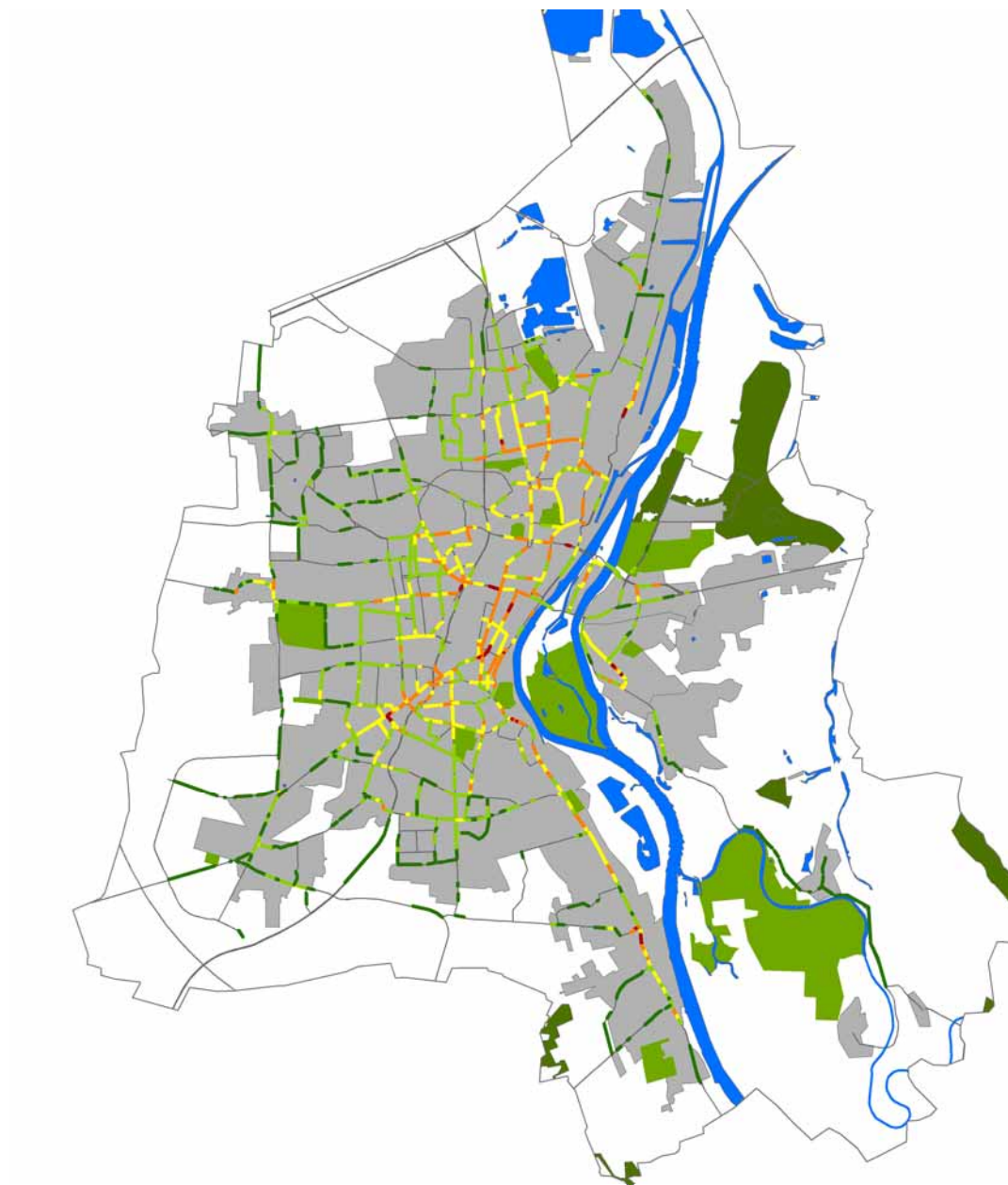


# Immissionsschutzbericht

Sachsen-Anhalt **2005**



**SACHSEN-ANHALT**

Landesamt für Umweltschutz

<b>Vorwort .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Emissionen luftverunreinigender Stoffe.....</b>	<b>5</b>
1.1 Emissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen.....	5
1.2 Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen .....	9
1.3 Verkehrsbedingte Emissionen .....	10
1.4 Luftreinhalteplanung .....	17
1.4.1 Luftreinhalte- und Aktionspläne für Aschersleben und Halle.....	18
1.5 Klimaschutz.....	20
1.5.1 Erneuerbare Energien - Biomassenutzung .....	20
1.5.2 Windenergienutzung in Sachsen-Anhalt .....	20
1.6 Emissionsmessungen .....	22
<b>2 Immissionen luftverunreinigender Stoffe .....</b>	<b>28</b>
2.1 Konzeption der Immissions- und Depositionsmessungen .....	28
2.2 Immissionsmeteorologische Einschätzung.....	35
2.3 Ergebnisse aus dem Luftüberwachungs- und Informationssystem Sachsen-Anhalt ...	37
2.3.1 Allgemeine Einschätzung .....	37
2.3.2 Ozon .....	39
2.3.3 Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	46
2.3.4 Benzol, Toluol und Xylole .....	48
2.3.5 Ruß .....	51
2.3.6 Feinstaub (Partikel PM <sub>10</sub> / Partikel PM <sub>2,5</sub> ) und Schwebstaub .....	53
2.3.7 Inhaltsstoffe in der Fraktion Partikel PM <sub>10</sub> .....	62
2.3.8 Schwefeldioxid .....	64
2.3.9 Kohlenmonoxid .....	64
2.3.10 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) .....	66
2.3.11 Schwefelwasserstoff .....	67
2.3.12 Kohlendioxid .....	68
2.4 Ergebnisse der Depositionsmessungen .....	69
2.4.1 Staubniederschlag/Schwermetalle .....	69
2.4.2 Quecksilber .....	71
2.4.3 Ausgewählte Anionen und Kationen.....	73
2.4.4 Dioxine und Furane .....	79
2.4.5 Dioxinähnliche Polychlorierte Biphenyle.....	81
2.4.6 Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).....	84
2.5 Sondermessprojekte .....	86
2.6 Bewertungsmaßstäbe.....	89
<b>3 Anlagensicherheit und Störfallvorsorge.....</b>	<b>97</b>
3.1 Störfallrecht.....	97
3.2 Überwachungsprogramm nach § 16 Störfall-Verordnung.....	97
3.3 Schadensereignisse .....	98
<b>4 Lärm und Erschütterungen .....</b>	<b>99</b>
4.1 Ermittlung und Beurteilung .....	99
4.2 Maßnahmen zur Minderung von Lärm und Erschütterungen .....	103
4.3 EU-Lärmkartierung.....	104

<b>5</b>	<b>Elektromagnetische Felder und Licht .....</b>	<b>108</b>
5.1	Elektromagnetische Felder .....	108
5.2	Licht.....	112
5.2.1	Künstliche Lichtquellen .....	112
5.2.2	Natürliche Lichtquellen.....	113
<b>6</b>	<b>Kraftstoffe und Immissionsschutz .....</b>	<b>114</b>
	<b>Kurzfassung.....</b>	<b>116</b>
	<b>Anhang - Tabellen .....</b>	<b>120</b>
	<b>Anhang – Abbildungen .....</b>	<b>163</b>
	<b>IMPRESSUM .....</b>	<b>171</b>

## Vorwort

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

Im Sechsten Umweltaktionsprogramm der Europäischen Union ist das Ziel verankert, Luftverschmutzungswerte zu erreichen, die so niedrig sind, dass sie keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt haben und keine entsprechenden Gefahren verursachen.

Der Rat der Europäischen Union weist darauf hin, dass seit 1990 bedeutende Verbesserungen bei der Luftqualität erzielt worden sind. Dennoch ist davon auszugehen, dass selbst bei einer wirksamen Durchführung der gegenwärtigen Maßnahmen auch im Jahr 2020 noch negative Auswirkungen der Luftverschmutzung auf die Gesundheit des Menschen und auf die Umwelt bestehen werden, und dass diese Auswirkungen so groß sind, dass zusätzliche Maßnahmen zur Bekämpfung der Luftverschmutzung in der EU getroffen werden müssen.

