5 - TCB	0,003	0,005	0,005	0,008	0,001	0,007	0,011	0,012	0,005	0,014	0,006	0,008
105	233'44' - PeCB	0,125	0,147	0,199	0,230	0,040	0,216	0,267	0,378	0,107	0,375	0,177	0,210
114	2344'5 - PeCB	0,012	0,012	0,016	0,025	0,003	0,018	0,023	0,034	0,009	0,026	0,018	0,016
118	23'44'5 - PeCB	0,286	0,336	0,540	0,595	0,099	0,440	0,747	1,091	0,290	0,640	0,481	0,549
123	2'344'5 - PeCB	0,011	0,008	0,012	0,019	0,003	0,016	0,018	0,029	0,010	0,021	0,016	0,015
126	33'44'5 - PeCB	0,006	0,007	0,009	0,012	<0,001	0,015	0,018	0,046	0,006	0,029	0,009	0,011
156	233'44'5 - HxCB	0,058	0,075	0,123	0,119	0,026	0,105	0,157	0,275	0,101	0,147	0,095	0,111
157	233'44'5' - HxCB	0,009	0,012	0,013	0,021	0,006	0,016	0,023	0,045	0,017	0,032	0,013	0,014
167	23'44'55' - HxCB	0,024	0,036	0,058	0,054	0,013	0,046	0,074	0,153	0,041	0,062	0,048	0,059
169	33'44'55' - HxCB	0,002	0,002	0,002	0,003	<0,001	0,004	0,004	0,017	0,002	0,007	0,003	0,003
189	233'44'55' - HpCB	0,007	0,015	0,013	0,017	0,005	0,019	0,020	0,044	0,019	0,037	0,014	0,016
Quartalswerte in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF2005		0,3	0,3	0,5	0,6	0,1	0,7	0,9	2,5	0,3	1,3	0,5	0,6
Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 1998		0,4				1,0				0,7			
Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 2005		0,4				1,0				0,7			
IUPAC Nr.	Kongenere	EIL 3/1 (Eisleben, Mittelreihe)				BTF 20 (Wolfen, Thalheimer Str.)				ASL 42 (Aschersleben, Schierstedter Str.)			
		1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08
77	33'44' - TCB	0,159	0,080	Abbau		0,062	0,078	0,085	0,102	0,056	0,048	0,108	0,266
81	344'5 - TCB	0,008	0,007			0,004	0,004	0,005	0,006	0,003	0,003	0,006	0,015
105	233'44' - PeCB	0,172	0,131			0,136	0,235	0,153	0,169	0,103	0,082	0,162	0,389
114	2344'5 - PeCB	0,013	0,012			0,009	0,010	0,014	0,014	0,009	0,006	0,014	0,028
118	23'44'5 - PeCB	0,356	0,340			0,265	1,028	0,427	0,481	0,229	0,209	0,444	0,905
123	2'344'5 - PeCB	0,014	0,013			0,009	0,006	0,013	0,022	0,009	0,007	0,019	0,045
126	33'44'5 - PeCB	0,015	0,017			0,006	0,017	0,008	0,014	0,002	0,003	0,004	0,019
156	233'44'5 - HxCB	0,057	0,090			0,055	0,667	0,105	0,118	0,040	0,053	0,110	0,205
157	233'44'5' - HxCB	0,008	0,018			0,011	0,074	0,016	0,015	0,007	0,006	0,016	0,034
167	23'44'55' - HxCB	0,031	0,043			0,025	0,272	0,053	0,051	0,019	0,026	0,052	0,087
169	33'44'55' - HxCB	0,003	0,007			0,002	0,003	0,001	0,003	0,001	0,001	<0,001	0,019
189	233'44'55' - HpCB	0,009	0,029			0,010	0,076	0,020	0,015	0,007	0,010	0,024	0,037
Quartalswerte in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF2005		0,7	0,9			0,3	0,8	0,4	0,8	0,1	0,2	0,2	1,3
Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 1998		0,8				0,6				0,4			
Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 2005		0,8				0,5				0,4			



Tabelle A 43: Kongenerenverteilung der Depositionen dioxinähnlicher PCB in ng/Probe in den Quartalsproben 2008

IUPAC Nr.	Kongenere	MER 100 (Großkayna, MUEG-Deponie)				HAL 34 (Halle Reideburger Str., LAU)				ZAR (Zartau, Waldmessstation)			
		1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08
77	33'44' - TCB	0,038	0,071	0,112	0,208	0,085	0,138	0,214	0,115	0,040	0,095	0,140	0,059
81	344'5 - TCB	0,003	0,003	0,004	0,008	0,004	0,007	0,011	0,006	0,002	0,005	0,008	0,003
106	233'44' - PeCB	0,146	0,137	0,194	0,190	0,150	0,264	0,278	0,224	0,063	0,154	0,206	0,169
114	2344'5 - PeCB	0,007	0,011	0,015	0,015	0,012	0,017	0,023	0,016	0,004	0,013	0,019	0,011
118	23'44'5 - PeCB	0,599	0,288	0,655	0,451	0,381	0,564	0,817	0,610	0,131	0,325	0,530	0,492
123	2'344'5 - PeCB	0,016	0,008	0,010	0,011	0,009	0,021	0,023	0,020	0,006	0,013	0,019	0,010
126	33'44'5 - PeCB	0,003	0,004	0,005	0,008	0,004	0,010	0,013	0,008	0,002	0,004	0,010	0,006
156	233'44'5 - HxCB	0,301	0,052	0,228	0,093	0,089	0,148	0,329	0,204	0,022	0,061	0,085	0,139
157	233'44'5' - HxCB	0,037	0,010	0,029	0,014	0,012	0,022	0,037	0,022	0,004	0,009	0,012	0,020
167	23'44'55' - HxCB	0,144	0,020	0,111	0,046	0,037	0,056	0,142	0,089	0,012	0,027	0,041	0,072
169	33'44'55' - HxCB	0,001	<0,001	0,004	0,010	0,001	0,002	<0,001	0,002	0,001	0,001	0,002	0,016
189	233'44'55' - HpCB	0,041	0,008	0,037	0,012	0,014	0,018	0,048	0,023	0,004	0,012	0,009	0,017
Quartalswerte in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF2005		0,2	0,2	0,3	0,5	0,2	0,5	0,6	0,5	0,1	0,2	0,5	0,6
Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 1998		0,3				0,5				0,3			
Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 2005		0,3				0,4				0,3			
IUPAC Nr.	Kongenere	ZOB (Zorbau, AVA)				LEU (Leuna, AVA)				ROT (Rothensee, AVA)			
		1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08
77	33'44' - TCB	0,098	0,005	0,063	0,058	0,047	0,069	0,045	0,102	0,135	0,169	0,067	0,040
81	344'5 - TCB	0,003	0,073	0,008	0,013	0,003	0,007	0,008	0,011	0,007	0,007	0,008	0,011
105	233'44' - PeCB	0,155	0,194	0,308	0,285	4,661	0,235	0,250	0,316	0,501	0,280	0,354	0,266
114	2344'5 - PeCB	0,011	0,018	0,026	0,025	0,231	0,011	0,018	0,029	0,029	0,022	0,024	0,025
118	23'44'5 - PeCB	0,351	0,553	0,750	0,795	15,116	0,330	0,684	0,823	0,908	0,618	0,797	0,738
123	2'344'5 - PeCB	0,010	0,011	0,057	0,024	0,146	0,010	0,021	0,026	0,026	0,025	0,029	0,025
126	33'44'5 - PeCB	0,003	0,007	0,009	0,005	0,002	0,008	0,007	0,011	0,005	0,007	0,010	0,007
156	233'44'5 - HxCB	0,041	0,194	0,163	0,120	3,527	0,065	0,164	0,150	0,199	0,123	0,196	0,111
157	233'44'5' - HxCB	0,008	0,028	0,029	0,021	0,818	0,011	0,024	0,021	0,043	0,021	0,031	0,017
167	23'44'55' - HxCB	0,022	0,102	0,085	0,071	1,445	0,016	0,105	0,069	0,082	0,048	0,092	0,055
169	33'44'55' - HxCB	<0,001	0,002	0,002		0,001	0,008	0,002	0,003		0,001	0,002	0,010
189	233'44'55' - HpCB	0,008	0,033	0,019	0,013	0,197	0,010	0,018	0,018	0,024	0,015	0,023	0,016
Quartalswerte in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF2005		0,3	0,4	0,4	0,2	0,8	0,5	0,3	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4
Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 1998		0,4				0,9				0,5			
Jahresmittel in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 2005		0,3				0,5				0,4			