Im Immissionsschutzbericht 2005 des Landes Sachsen-Anhalt werden die Belastungen der Luft im Land Sachsen-Anhalt durch feste, flüssige und gasförmige Schadstoffe dokumentiert und bewertet. Er beinhaltet darüber hinaus die Ergebnisse der Ermittlung und Beurteilung von Lärm, Erschütterungen und elektromagnetischen Feldern sowie Aussagen zur Anlagensicherheit und Störfallvorsorge.

Dieser Bericht wird nun schon in 16. 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 wird damit auch eine Verpflichtung zur Unterrichtung der Öffentlichkeit aus dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (§ 46a) sowie der EU-Rahmenrichtlinie zur Luftqualität und anderer EU-Richtlinien erfüllt bzw. umgesetzt.

Die Emissions- und Immissionsdaten für Luftverunreinigungen des Jahres 2005 belegen eine deutlich verbesserte Luftqualität im Vergleich zur Situation zum Beginn der 90er Jahre. Dennoch sind auch im Jahr 2005 örtlich und zeitlich begrenzt höhere Luftschadstoffbelastungen mit Überschreitungen von Grenzwerten aufgetreten. Die heute relevanten Schadstoffe sind Feinstaubpartikel (PM<sub>10</sub>), Stickstoffoxide und Ozon. Der hauptsächlich aus der Braunkohleverbrennung stammende Schadstoff Schwefeldioxid spielt dagegen nur noch eine untergeordnete Rolle.

Für die Orte mit der höchsten Luftschadstoffbelastung werden Luftreinhalte- und Aktionspläne mit Maßnahmen erarbeitet, die die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Luftqualitätsgrenzwerte sicher stellen sollen.

Im Bericht werden auch Messergebnisse über Geräusch- und Erschütterungseinwirkungen, zur EU-Lärmkartierung sowie Ergebnisse aus Messreihen zu elektromagnetischen Feldern im Einwirkungsbereich des Mobilfunks vorgestellt.

Mit dem Immissionsschutzbericht 2005 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 in Sachsen-Anhalt zur Verfügung gestellt werden.

An dieser Stelle gilt allen Beteiligten, die auch in diesem Jahr mit großem Engagement den "Immissionsschutzbericht 2005 Sachsen-Anhalt" erarbeitet haben, mein herzlicher Dank.

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

# 1 Emissionen luftverunreinigender Stoffe

Luftschadstoffe können die menschliche Gesundheit und die Umwelt schädigen. Dass etwas für saubere Luft getan werden muss, ist schon seit einigen Jahrzehnten eine anerkannte Tatsache; in diesem Bemühen wurden Maßnahmen auf nationaler und EU-Ebene ergriffen und die aktive Beteiligung an internationalen Übereinkünften gesucht. Die Maßnahmen der EU konzentrierten sich auf die Festlegung von Mindestnormen für die Luftqualität und die Suche nach Lösungen für die Problematik des sauren Regens und des bodennahen Ozons. So wurden Schadstoffemissionen aus Großfeuerungsanlagen, Industrieanlagen und mobilen Quellen (Verkehr) reduziert, die Treibstoffqualität verbessert und die Belange des Umweltschutzes in die Verkehrs- und Energiepolitik einbezogen.

Obwohl erhebliche Verbesserungen erzielt wurden, hat die Luftverschmutzung nach wie vor ernsthafte Auswirkungen. Vor diesem Hintergrund wurde im sechsten Umweltaktionsprogramm „Clean Air for Europe“ die Ausarbeitung einer thematischen Strategie zur Luftreinhaltung gefordert, mit dem Ziel der *„Erreichung einer Luftqualität, die keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt hat und keine entsprechenden Gefahren verursacht“*.

Deshalb werden in dieser thematischen Strategie zur Luftreinhaltung Zwischenziele für die Luftverschmutzung in der EU festgelegt und geeignete Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele vorgeschlagen. Die geltenden Rechtsvorschriften sollen aktualisiert und gezielter auf die gefährlichsten Schadstoffe ausgerichtet werden und es sollte mehr getan werden, um die Belange des Umweltschutzes in andere Politikbereiche und Programme einzubeziehen.

Die gewählte Strategie legt Gesundheits- und Umweltziele sowie Ziele für die Verringerung der Emissionen der wichtigsten Schadstoffe fest. Diese Ziele sind stufenweise zu erreichen.

Zur Strategie gehört auch die Überarbeitung der geltenden Rechtsvorschriften für die Luftqualität in zwei wichtigen Punkten:

- (a) Straffung der geltenden Bestimmungen und Zusammenfassung von fünf Rechtsinstrumenten in einer einzigen Richtlinie;
- (b) Einführung neuer Luftqualitätsnormen für feine Partikel (PM<sub>2,5</sub>) in der Außenluft.

Darüber hinaus wird auch die Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe geändert werden, um eine Verringerung der Emissionen von Stickstoffoxiden, Schwefeldioxid, flüchtigen organischen Verbindungen, Ammoniak und primären Partikeln zu gewährleisten, die mit den für 2020 vorgeschlagenen Zielen konsistent ist.

Die Beratungen und Diskussionen um die Strategie zur Luftreinhaltung wurden im Jahr 2005 aufgenommen und werden künftig das Handeln im Bereich des Immissionsschutzes entscheidend bestimmen.

## 1.1 Emissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen

Grundlage für die aktuelle Emissionsauswertung in Sachsen-Anhalt sind die Emissionserklärungen für das Erhebungsjahr 2004. Auf dieser Datenbasis wurde in der Folgezeit die Fortschreibung des Emissionskatasters für genehmigungsbedürftige Anlagen vorgenommen. Der Bericht über Großfeuerungsanlagen sowie der zweite Bericht zum Europäischen Schadstoffemissionsregister standen dabei zunächst im Vordergrund.

Über die Emissionserklärung wurden 1351 Anlagen mit zugehörigen Nebenanlagen erfasst;

hiervon: 1192 emissionserklärungspflichtige Anlagen

33 nicht emissionserklärungspflichtige Anlagen

111 Anlagen mit Ausnahmegenehmigung

13 Anlagen, aus sonstigen Gründen keine Emissionserklärung

2 stillgelegte Anlagen

Im Folgenden werden aktuelle Ergebnisse zu Gesamtemissionen an Luftschadstoffen und spezielle Ergebnisse zu den IVU-Anlagen<sup>1</sup> und den Großfeuerungsanlagen vorgestellt.

In den Abbildungen 1.1.1 und 1.1.2 werden die Emissionen von Luftschadstoffen als Zeitreihen dargestellt. Diese Emissionsentwicklungen im Land Sachsen-Anhalt werden seit Abschluss der Altanlagenanierung im Wesentlichen durch die Auslastung der Anlagen sowie durch hinzukommende Neuanlagen bestimmt. So lassen sich auch die Unterschiede zwischen den Jahren 2000 und 2004 erklären.

<sup>1</sup> Anlagen, die der EU-Richtlinie „Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung“, 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 unterliegen

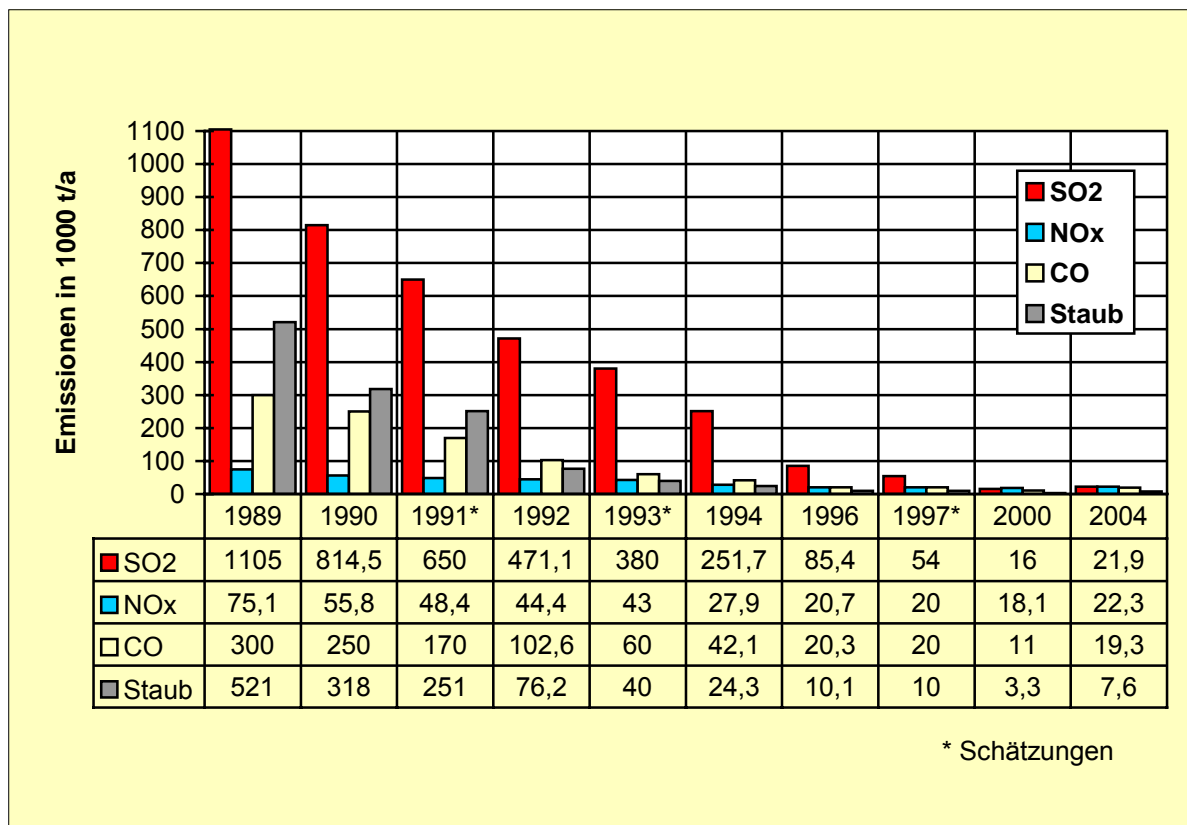


Abbildung 1.1.1: Emissionsentwicklung der genehmigungsbedürftigen Anlagen von 1989 bis 2004 (stationäre industrielle Quellen)

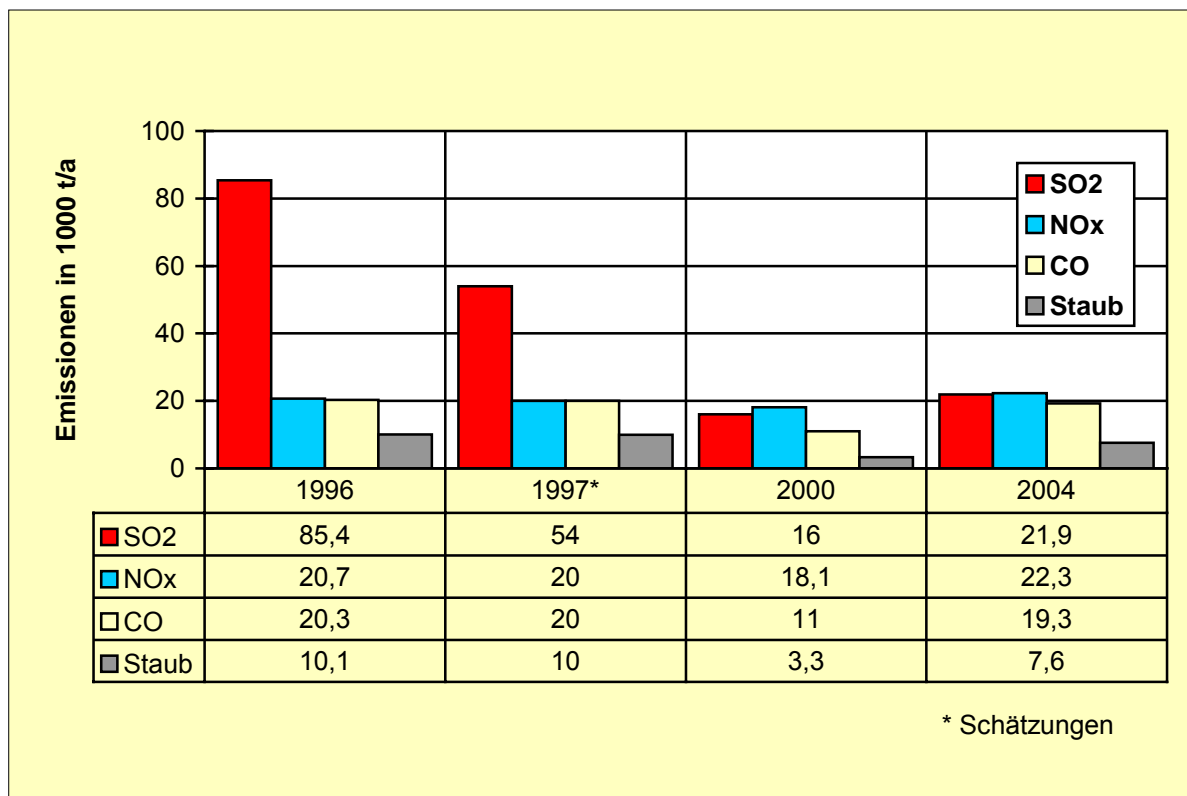


Abbildung 1.1.2: Emissionsentwicklung der genehmigungsbedürftigen Anlagen von 1996 bis 2004 (stationäre industrielle Quellen)

Die zweite Berichterstattung zum Europäischen Schadstoffemissionsregister umfasst 135 Betriebseinrichtungen mit 172 IVU-Anlagen im Land Sachsen-Anhalt, die die Schwellenwerte für die EPER-Schadstoffe (<http://www.eper.de/>) überschreiten.

Tabelle 1.1.1: Anzahl der im 2. EPER-Bericht erfassten IVU-Anlagen

IVU-Nr.	Bezeichnung	Anzahl
1.1	Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von über 50 MW	26
1.2	Mineralöl- und Gasraffinerien	1
2.3.a	Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen mit einer Leistung von mehr als 20 t Rohstahl pro Stunde	1
3.1	Anlagen zur Herstellung von Zementklinkern in Drehrohröfen mit einer Produktionskapazität von über 500 t pro Tag oder von Kalk in Drehrohröfen mit einer Produktionskapazität von über 50 t pro Tag oder in anderen Öfen mit einer Produktionskapazität von über 50 t pro Tag	8
3.3	Anlagen zur Herstellung von Glas einschließlich Anlagen zur Herstellung von Glasfasern mit einer Schmelzkapazität von über 20 t pro Tag	2
3.4	Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe einschließlich Anlagen zur Herstellung von Mineralfasern mit einer Schmelzkapazität von über 20 t pro Tag	1
4.1.a	Chemieanlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien wie einfachen Kohlenwasserstoffen	2
4.1.b	Chemieanlagen zur Herstellung von sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen	5
4.1.d	Chemieanlagen zur Herstellung von stickstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen	3
4.1.f	Chemieanlagen zur Herstellung von halogenhaltigen Kohlenwasserstoffen	2
4.1.h	Chemieanlagen zur Herstellung von Basiskunststoffen	6
4.1.i	Chemieanlagen zur Herstellung von synthetischen Kautschuken	1
4.1.j	Chemieanlagen zur Herstellung von Farbstoffen und Pigmenten	1
4.1.k	Chemieanlagen zur Herstellung von Tensiden	1
4.2.a	Chemieanlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien wie von Gasen wie Ammoniak, Chlor und Chlorwasserstoff, Fluor und Fluorwasserstoff, Kohlenstoffoxiden, Schwefelverbindungen, Stickstoffoxiden, Wasserstoff, Schwefeldioxid, Phosgen	1
4.2.b	Chemieanlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien wie von Säuren wie Chromsäure, Flusssäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Oleum, schwefelige Säuren	3
4.2.c	Chemieanlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien wie von Basen wie Ammoniumhydroxid, Kaliumhydroxid, Natriumhydroxid	1
4.2.d	Chemieanlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien wie von Salzen wie Ammoniumchlorid, Kaliumchlorat, Kaliumkarbonat, Natriumkarbonat, Perborat, Silbernitrat	6
4.2.e	Chemieanlagen zur Herstellung von anorganischen Grundchemikalien wie von Nichtmetallen, Metalloxiden oder sonstigen anorganischen Verbindungen wie Calciumkarbid, Silizium, Siliziumkarbid	1
4.3	Chemieanlagen zur Herstellung von phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltigen Düngemitteln	1
4.5	Anlagen zur Herstellung von Grundarzneimitteln unter Verwendung eines chemischen oder biologischen Verfahrens	1
5.1	Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von gefährlichen Abfällen	1
5.4	Deponien einer Aufnahmekapazität von über 10 t pro Tag oder einer Gesamtkapazität von über 25000 t, mit Ausnahme der Deponien für Inertabfälle	11
6.1.a	Industrieanlagen zur Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen	1
6.4.b	Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus - tierischen Rohstoffen (mit Ausnahme von Milch) ... - pflanzlichen Rohstoffen ...	4
6.4.c	Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch, wenn die eingehende Milchmenge 200 t pro Tag übersteigt	1
6.6.a	Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel mit mehr als 40000 Plätzen für Geflügel,	32
6.6.b	Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Schweinen mit mehr als 2000 Plätzen für Mastschweine (Schweine über 30 kg)	31
6.6.c	Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Schweinen mit mehr als 750 Plätzen für Säue	16