Tabelle A 44: Verteilung der PCB-Leitkongenere in den Quartalsproben in ng/Probe und Depositionswerte 2008 in ng/(m²d) (Berghoff)

PCB-Leitkongenere													
IUPAC Nr.	Kongenere	HET 44 (Hettstedt, Stockhausstr.)				HET 45 (Hettstedt, Museum)				HET 46 (Hettstedt, Pappelweg)			
		1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08
28	244' - TrCB	1,7	2,3	2,2	3,0	1,1	3,1	4,4	3,3	3,4	3,3	3,7	2,6
52	22'55' - TCB	21,7	2,5	2,4	3,1	1,4	3,0	3,2	3,2	7,0	3,0	2,8	2,1
101	22'455' - PeCB	5,3	1,1	1,4	1,7	0,6	1,2	1,8	2,3	3,0	1,3	1,3	1,0
153	22'44'55' - HxCB	2,3	0,6	1,3	1,4	0,5	0,7	1,3	3,3	2,3	1,2	0,9	0,7
138	22'344'5' - HxCB	4,2	0,8	2,2	2,0	0,7	1,1	2,3	4,6	2,8	1,6	2,1	1,1
180	22'344'55' - HpCB	1,7	0,9	0,7	0,8	0,4	0,6	1,0	1,9	1,8	1,0	0,7	0,4
Summe PCB in ng/(m²d)		15,4	3,4	4,8	5,8	2,0	3,9	6,7	8,9	8,4	4,7	5,5	3,8
Mittel in ng/(m²d)		7,5				5,2				5,7			
IUPAC Nr.	Kongenere	EIL 3/1 (Eisleben, Mittelreihe)				BTF 20 (Wolfen, Thalheimer Str.)				ASL 42 (Aschersleben, Schierstedter Str.)			
		1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08
28	244' - TrCB	4,4	2,4			1,9	1,9	1,8	1,4	2,0	1,6	2,0	9,5
52	22'55' - TCB	9,9	2,6			2,5	2,4	2,1	2,7	3,7	2,6	2,4	4,3
101	22'455' - PeCB	4,0	1,0			0,9	2,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	2,5
153	22'44'55' - HxCB	2,1	0,7			0,5	4,6	1,0	1,2	0,6	0,7	1,0	1,8
138	22'344'5' - HxCB	3,4	1,0			0,7	5,8	1,5	1,7	0,9	1,1	1,7	2,6
180	22'344'55' - HpCB	1,9	0,6			0,3	2,8	0,8	0,7	0,4	0,6	0,8	1,1
Deposition PCB in ng/(m²d)		10,4	3,7			2,8	9,1	3,6	4,5	3,6	3,3	4,2	10,7
Mittel in ng/(m²d)		7,2				5,0				5,3			
IUPAC Nr.	Kongenere	MER 100 (Großkayna, MUEG-Deponie)				HAL 34 (Halle Reideburger Str., LAU)				ZAR (Zartau, Waldmessstation)			
		1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08
28	244' - TrCB	1,4	1,7	2,2	1,7	2,2	2,7	4,1	2,2	4,4	2,8	3,9	1,6
52	22'55' - TCB	2,7	2,4	2,3	3,7	2,9	3,0	2,9	2,9	7,5	2,7	2,9	2,2
101	22'455' - PeCB	2,4	0,8	1,6	1,4	1,1	1,4	2,4	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5
153	22'44'55' - HxCB	2,7	0,4	1,6	1,2	0,7	1,1	2,6	1,6	1,1	0,4	1,0	1,2
138	22'344'5' - HxCB	3,6	0,6	2,4	1,8	1,0	1,4	3,5	2,2	1,6	0,6	1,7	2,0
180	22'344'55' - HpCB	1,8	0,3	1,1	0,6	0,5	0,7	2,0	1,1	0,7	0,3	0,6	0,8
Deposition PCB in ng/(m²d)		5,9	2,6	5,1	5,1	3,4	4,7	7,7	5,8	7,2	3,6	5,1	4,5
Mittel in ng/(m²d)		4,7				5,3				5,2			
IUPAC Nr.	Kongenere	ZOB (Zorbau, AVA)				LEU (Leuna, AVA)				ROT (Rothensee, AVA)			
		1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08
28	244' - TrCB	2,3	2,2	3,5	11,9	1,5	0,7	4,0	17,3	2,2	3,3	4,4	15,4
52	22'55' - TCB	8,3	2,6	3,9	4,8	11,9	2,1	3,7	6,3	2,9	3,1	4,1	5,9
101	22'455' - PeCB	3,6	1,6	1,9	2,5	67,8	0,7	1,8	3,1	1,4	1,3	2,2	2,9
153	22'44'55' - HxCB	1,2	1,6	1,4	1,2	41,9	0,3	1,8	1,5	1,2	0,8	1,7	1,2
138	22'344'5' - HxCB	1,8	2,1	2,0	1,9	52,6	0,7	2,6	2,4	1,5	1,2	2,3	2,1
180	22'344'55' - HpCB	0,6	1,1	0,9	0,6	10,9	0,3	1,0	0,8	0,7	0,5	1,1	0,7
Deposition PCB in ng/(m²d)		13,3	5,0	5,8	9,7	141,8	2,2	6,4	13,3	7,3	4,5	6,9	11,8
Mittel in ng/(m²d)		7,9				28,8				7,7			

Tabelle A 45: Verteilung der PCB-Leitkongeneren und der dioxinähnlichen PCB in den Quartalsproben in ng/Probe und Depositionswerte 2008 in ng/(m²d) (Trichter-Adsorber-Verfahren)

PCB-Leitkongenere									
IUPAC Nr.	Kongenere	Aschersleben				Halle			
		1/08	2/08	3/08*	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08
28	244' - TrCB	0,8	2,9		2,3	2,2	1,3	2,7	3,1
52	22'55' - TCB	2,2	2,6		3,0	1,8	1,7	3,1	3,0
101	22'455' - PeCB	2,1	1,0		1,7	1,5	0,9	1,2	1,6
153	22'44'55' - HxCB	2,9	0,7		1,7	1,9	0,8	0,8	1,2
138	22'344'5' - HxCB	3,7	1,0		2,3	2,4	1,2	1,2	1,6
180	22'344'55' - HpCB	2,5	0,5		1,4	1,7	0,4	0,6	0,8
Deposition 6 PCB in ng/(m²d)		3,2	1,8		2,7	2,6	1,3	2,0	2,0
Mittel in ng/(m²d)		2,5				2,0			
dioxinähnliche PCB									
IUPAC Nr.	Kongenere	Aschersleben				Halle			
		1/08	2/08	3/08	4/08	1/08	2/08	3/08	4/08
77	33'44' - TCB	0,137	0,081	0,078	0,175	0,173	0,061	0,136	0,135
81	344'5 - TCB	0,006	0,007	0,005	0,010	0,008	0,004	0,007	0,008
105	233'44' - PeCB	0,226	0,130	0,136	0,272	0,336	0,112	0,226	0,224
114	2344'5 - PeCB	0,015	0,015	0,013	0,023	0,023	0,008	0,020	0,018
118	23'44'5 - PeCB	0,658	0,327	0,315	0,606	0,772	0,260	0,522	0,582
123	2'344'5 - PeCB	0,012	0,009	0,013	0,022	0,018	0,010	0,017	0,019
126	33'44'5 - PeCB	0,007	0,003	0,004	0,008	0,009	0,004	0,007	0,014
156	233'44'5 - HxCB	0,332	0,069	0,072	0,148	0,252	0,047	0,101	0,244
157	233'44'5' - HxCB	0,033	0,011	0,011	0,026	0,039	0,009	0,016	0,033
167	23'44'55' - HxCB	0,141	0,027	0,030	0,065	0,107	0,021	0,046	0,105
169	33'44'55' - HxCB	0,002	0,001	0,007	0,003	0,004	0,001	0,002	0,005
189	233'44'55' -HpCB	0,065	0,009	0,010	0,021	0,045	0,007	0,012	0,058
Quartalswerte PCB in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 2005		0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3
Jahresmittel PCB in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 1998		0,2				0,2			
Jahresmittel PCB in pg WHO-TEQ/(m²d) nach TEF 2005		0,1				0,2			