Schwerpunkte bilden die Tierhaltungsanlagen, Chemie- und Feuerungsanlagen. Folgende Emissionen an Luftschadstoffen wurden im EPER-Bericht ausgewiesen:

*Tabelle 1.1.2: Emissionen der im EPER gemeldeten Betriebseinrichtungen*

Stoff-Nr.	Stoff	Massenstrom in Tonnen
101	CH <sub>4</sub>	72 545
102	CO	15 219
103	CO <sub>2</sub>	18 482 661
105	N <sub>2</sub> O	139
106	NH <sub>3</sub>	6 321
107	NM VOC	2 928
108	NO <sub>x</sub>	18 942
111	SO <sub>x</sub>	20 916
201	As und Verbindungen	0,2
202	Cd und Verbindungen	0,03
203	Cr und Verbindungen	0,1
204	Cu und Verbindungen	0,8
205	Hg und Verbindungen	0,5
206	Ni und Verbindungen	10
502	Cl und anorganische Chlorverbindungen	21
507	Feinstaub PM <sub>10</sub>	1 055

Beginnend mit dem Jahr 2007 wird das EPER durch die jährlichen Berichte für das Schadstoff-freisetzungs- und Verbringungsregister (PRTR: PRTR steht für **P**ollutant **R**elease and **T**ransfer Register) abgelöst.

Die Großfeuerungsanlagen stellen eine besonders relevante Emittentengruppe dar. Tabelle 1.1.3 und Abbildung 1.1.3 zeigen die Entwicklung der Anlagenanzahl und der Emissionen.

*Tabelle 1.1.3: Entwicklung der Anzahl und der installierten Feuerungswärmeleistung der Großfeuerungsanlagen in Sachsen-Anhalt*

	1989	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2004	2005 **
<b>Anlagenanzahl</b>	58	56	50	40	37	37	32	30	28	29	33	35
<b>FWL* in MW</b>	13900	12838	10660	10683	11718	12524	10803	9875	9139	9279	10477	11137

\* FWL = Feuerungswärmeleistung

\*\* vorläufige Auswertung

Auch bei den Großfeuerungsanlagen bestimmen die Auslastung der Anlagen sowie zusätzliche Neuanlagen die Emissionssituation.



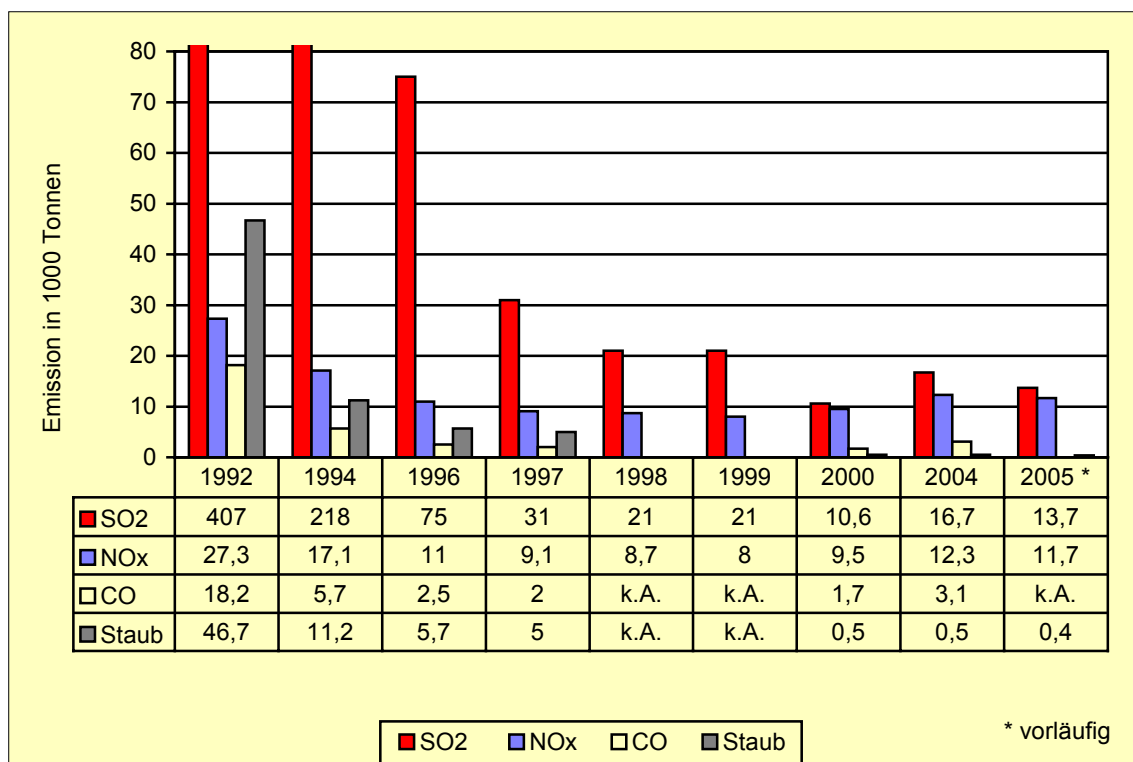


Abbildung 1.1.3: Emissionsentwicklung der Großfeuerungsanlagen in Sachsen-Anhalt von 1992 bis 2005

## 1.2 Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen

Im Bereich der nicht genehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen (Hausbrand und Kleinverbraucher) hat es in den letzten Jahren neben den Veränderungen der Heizungsstruktur bei bestehenden Gebäuden auch Veränderungen speziell bei den neu errichteten Wohngebäuden gegeben. Das wird durch eine Untersuchung des Statistischen Landesamtes Sachsen-Anhalt zur überwiegend verwendeten Heizenergie in neu errichteten Wohngebäuden durch Auswertung der Baugenehmigungen des Jahres 2005 belegt.

So werden, zwar mit leichtem Rückgang gegenüber dem Jahr 2004, 76 % der neuen Wohngebäude mit Gas beheizt. Deutlich zugenommen hat die Verwendung alternativer Energien, vor allem der Einsatz von Wärmepumpen als inzwischen relevante Heizungsform mit 11 % der neuen Wohngebäude. Strom (7 %) und Heizöl (3 %) als Beheizung der Wohngebäude zeigen rückläufige Tendenzen. Fernwärme spielt mit 1% nur eine unwesentliche Rolle. Andere Heizungsformen wie die Verwendung von Solarenergie, Koks und Kohle kommen nur in Einzelfällen vor. Über eine zunehmende Verwendung von Holz und Holzpellets als Brennstoff liegen zurzeit keine gesicherten Erkenntnisse vor.

Neuere Erhebungen zu Emissionen und zur Energieträgerstruktur in einem fortgeschriebenen Hausbrandkataster Sachsen-Anhalt liegen nicht vor.

Die in Sachsen-Anhalt eingetretene Entwicklung des starken Rückgangs der festen Brennstoffe seit 1994 kann auch anhand der im Bereich Hausbrand/Kleinverbraucher eingesetzten Braunkohlelebketts belegt werden. Nach Angaben der Statistik der Kohlewirtschaft e.V. Köln stellt sich die Entwicklung des Brikettabsatzes in Sachsen-Anhalt für die Jahre 1994-2005 wie folgt dar:

Tabelle 1.2.1: 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			
Gesamt	32.416	33.166			
davon aus Revier:	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>			
Mitteldeutschland					
Lausitz	31.804	32.595			
Rheinland	612	571			

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

Die Absatzzahlen weisen bis 1999 sehr starke Rückgänge auf, die aber ab 2000 bis 2004 bedeutend geringer ausfallen und sich im Jahr 2005 auf gleich bleibendem Niveau stabilisieren. Im Jahr 2005 beträgt die Absatzmenge an Braunkohlenbriketts in Sachsen-Anhalt im Vergleich zum Jahr 1994 nur noch 5%. Auffallend ist die Zunahme bei den rheinischen Braunkohlenbriketts in den Jahren 1999, 2000 und 2001 sowie die starke Abnahme in den Jahren 2002 und 2003, die auf Änderungen und Bereinigen der Vertriebsstruktur im Jahre 2001 zwischen Rheinbraun und LAUBAG zurückzuführen sind. Ab dem Jahr 2000 tritt bei der Gesamtmenge eine geringere Abnahme als in den Vorjahren von nur noch durchschnittlich 5.500 t/a auf, im Jahr 2004 ist die Abnahme mit 9.400 t/a noch etwas größer. Das Jahr 2005 weist gegenüber dem Jahr 2004 sogar wieder einen geringfügigen Zuwachs der Absatzzahlen auf.

### 1.3 Verkehrsbedingte Emissionen

Die Zahl der insgesamt zugelassenen Kraftfahrzeuge stieg in Sachsen-Anhalt im Jahr 2005 um 5 668 auf 1 546 437 Kfz (+ 0,4%). Bei den Pkw war ein Zuwachs von 0,6% auf 1 326 539 Pkw zu verzeichnen. Wie auch in den vorangegangenen Jahren, ist die höchste Zuwachsrates bei den motorisierten Zweirädern zu verzeichnen (4% Anstieg auf 76 552 Kräder). Damit hat sich die Entwicklung der Kfz-Zahlen im Vergleich zu den letzten beiden Vorjahren kaum verändert.

Beim Zuwachs von Kraftfahrzeugen insgesamt liegt Sachsen-Anhalt leicht unter dem Durchschnitt aller Bundesländer (+ 0,7%).

Die Entwicklung des Bestandes der Kfz-Arten auf dem Gebiet des Landes Sachsen-Anhalt in der Zeit von 1980 bis zum Jahr 2005 zeigt die folgende Abbildung 1.3.1.

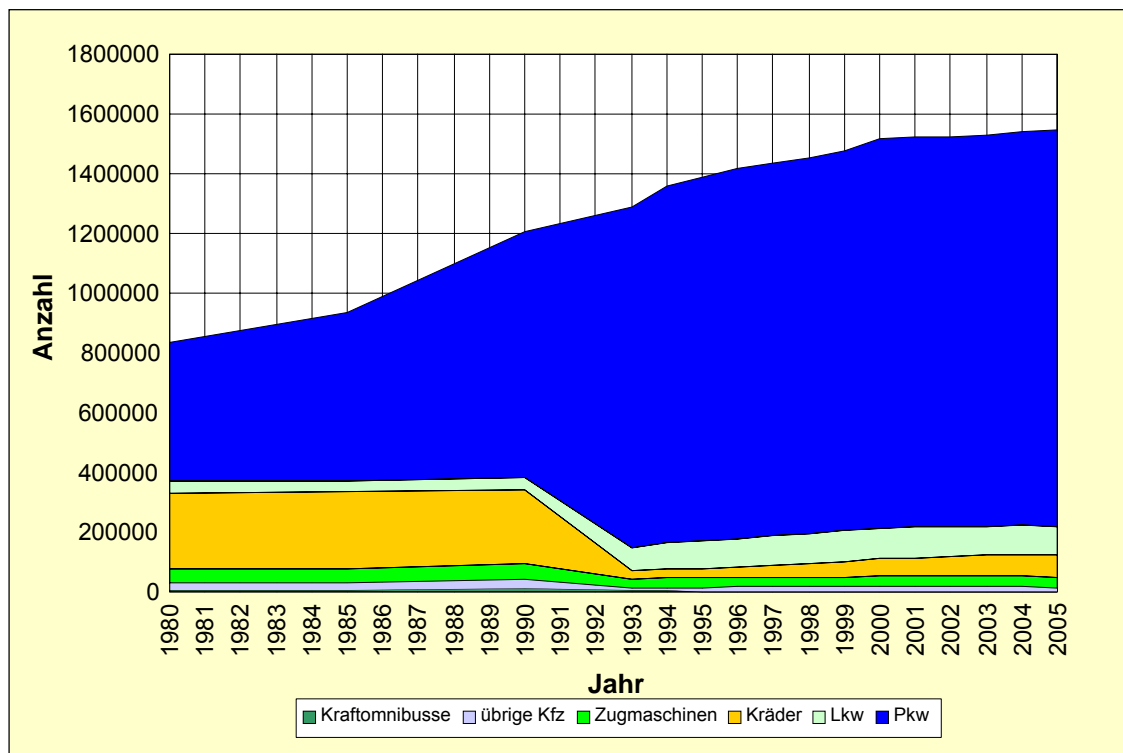


Abbildung 1.3.1: Entwicklung der Kfz-Zahlen auf dem Gebiet des Landes Sachsen-Anhalt

Die Abbildung 1.3.2 zeigt die einwohnerbezogene Pkw-Dichte für die Landkreise und kreisfreien Städte im Land.

Im Land Sachsen-Anhalt wurde zum 1. Jan. 2006 eine durchschnittliche Pkw-Dichte von 532 Pkw/1000 Einwohner<sup>2</sup> erreicht. Die einwohnerbezogene Pkw-Dichte im Land Sachsen-Anhalt zeigt allerdings mit 400 Pkw/1000 Einwohner in der Stadt Halle und 632 Pkw/1000 Einwohner im Saalkreis bzw. 624 Pkw/1000 Einwohner im Ohrekreis erhebliche regionale Unterschiede. Im Bundesdurchschnitt beträgt dieser Wert 559 Pkw/1000 Einwohner<sup>1</sup>.

In der Abbildung 1.3.3 ist dagegen die Entwicklung der absoluten Pkw-Zahlen in den einzelnen Kreisen bzw. kreisfreien Städten dargestellt. Deutlich zu erkennen sind die Schwerpunkte Magdeburg und Halle. Während über viele Jahre in Magdeburg und Halle die Pkw-Zahlen abnahmen, war gerade in den angrenzenden Landkreisen eine deutliche Zunahme zu erkennen. Die Hauptursache für diese Entwicklung war die „Stadtflucht“ eines Teils der Bevölkerung. In den Landkreisen, die nicht in unmittelbarer Nähe der Großstädte liegen, ist eine überwiegend stetige und nahezu gleichmäßige Zunahme der Pkw-Zahlen zu erkennen, wobei sich in den letzten Jahren ein Sättigungseffekt zeigt.