\* keine Auswertung

Tabelle A 46: Toxizitätsäquivalenzfaktoren nach NATO/CCMS und WHO

Stoffbezeichnung	I-TEF nach NATO/CCMS 1988	WHO-TEF 1998	WHO-TEF 2005
2,3,7,8-Tetra-CDD	1,0	1	1
1,2,3,7,8-Penta-CDD	0,5	1	1
1,2,3,4,7,8-Hexa-CDD	0,1	0,1	0,1
1,2,3,6,7,8-Hexa-CDD	0,1	0,1	0,1
1,2,3,7,8,9-Hexa-CDD	0,1	0,1	0,1
1,2,3,3,6,7,8-Hepta-CDD	0,01	0,01	0,01
1,2,3,4,6,7,8,9-Octa-CDD	0,001	0,0001	0,0003
2,3,7,8-Tetra-CDF	0,1	0,1	0,1
1,2,3,7,8-Penta-CDF	0,05	0,05	0,03
2,3,4,7,8-Penta-CDF	0,5	0,5	0,3
1,2,3,4,7,8-Hexa-CDF	0,1	0,1	0,1
1,2,3,6,7,8-Hexa-CDF	0,1	0,1	0,1
1,2,3,7,8,9-Hexa-CDF	0,1	0,1	0,1
2,3,4,6,7,8-Hexa-CDF	0,1	0,1	0,1
1,2,3,4,6,7,8-Hepta-CDF	0,01	0,01	0,01
1,2,3,4,7,8,9-Hepta-CDF	0,01	0,01	0,01
1,2,3,4,6,7,8,9-Octa-CDF	0,001	0,0001	0,0003

Tabelle A 47: Leitkongenere (Nr. 28 – 180) und dioxinähnliche PCB (Nr. 77 – 189) mit Toxizitätsäquivalenzfaktoren TEF nach WHO 1997 und 2005

	IUPAC-Nr.	Struktur	WHO-TEF 1998	WHO-TEF 2005
Leitkongenere	28	244' - TrCB		
	52	22'55' - TCB		
	101	22'455' - PeCB		
	153	22'44'55' - HxCB		
	138	22'344'5' - HxCB		
	180	22'344'55' - HpCB		
Dioxinähnliche PCB	77	33'44' - TCB	0,0001	0,0001
	81	344'5 - TCB	0,0001	0,0003
	105	233'44' - PeCB	0,0001	0,00003
	114	2334'5 - PeCB	0,0005	0,00003
	118	23'44'5 - PeCB	0,0001	0,00003
	123	2'344'5 - PeCB	0,0001	0,00003
	126	33'44'5 - PeCB	0,1	0,1
	156	233'44'5 - HxCB	0,0005	0,00003
	157	233'44'5' - HxCB	0,0005	0,00003
	167	23'44'55' - HxCB	0,00001	0,00003
	169	33'44'55' - HxCB	0,01	0,03
	189	233'44'55' - HpCB	0,0001	0,00003

WHO: World Health Organization

IUPAC: International Union of Pure and Applied Chemistry

Tabelle A 48: Ergebnisse der Messungen der BNetzA 2008 für Sachsen-Anhalt

PLZ	Ort	Straße	Ausschöpfungsgrad der Grenzwerte in Prozent	
			Bedingung 1+2	Bedingung 3+4
06110	Halle(Saale)	Lutherstraße 43	0,231481481	0,008210181
06120	Halle(Saale)	Heidering 8 (Parkplatz Ecke Hechtgraben)	0,185185185	0,001679995
06124	Halle(Saale)	Zollrain 5 (Platz Drei Lilien)	0,184162063	0,00728014
06130	Halle(Saale)	Karl-Schurz-Straße 11	0,208333333	0,020951184
06217	Merseburg	Joachim-Quantz-Straße 21a	0,187969925	0,007980209
06217	Merseburg	Sxtistraße 16a	0,22675737	0,003979941
06217	Merseburg	Straße des Friedens 41	0,229357798	0,000679999
06268	Querfurt	Oberhäuser Weg 11	0,21691974	0,000560001
06268	Querfurt	Merseburger Straße 53-55	0,3003003	0,002700003
06268	Querfurt	Oberhäuser Weg 9	0,059988002	0,010930156
06366	Köthen	Bernburger Straße 52-54 (Parkplatz)	0,186567164	0,002169998
06366	Köthen	Schalaunische Straße 6	0,254452926	0,013329779
06366	Köthen	Hallesche Straße 8	0,177935943	0,000689998
06618	Naumburg	Seminarstraße 1 (gegenüber der Schule)	0,173010381	0,004800077
06618	Naumburg	Jacobsring 1 (Haltestelle Tram Vogelwiese)	0,198412698	0,000790002
06618	Naumburg	Hauptstraße 37	0,243309002	0,00045
06632	Freyburg/U.	Schlosshof 1-4 (Schloss Neuenburg)	0,137551582	0,00039
06712	Zeitz	Käthe-Niederkirchner-Straße 38	0,704225352	0,001930018
06712	Zeitz	Greußnitzer Straße 70	0,268096515	0,00438001
06712	Zeitz	Freidensstraße 80	0,298507463	0,00422994
06749	Bitterfeld	Zeppelinstraße 3 (Areal C, Parkplatz Seitenstreifen)	0,177935943	0,007910141
06749	Bitterfeld	Freiherr-vom-Stein-Straße 8	0,162074554	0,010649627
06842	Dessau	Augustenstraße 30	0,187265918	0,00023
06844	Dessau	Friedrichstraße 25 (Parkplatz)	0,169204738	0,001930018
06847	Dessau	Knobelsdorffallee 20 (Garagenplatz)	0,145560408	0,003809959
06846	Dessau	Elballee 86	0,301204819	0,00147991
06862	Rosslau	Burgwallstraße 40 (Parkplatz)	0,421940928	0,00147991
06862	Tornau	Am Pharmapark (ehemals Streetzer Weg/Ortsausgang)	0,273972603	0,00021
06869	Coswig	Rosslauer Straße 70 (gegenüber Werkseingang)	0,224215247	0,001270003
06869	Coswig-Griebo	Schulstraße 3 (Sportplatz)	0,151515152	0,003369953
06869	Zieko	Rosenweg (Ecke Kirschweg, 100 m Abstand)	0,540540541	0,00508001
06406	Bernburg	Ilberstedter Straße 61	0,191204589	0,03045067
06406	Bernburg	Köthener Straße 24a	0,020768432	0,180838126
06406	Bernburg	Magdeburger Straße 48	0,25	0,032509753
06406	Bernburg	Fischergasse 8	0,018730099	0,00321999
06406	Bernburg	Teichweg 6	0,013170025	0,005640158
06449	Aschersleben	Wallstraße 8	0,157480315	0,095238095
06449	Aschersleben	Herrenbreite 6 (Parkplatz)	0,131752306	0,048285852
06449	Aschersleben	Schmidtmanstraße 86 (vor der FH Polizei)	0,170068027	0,00071
06449	Aschersleben	Lindenstraße 41	0,164473684	0,003449941
06449	Aschersleben	Hans-Grade-Straße 17-19 (vor dem Kindergarten)	0,234741784	0,005289886
06449	Aschersleben	Lübenstraße 24	0,157480315	0,095238095
06484	Quedlinburg	Schulstraße 2 (Parkplatz)	0,047641734	0,001499993
06484	Quedlinburg	Gernröder Weg 4 (Parkplatz E-Center)	0,042607584	0,004459905
06484	Quedlinburg	Klopstockweg 10 (NP Parkplatz)	0,036443149	0,019860973
06484	Quedlinburg	Neuer Weg 21 (Parkplatz)	0,02800336	0,003229974
38486	Apenburg	Badeler Weg	0,03932634	0,001379996