<sup>2</sup> Bevölkerungsstand 01.01.2005

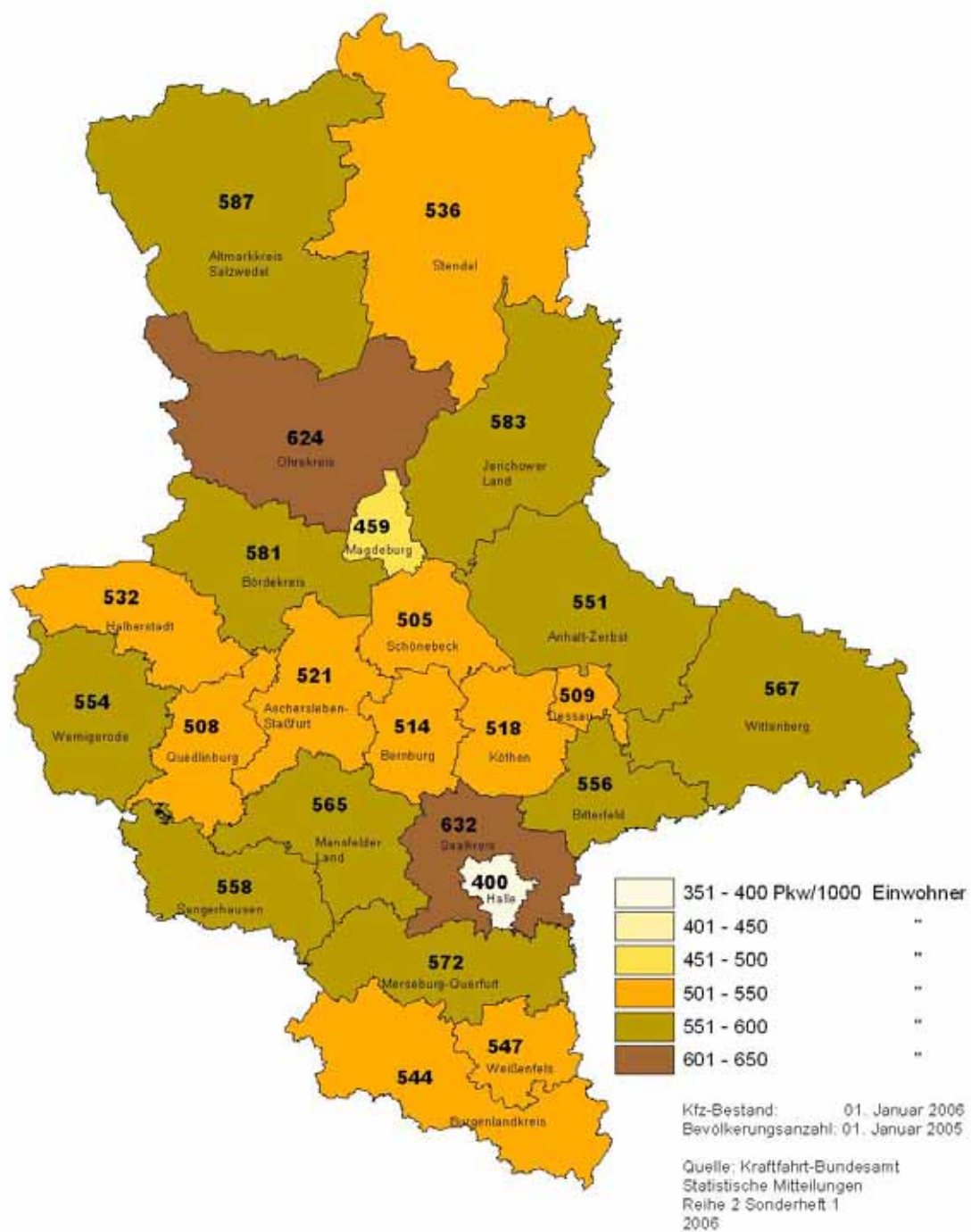


Abbildung 1.3.2: Einwohnerbezogene Pkw-Dichte in den Kreisen und kreisfreien Städten

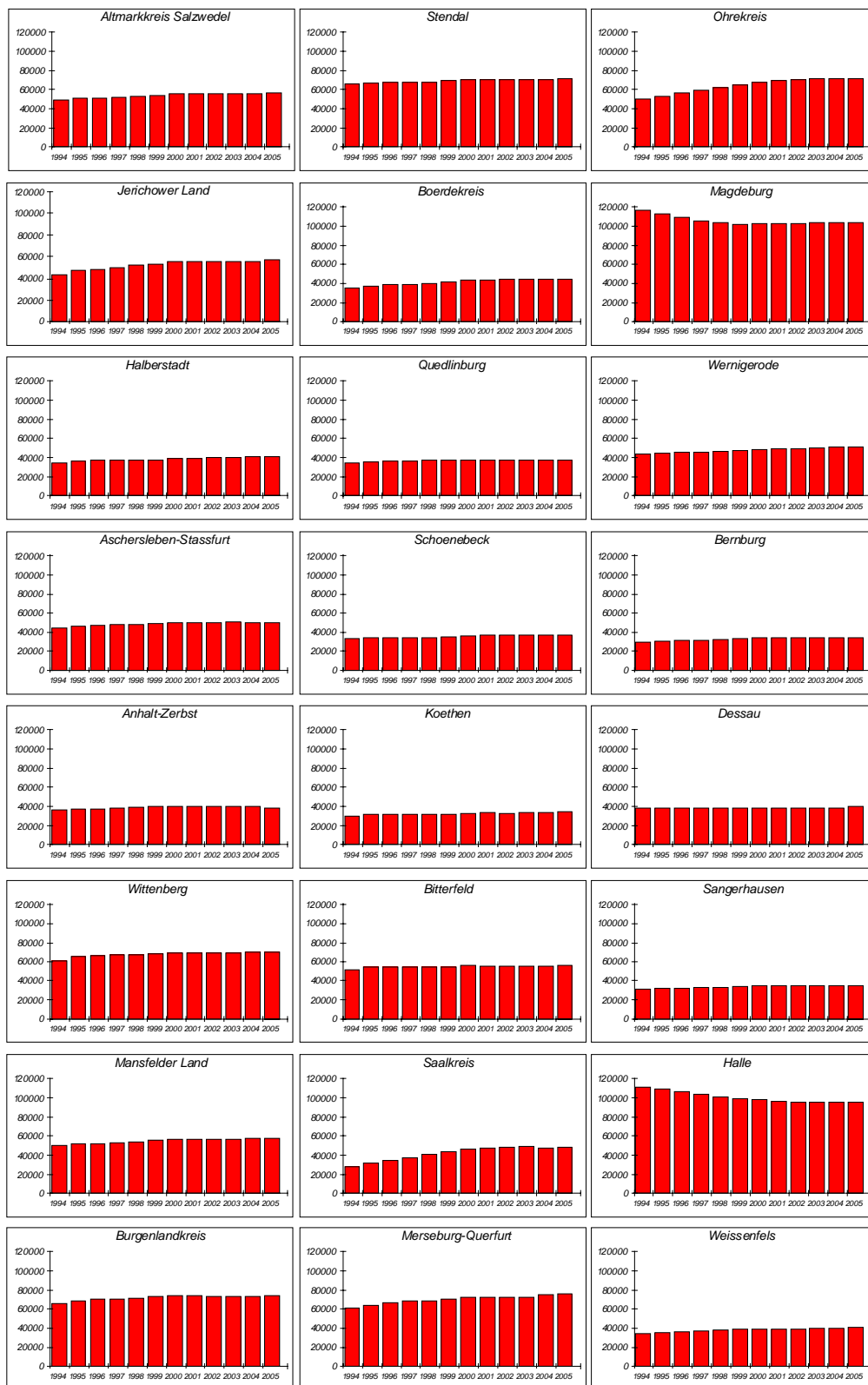


Abbildung 1.3.3: Entwicklung der absoluten Pkw-Zahlen in den Landkreisen und Städten von 1994 bis 2005

In der Abbildung 1.3.4 sind die Jahresfahrleistungen der Kraftfahrzeuge in der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum von 1970 bis zum Jahr 2004 dargestellt. Ab dem Jahr 1991 beinhalten die Werte auch die Fahrleistungen der Neuen Bundesländer.

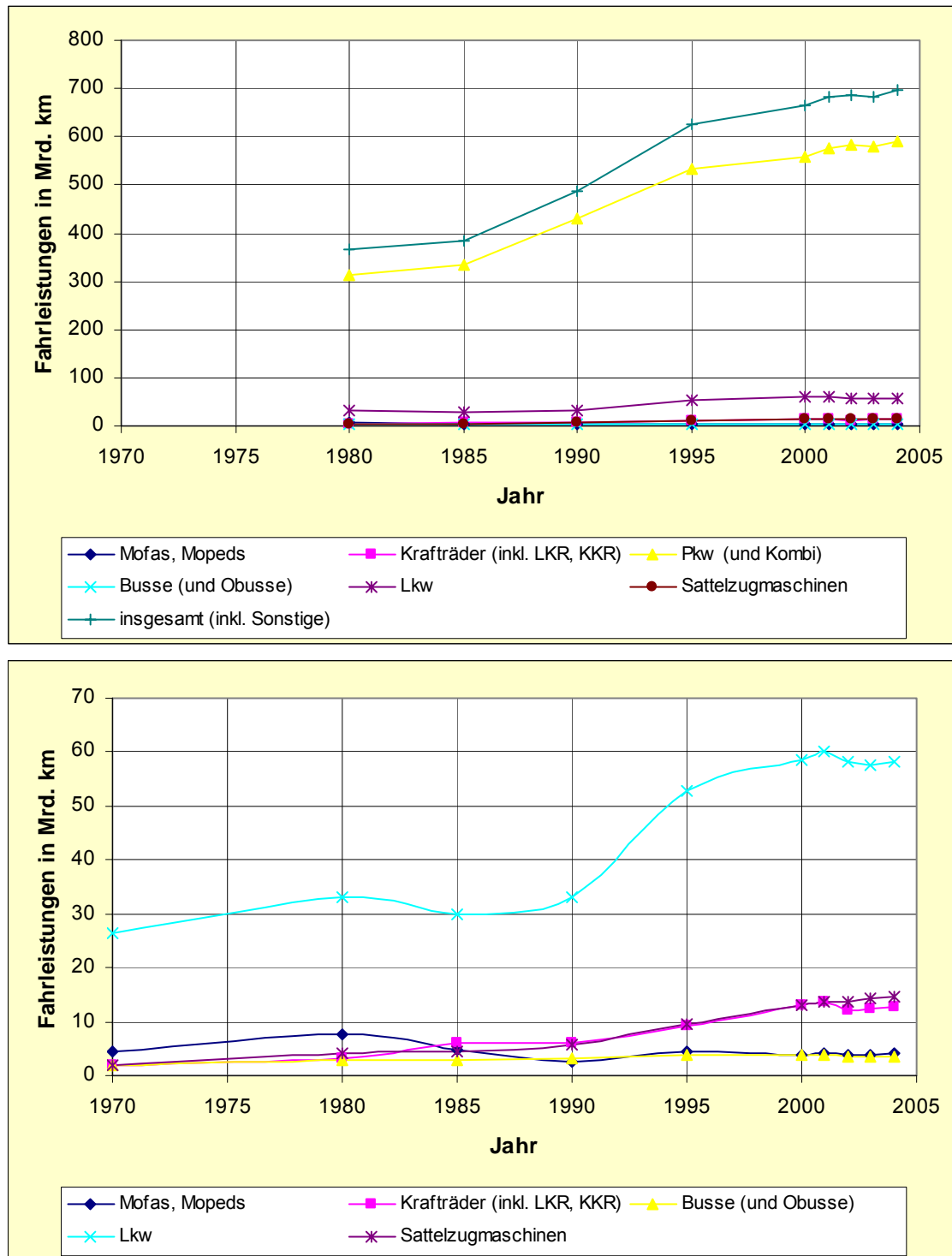


Abbildung 1.3.4: Entwicklung der Jahresfahrleistungen der Kfz in der Bundesrepublik bis einschließlich 1990 (nur alte Bundesländer; nicht enthalten sind die Fahrleistungen der Kraftfahrzeuge der Bundeswehr, des Bundesgrenzschutzes und der ausländischen Streitkräfte) Quelle: BASt

Während im oberen Diagramm der Abbildung 1.3.4 die Fahrleistungen aller Kfz-Arten und deren Summe dargestellt sind, zeigt das untere Diagramm zur Verdeutlichung der Entwicklungen nur die Fahrleistungen der Kfz-Arten, deren jährliche Fahrleistung unterhalb 100 Mrd. km liegen. Die Zah-

lenwerte wurden im Jahr 2004 für den Zeitraum ab 1995 durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) korrigiert.

Mit der Durchdringung des Pkw-Bestandes mit schadstoffreduzierten Fahrzeugen sind die Bedingungen zur weiteren Reduzierung der verkehrsbedingten Emissionen als positiv einzuschätzen. Die folgende Abbildung 1.3.5 zeigt die Entwicklung des Anteils schadstoffreduzierter Pkw am gesamten Pkw-Bestand des Landes Sachsen-Anhalt.

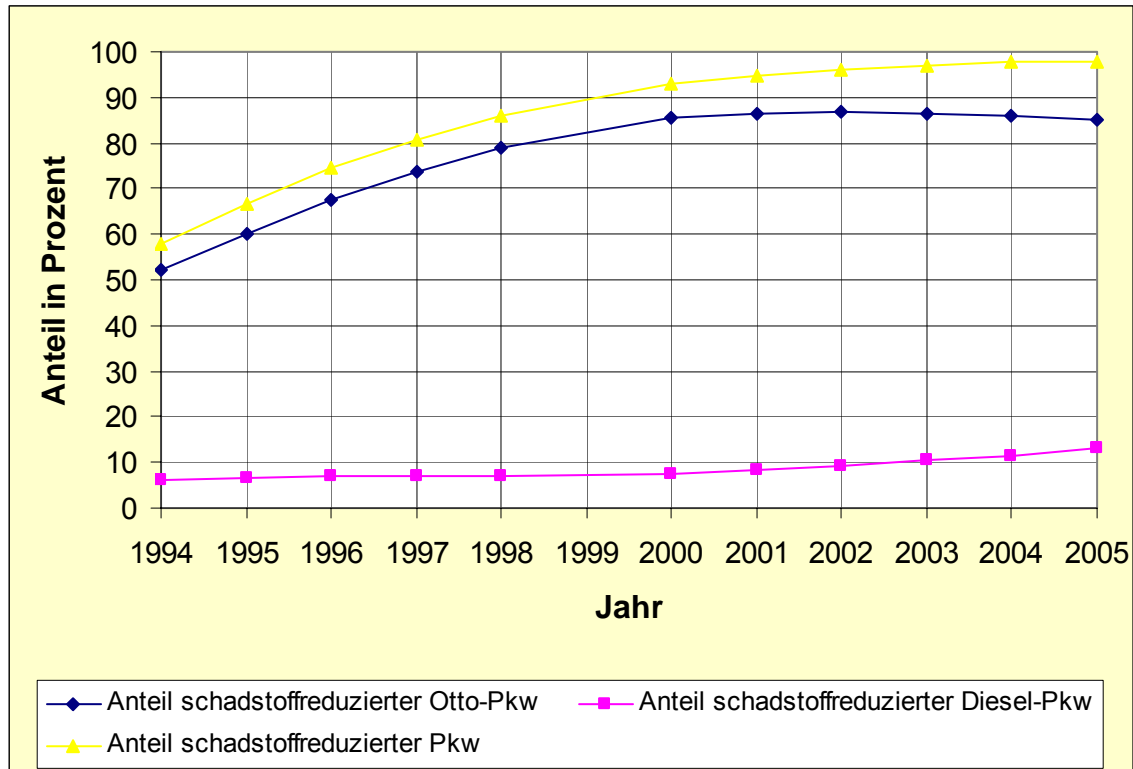


Abbildung 1.3.5: Entwicklung des Anteils schadstoffreduzierter Pkw an der Gesamt-Pkw- Flotte des Landes Sachsen-Anhalt jeweils zum 1. Januar des Jahres (Daten für das Jahr 1999 lagen nicht vor)

Auch im vergangenen Jahr nahm der Anteil schadstoffreduzierter Pkw am Gesamtbestand zu. Deutlich ist dabei ebenfalls die weitere Zunahme des Dieselanteils zu erkennen. In den Abbildungen 1.3.6 bis 1.3.8 ist die Entwicklung der Emissionen des Straßenverkehrs für ausgewählte Schadstoffe in Sachsen-Anhalt als Zeitreihe für 2000 bis 2004 dargestellt.

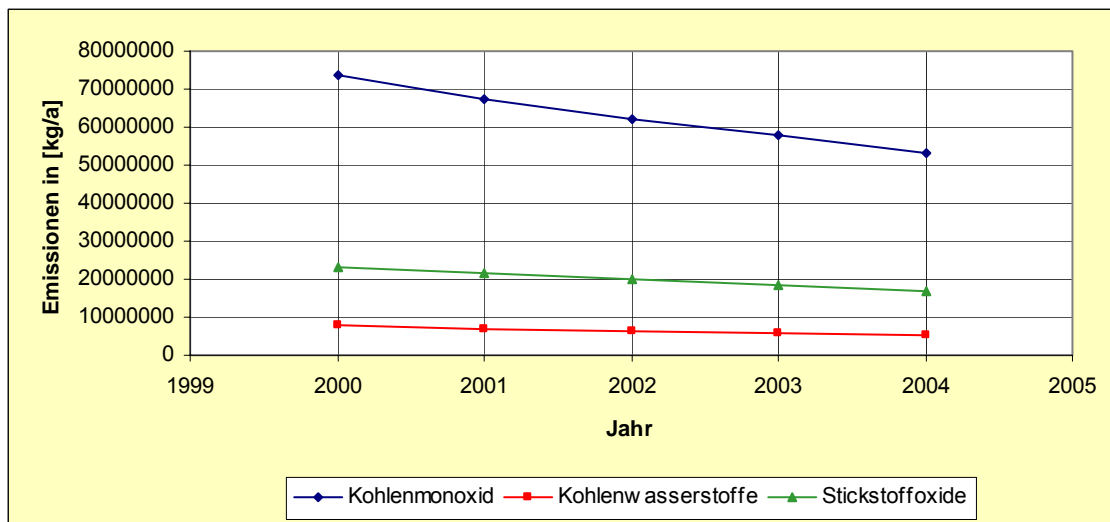


Abbildung 1.3.6: Entwicklung der berechneten Motoremissionen ausgewählter Schadstoffe in Sachsen-Anhalt im Zeitraum der Jahre 2000 bis 2004