PLZ	Ort	Straße	Ausschöpfungsgrad der Grenzwerte in Prozent	
			Bedingung 1+2	Bedingung 3+4
38486	Klötze	Schulstraße 30	0,052465897	0,46728972
38828	Halberstadt	Wolfenbütteler Straße 4-14 (Aldi-Parkplatz)	0,021598272	0,001760006
38822	Groß Quenstedt	Am Friedhof	0,03029385	0,001069999
38855	Wernigerode	Dornbergsweg 32	0,1	0,021030494
38871	Langeln	Heudeber Weg	0,025793139	0,001069999
38889	Hüttenrode	Blankenburger Straße (Bushaltestelle)	0,058343057	0,003459968
39104	Magdeburg	Schönebecker Straße 10 (Parkplatz)	0,072780204	0,011460005
39110	Magdeburg	Eisvogelstraße 33 (Parkplatz)	0,321543408	0,027708507
39112	Magdeburg	Helmstedter Straße 9 (Schule)	0,25974026	0,007170001
39120	Magdeburg	Arnold-Zweig-Straße 28	0,249376559	0,002209994
39218	Schönebeck	Friedrichstraße 43	0,078186083	0,007729767
39288	Burg	Bruchstraße 14 (Wasserturm)	0,4048583	0,002890006
39288	Niegripp	Hauptstraße 1c	0,310559006	0,005719842
39307	Dretzel	Bahnhofstraße 7	0,095147479	0,005539659
39307	Genthin	Bahnhofstraße (Ecke Poststraße)	0,188679245	0,030129557
39326	Wolmirstedt	Seegrabenstraße 3	0,273224044	0,007890169
39326	Wolmirstedt	Rogätzer Straße 3	0,273224044	0,007890169
39326	Wolmirstedt	Friedensstraße 48	0,169779287	0,012580199
39524	Fischbeck	Fährstraße 5 (An der Feuerwehr)	0,101626016	0,003409943
39576	Stendal	Heinrich-Zille-Straße 5 (Parkplatz hinter dem Haus)	0,085178876	0,035511364
39269	Bismark	Büster Straße 17	0,078926598	0,051308363
39646	Oebisfelde	Stendaler Straße 22 (Feldweg in Höhe Standort)	0,418410042	0,03235199
39171	Langenweddingen	Halberstädter Straße 5	0,073855244	0,003539948
06128	Halle	Beuchlitzer Weg 10 (Garageneinfahrten)	4,0	0,019160759
06124	Halle	An der Feuerwache 10	0,168350168	0,046641791
06122	Halle	Feigenweg 7 (Parkplatz)	0,143884892	0,001499993
39122	Magdeburg	Unterhorstweg 19c (Parkplatz)	0,222222222	0,016439257
06116	Halle	Riebeckplatz	0,343642612	0,073313783
06803	Greppin	Ernst-Thälmann-Straße 3 (Sparkasse)	0,223214286	0,002509977
38855	Wernigerode	Hans Hoffmann Weg	0,122249389	0,104384134
06792	Sandersdorf	Platz des Friedens 3 (Freifläche gegenüber)	0,289017341	0,006309944
06766	Wolfen-Nord	Straße der Republik 1 (Parkplatz)	0,200400802	0,042087542
73912 2	Magdeburg- Westerhüsen	Baugebiet „Am Wellenberg“, Schleifweg	0,283286119	0,024090581
06774	Tornau	Jagdhausweg 6	0,198807157	0,001020002
38889	Blankenburg	Am Schäferplatz	0,032690422	0,000750002
38889	Blankenburg	Börneckerstraße (Parkplatz Stadtwerke)	0,034364261	0,009039957
06124	Halle	Haflinger Straße 9/11 (Schulhof)	0,204918033	0,005150126
39307	Genthin	Mützelstraße / Grüner Weg (Parkplatz am Garagenkomplex)	0,114678899	0,00033
29410	Salzwedel	Vor dem Lüchower Tor 11 (Parkplatz)	0,046794572	0,000969998
06528	Beyernaumburg	Kirchplatz 3	0,258397933	0,000979998
06122	Halle	Zur Saaleaue 65	0,12755102	0,003930045
39638	Gardelegen	Rudolf Breitscheidstraße 20	0,078308536	0,007139797
39393	Ausleben	Am Kirchhof (Parkplatz)	0,166389351	0,000950001
06507	Friedrichsbrunn	Viktorshöhe	0,00083	0,0058440098

Tabelle A 49: Messergebnisse (Tagesmaxima) Einsatzort Dessau-Waldersee

Datum	Bed. 1 + 2 (%)	Bed. 3 + 4 (%)	Bemerkungen
06.05.2008	0,166	0,0366	
07.05.2008	0,221	0,0376	
08.05.2008	0,204	0,0366	
09.05.2008	0,261	0,0367	
10.05.2008	0,184	0,0398	
11.05.2008	0,21	0,0398	
12.05.2008	0,207	0,0392	
13.05.2008	0,207	0,0384	
14.05.2008	0,227	0,0396	
15.05.2008	0,225	0,0343	
16.05.2008	0,307	0,0346	
17.05.2008	0,362	0,0588	
18.05.2008	0,213	0,0369	
19.05.2008	0,208	0,0474	
20.05.2008	0,21	0,0537	
21.05.2008	0,247	0,0467	
22.05.2008	0,223	0,0452	
23.05.2008	0,236	0,0571	
24.05.2008	0,244	0,0659	
25.05.2008	0,185	0,0398	
26.05.2008	0,27	0,0473	
27.05.2008	0,238	0,0365	
28.05.2008	0,221	0,0356	
29.05.2008	0,235	0,0352	
30.05.2008	0,185	0,0335	
31.05.2008	0,699	0,0337	
01.06.2008	0,438	0,0329	
02.06.2008	0,169	0,0329	
03.06.2008	0,707	0,034	
04.06.2008	0,247	0,0324	
05.06.2008	0,21	0,0447	
06.06.2008	0,193	0,0503	
07.06.2008	0,392	0,0456	
08.06.2008	0,194	0,0537	
09.06.2008	0,222	0,0318	
10.06.2008	0,209	0,0586	
11.06.2008	0,697	0,04	
12.06.2008	0,19	0,0522	
13.06.2008	0,216	0,0369	
14.06.2008	0,21	0,035	
15.06.2008	0,609	0,0405	
16.06.2008	0,216	0,0668	
17.06.2008	0,226	0,0663	
18.06.2008	0,201	0,0388	
19.06.2008	0,215	0,062	
20.06.2008	0,172	0,0549	
21.06.2008	0,212	0,057	
22.06.2008	0,28	0,0447	
23.06.2008	0,201	0,0497	
24.06.2008	0,243	0,0353	
25.06.2008	0,239	0,0593	
26.06.2008	0,211	0,0518	
27.06.2008	0,192	0,0597	
28.06.2008	0,191	0,0497	
29.06.2008	0,203	0,0364	
30.06.2008	0,21	0,0498	
01.07.2008	0,205	0,0493	
02.07.2008	0,186	0,056	
03.07.2008	0,45	0,037	
04.07.2008	0,21	0,034	
05.07.2008	0,205	0,0358	

Datum	Bed. 1 + 2 (%)	Bed. 3 + 4 (%)	Bemerkungen
06.07.2008	0,264	0,0524	
07.07.2008	0,37	0,0474	
08.07.2008	0,216	0,0579	
09.07.2008	0,314	0,0537	
10.07.2008	0,275	0,0316	
11.07.2008	0,345	0,0316	
12.07.2008	0,263	0,0321	
13.07.2008	0,377	0,0323	
14.07.2008	0,265	0,0442	
15.07.2008	0,228	0,0378	
16.07.2008	0,187	0,0643	
17.07.2008	0,232	0,0582	
18.07.2008	0,191	0,0613	
19.07.2008	0,2	0,0577	
20.07.2008	0,206	0,0649	
21.07.2008	0,391	0,0702	
22.07.2008	2,068	0,0676	Artefakte zwischen 20 und 40 kHz, die durch feste Funkdienste militärischer und ziviler Art und Seefunkdienste verursacht werden können.
23.07.2008	0,259	0,0616	
24.07.2008	0,277	0,0616	
25.07.2008	0,306	0,0559	
26.07.2008	0,188	0,061	
27.07.2008	0,199	0,0627	
28.07.2008	0,181	0,0584	
29.07.2008	0,807	0,0555	
30.07.2008	0,21	0,0531	
31.07.2008	0,18	0,0539	
01.08.2008	0,487	0,0575	
02.08.2008	0,192	0,0652	
03.08.2008	0,2	0,056	
04.08.2008	0,205	0,0573	
05.08.2008	0,245	0,0649	
06.08.2008	0,193	0,0793	
07.08.2008	0,3	0,0614	
08.08.2008	0,257	0,0617	
09.08.2008	0,185	0,0617	
10.08.2008	0,162	0,0814	
11.08.2008	0,17	0,089	
12.08.2008	0,199	0,061	
13.08.2008	0,259	0,0775	
14.08.2008	0,202	0,0747	
15.08.2008	0,262	0,0819	
16.08.2008	0,195	0,0658	
17.08.2008	0,188	0,083	
18.08.2008	0,209	0,0719	
19.08.2008	0,196	0,0788	
20.08.2008	0,186	0,0777	
21.08.2008	0,191	0,0678	
22.08.2008	0,171	0,0752	
23.08.2008	0,193	0,0771	
24.08.2008	0,214	0,0633	
25.08.2008	0,196	0,0734	
26.08.2008	0,179	0,0671	
27.08.2008	0,23	0,0585	
28.08.2008	0,206	0,06	
29.08.2008	0,191	0,077	
30.08.2008	0,194	13,2251	Amateurfunkbetrieb bei 28,4 MHz
31.08.2008	0,208	0,259	Uplink durch O <sub>2</sub> -Handybetrieb in unmittelbarer Nähe der automatischen Messtation (R&S-EMF-Monitor)
01.09.2008	0,201	0,0864	
02.09.2008	0,227	0,0745	
03.09.2008	0,816	0,0861	
04.09.2008	0,175	0,0656	
05.09.2008	0,162	0,0855	



Tabelle A 50: Messergebnisse (Tagesmaxima) Einsatzort Halle

Monat	Datum	Bedingung 1+2 Maximalwert	Bedingung 3+4 Maximalwert	Bemerkung
September	15.09.2008	0,130	0,0963	
	16.09.2008	0,174	0,0623	
	17.09.2008	0,140	0,0583	
	18.09.2008	0,129	0,0871	
	19.09.2008	0,123	0,0615	
	20.09.2008	0,149	0,0583	
	21.09.2008	0,143	0,0881	
	22.09.2008	0,140	0,1050	
	23.09.2008	0,167	0,1520	
	24.09.2008	0,132	0,1480	
	25.09.2008	0,158	0,0990	
	26.09.2008	0,132	0,1090	
	27.09.2008	0,158	0,1190	
	28.09.2008	0,148	0,6580	1 BOS - Funkdienste ( Feuerwehr,
	29.09.2008	0,165	0,1260	THW und andere Rettungsdienste) im
	30.09.2008	0,159	0,1200	Frequenzbereich von 75 - 77 MHz
Oktober	01.10.2008	0,172	0,0748	
	02.10.2008	0,188	0,0990	
	03.10.2008	0,174	0,1230	
	04.10.2008	0,190	0,0579	
	05.10.2008	0,154	2,5920	2 BOS - Funkdienste wie unter 1
	06.10.2008	0,178	0,1480	
	07.10.2008	0,153	0,1110	
	08.10.2008	0,157	0,0641	
	09.10.2008	0,156	0,1300	
	10.10.2008	0,154	0,1220	
	11.10.2008	0,157	0,1260	
	12.10.2008	0,180	0,1320	
	13.10.2008	0,115	0,1230	
	14.10.2008	0,146	0,1090	
	15.10.2008	0,144	0,0983	
	16.10.2008	0,142	0,1280	
	17.10.2008	0,164	0,1130	
	18.10.2008	0,146	0,1090	
	19.10.2008	0,165	0,1260	
	20.10.2008	0,162	0,1180	
	21.10.2008	0,148	0,1150	
	22.10.2008	0,139	0,1270	
	23.10.2008	0,182	0,1220	
	24.10.2008	0,159	0,1010	
	25.10.2008	0,192	0,0770	
	26.10.2008	0,196	0,1200	
	27.10.2008	0,142	0,0952	
	28.10.2008	0,167	0,1290	
	29.10.2008	0,214	0,1050	
	30.10.2008	0,165	0,1920	
	31.10.2008	0,181	0,1040	
November	01.11.2008	0,187	0,0951	
	02.11.2008	0,206	0,1020	
	03.11.2008	0,197	0,1040	
	04.11.2008	0,174	0,1080	
	05.11.2008	0,616	0,1100	3 Längstwellensender im
	06.11.2008	0,168	0,0963	Frequenzbereich
	07.11.2008	0,162	0,0987	30 kHz, wahrscheinlich ROSNAY in
	08.11.2008	0,173	0,1050	Frankreich
	09.11.2008	0,155	0,1020	

## **9      Anhang – Abbildungen**

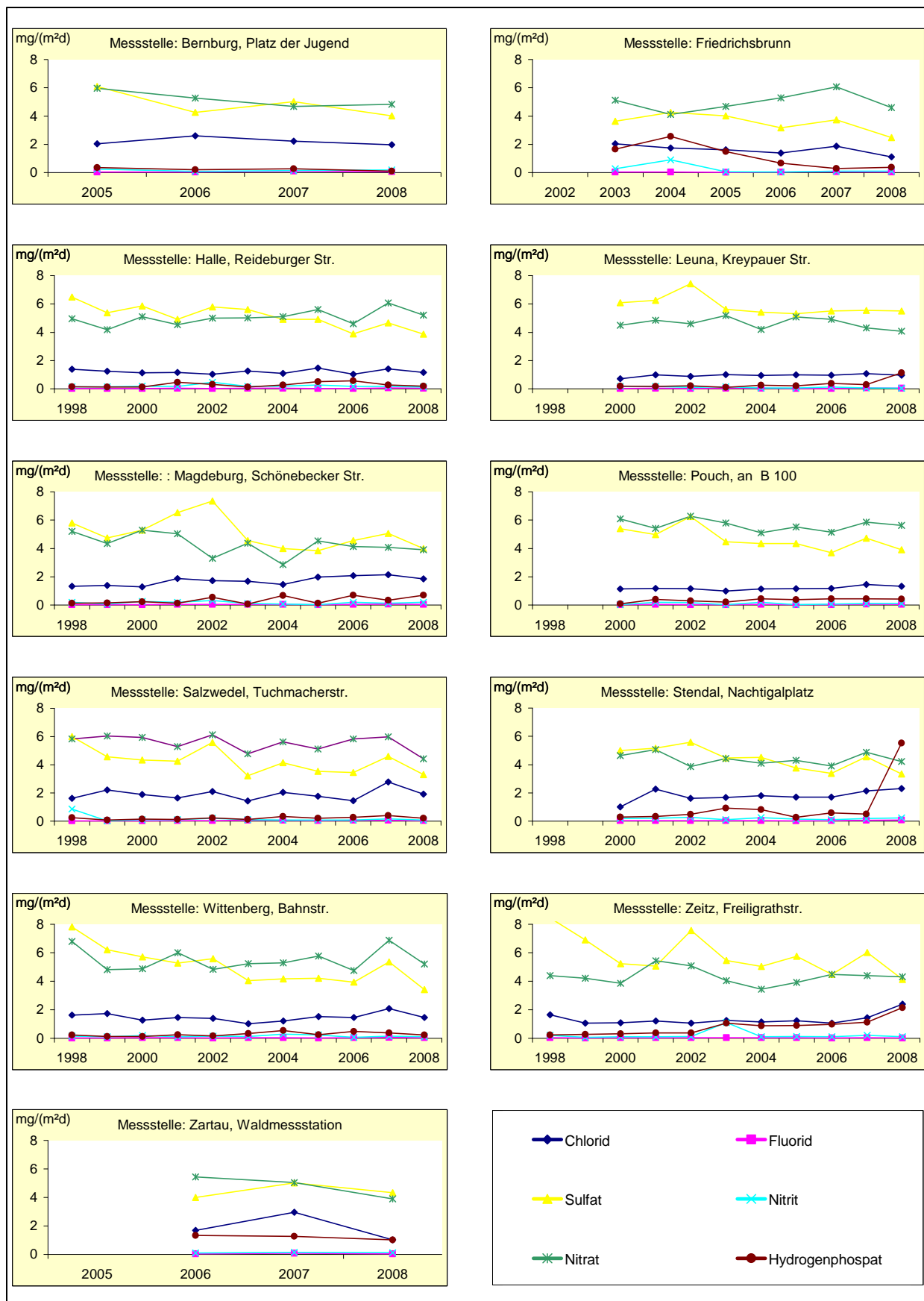


Abbildung A 1: Depositionsmessungen mit Berghoff-Sammlern auf LÜSA-Messstationen, Jahresvergleich der Anionen

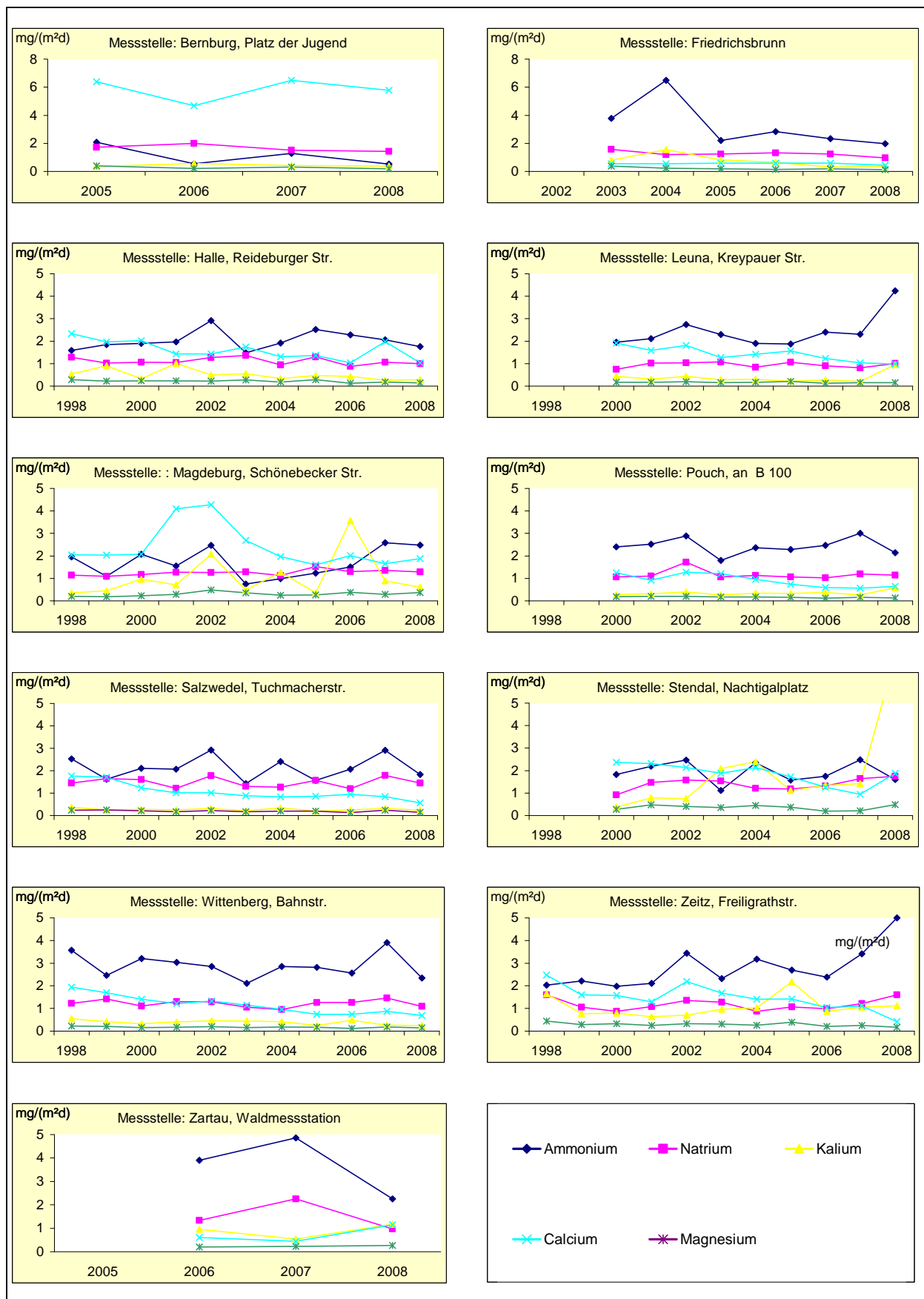


Abbildung A 2: Depositionsmessungen mit Berghoff-Sammlern auf LÜSA-Messstationen, Jahresvergleich der Kationen

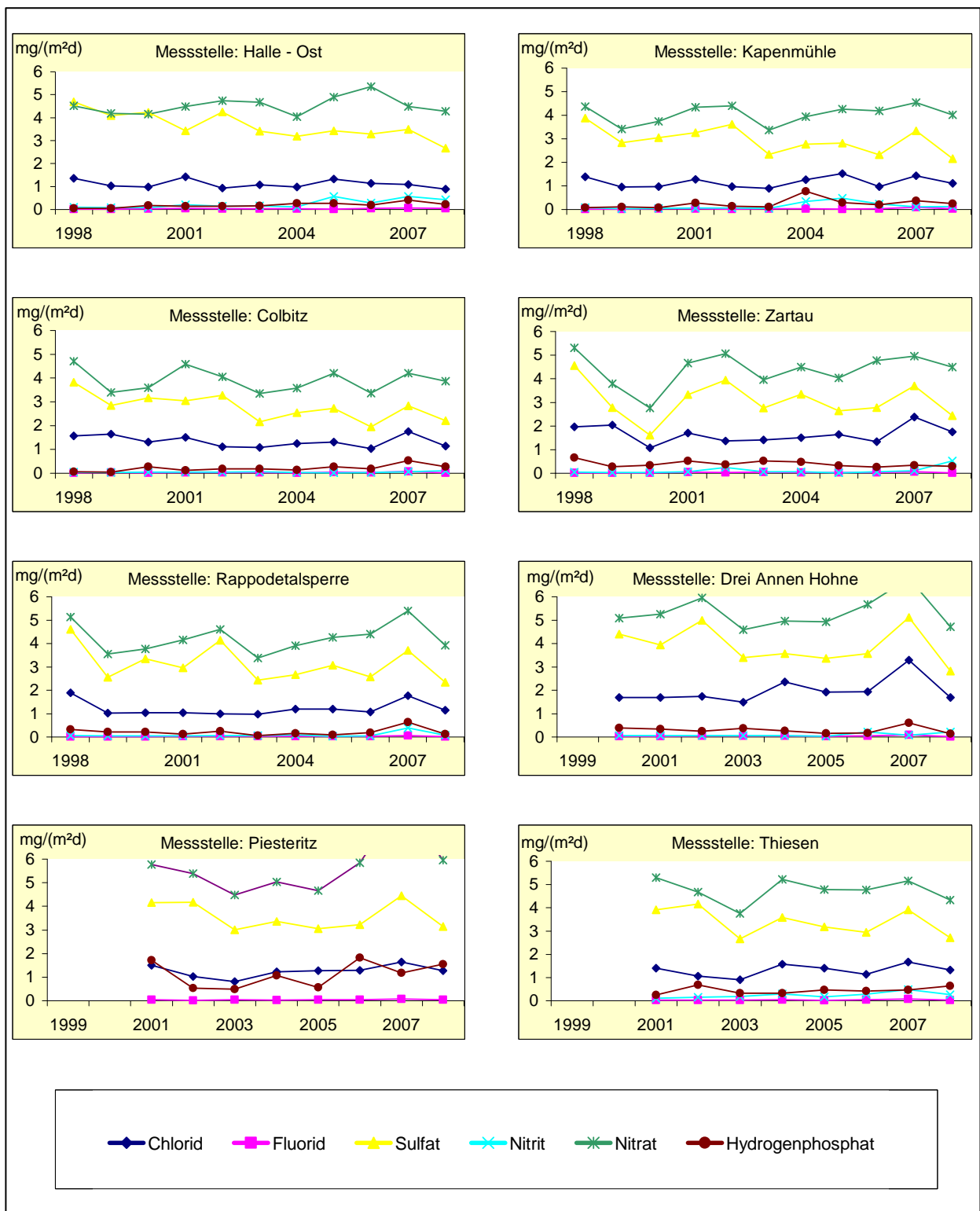


Abbildung A 3: Depositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern auf LÜSA-Messstationen, Jahresvergleich der Anionen in mg/(m²d)

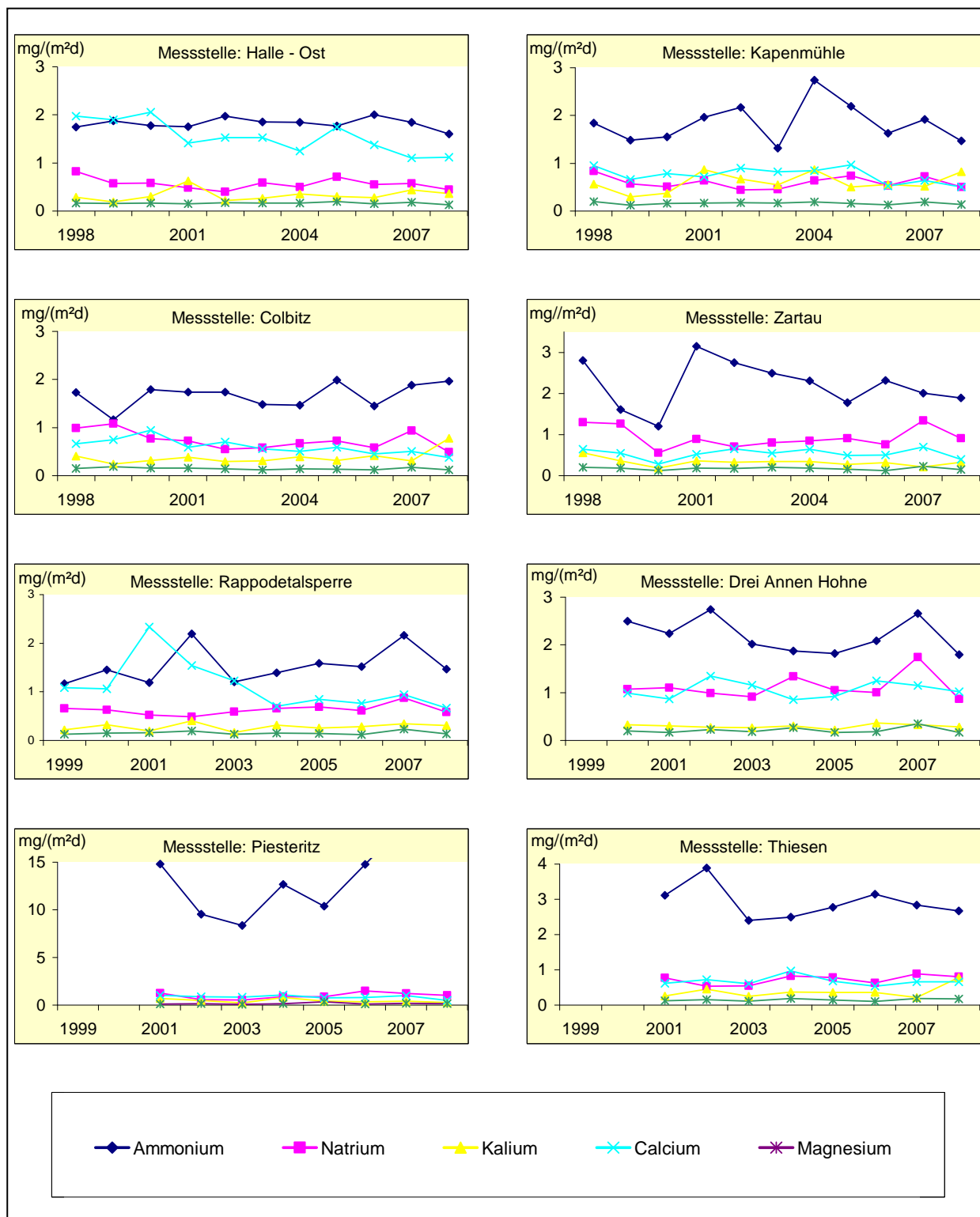


Abbildung A 4: Depositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern auf LÜSA-Messstationen, Jahresvergleich der Kationen in mg/(m²d)

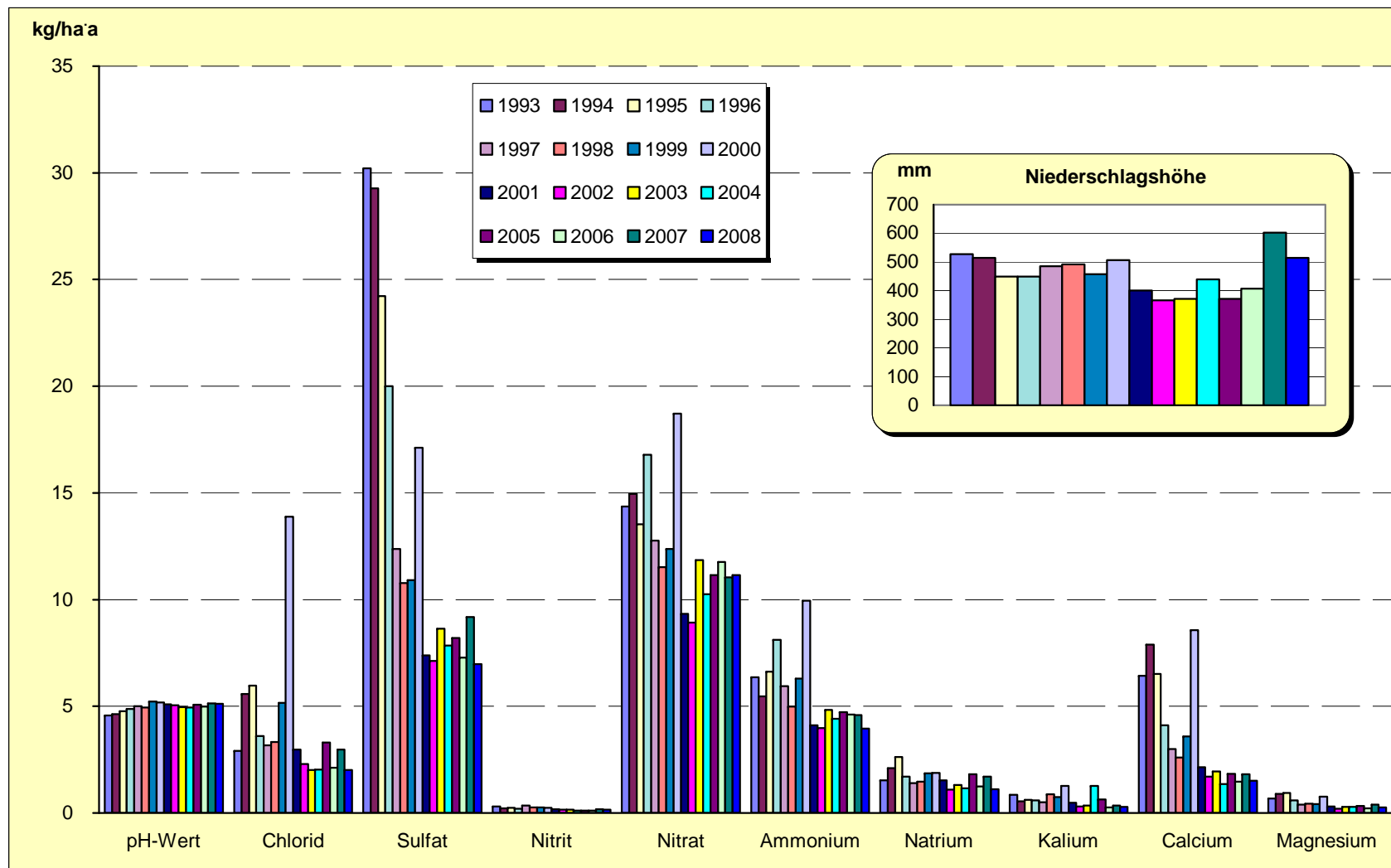


Abbildung A 5: Stoffeintrag durch Nassdeposition an der Station Halle (Ost)

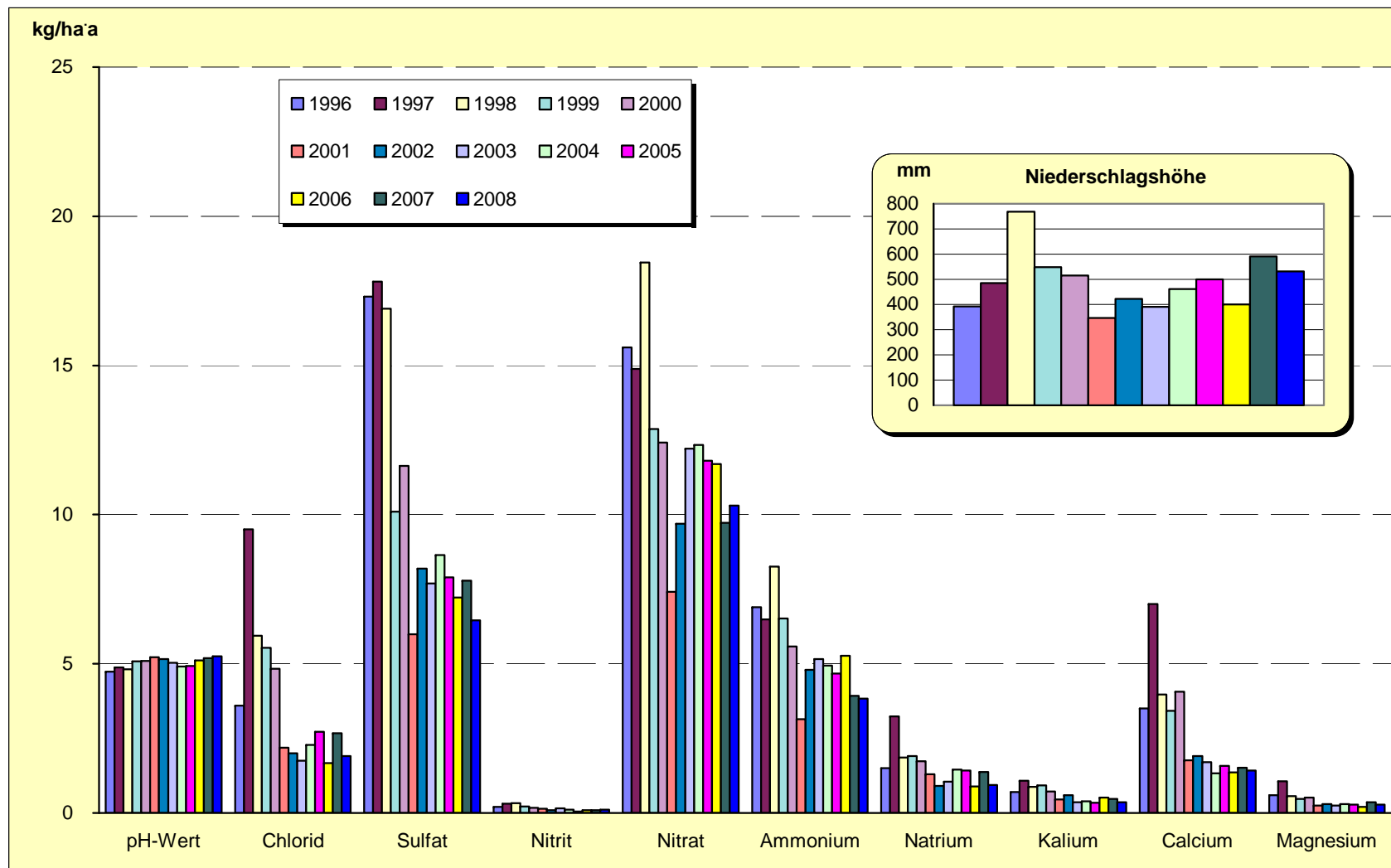


Abbildung A 6: Stoffeintrag durch Nassdeposition an der Station Halle Dörlau



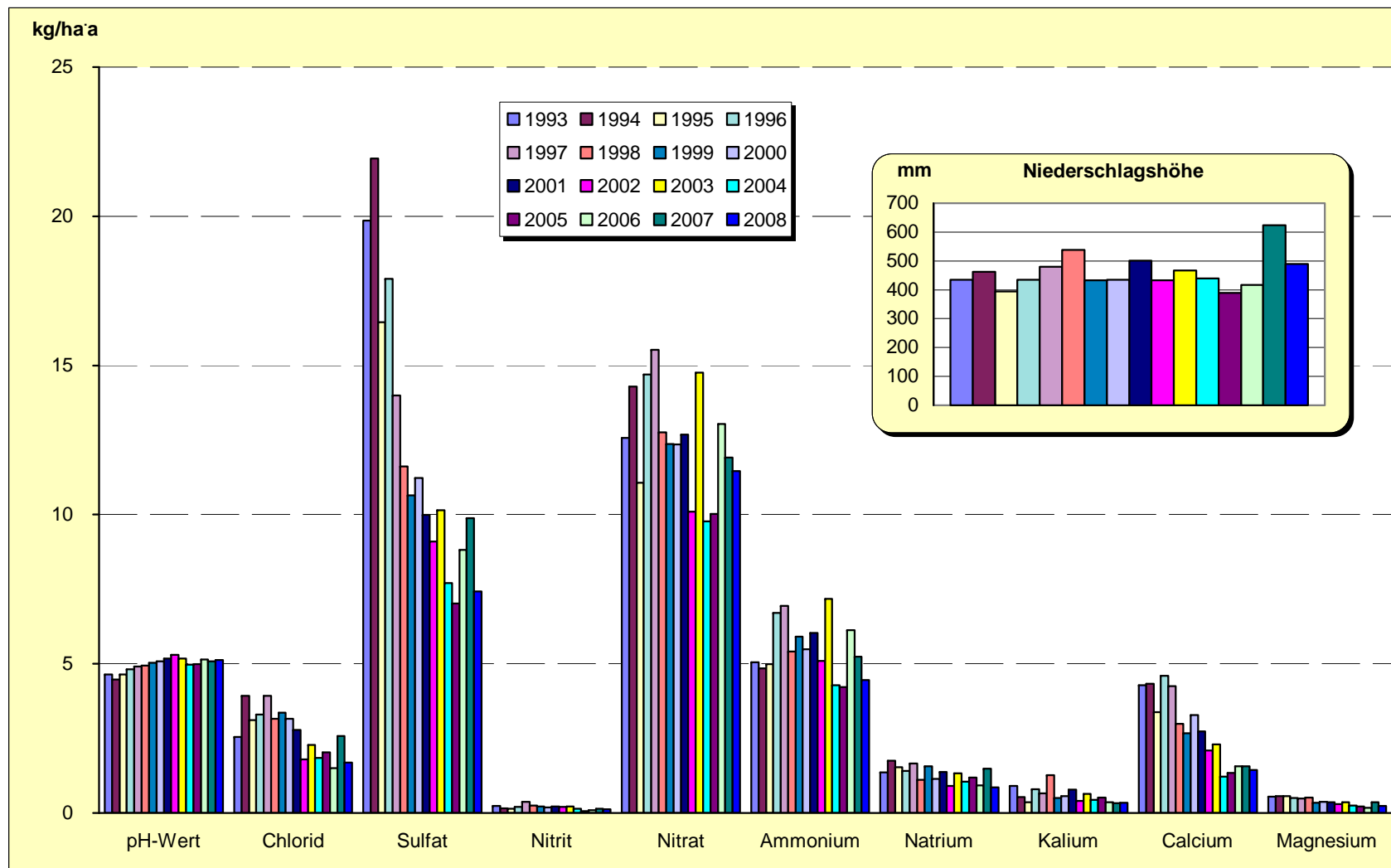


Abbildung A 7: Stoffeintrag durch Nassdeposition an der Station Weißenfels

## 10 IMPRESSUM

### Immissionsschutzbericht 2008

Herausgeber: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt,

PSF 200841, 06009 Halle (Saale)  
Sitz: Reideburger Str. 47, 06116 Halle (Saale)  
Telefon (0345) 5704 - 0  
Sachgebiet Öffentlichkeitsarbeit

Schriftleitung: Fachbereich Immissionsschutz/Klimaschutz  
E-Mail: [poststelle@lau.mlu.sachsen-anhalt.de](mailto:poststelle@lau.mlu.sachsen-anhalt.de)

Titelbild: Abbildung 28 des Immissionsschutzberichtes 2008

Der Nachdruck bedarf der Genehmigung.

Juli 2009