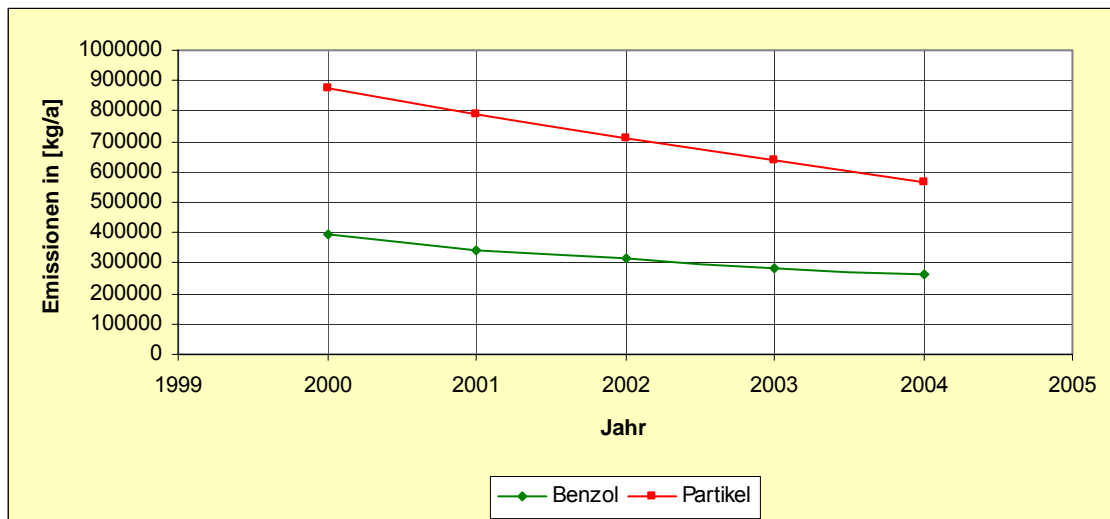


Abbildung 1.3.7: Entwicklung der berechneten Motoremissionen ausgewählter Schadstoffe in Sachsen-Anhalt im Zeitraum der Jahre 2000 bis 2004



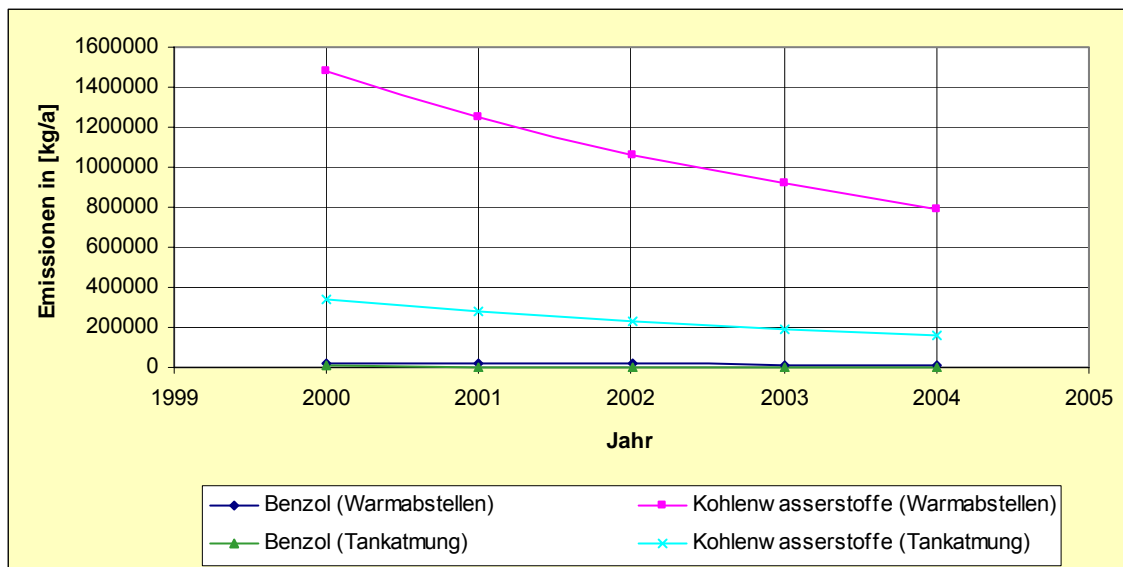


Abbildung 1.3.8: Entwicklung der berechneten Verdunstungsemissionen ausgewählter Schadstoffe in Sachsen-Anhalt im Zeitraum der Jahre 2000 bis 2004

## 1.4 Luftreinhalteplanung

Mit der Umsetzung der EU-Rahmenrichtlinie zur Luftqualität und der entsprechenden Tochterrichtlinien in deutsches Recht gelten verschärfte Grenzwerte für verschiedene Luftschadstoffe, verbunden mit der Forderung nach einer kontinuierlichen Immissionsüberwachung, der Dateninformation und -übermittlung an die EU-Kommission, einer umfassenden Öffentlichkeitsarbeit und dem entsprechenden Maßnahmenkatalog zur Luftreinhaltung bei der Überschreitung von Kriterien. So regelt der § 47 Abs.1 BImSchG bei der Überschreitung bzw. der Gefahr der Überschreitung von Immissionsgrenzwerten die Aufstellung von Luftreinhalte- und Aktionsplänen, die verursacherbezogene emissionsmindernde Maßnahmen zur kurzfristigen und dauerhaften Reduzierung der Luftschadstoffe beinhalten.

Insbesondere in Ballungsräumen und Gebieten mit hohen Verkehrsdichten erweist sich die Einhaltung des seit dem 01.01.2005 gültigen  $PM_{10}$ -Tagesmittelwertes von  $50 \mu g/m^3$  (zulässig sind 35 Überschreitungen im Jahr) als problematisch. Aktuelle Messungen und modelltechnische Immissionssimulationen bestätigen, dass der motorisierte Straßenverkehr als Hauptverursacher zu sehen ist. Weitere Einflüsse ergeben sich aus regionalen Emissionsquellen und Partikel  $PM_{10}$ -Ferntransporten.

Bei der Aufstellung von Luftreinhalte- und Aktionsplänen sind alle Verursacherguppen entsprechend ihrem Anteil nach dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu Minderungsmaßnahmen heranzuziehen. Während lokale Minderungspotenziale vorrangig im Verkehrsbereich zu suchen sind, lassen sich nachhaltige Erfolge auch im Bereich der genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen erzielen. Eine wirksame Strategie gegen hohe Partikel  $PM_{10}$ -Belastungen erfordert auch Aktivitäten auf der Ebene der Europäischen Gemeinschaft und der Bundesregierung.

Für die Stadt Aschersleben und den Ballungsraum Halle wurde im Jahr 2005 aufgrund von Partikel  $PM_{10}$ -Grenzwertüberschreitungen ein solcher Luftreinhalteplan mit integriertem Aktionsplan erarbeitet. Eine Berichterstattung an die EU-Kommission erfolgte dazu Ende des Jahres 2005. Für die Stadt Halle (Saale) wurde zusätzlich aufgrund der Gefahr der Grenzwertüberschreitung bereits im April des Jahres 2005 diesem Luftreinhalte- und Aktionsplanplan ein vorläufiger Aktionsplan vorangestellt und dessen Maßnahmen kurzfristig in Kraft gesetzt. Die Öffentlichkeitsbeteiligung zum Luftreinhalte- und Aktionsplan für die Stadt Aschersleben erfolgte vom 01.08.2005 bis 30.08.2005 mit anschließender Inkraftsetzung im Sommer 2005, für den Ballungsraum Halle vom 24.11.2005 bis 22.12.2005. Die Inkraftsetzung des Luftreinhalte- und Aktionsplanes Halle erfolgte unter Berücksichtigung der eingegangenen Hinweise und Einwendungen im Frühjahr 2006.

Die Pläne sind unter folgenden Internetadressen download- und/oder einsehbar:

**Aschersleben:** <http://www.aschersleben.de/Downloads/lrp05.pdf>  
**Halle:** <http://www.halle.de/index.asp?MenuID=3139&SubPage=6>

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 Landesamt für Umweltschutz und unter Mitwirkung aller potenziell betroffenen Behörden und Einrichtungen (Kommune, Landkreis, Straßenverkehrsbehörden), die auch für die Umsetzung der Maßnahmen zuständig sind.

#### 1.4.1 Luftreinhalte- und Aktionspläne für Aschersleben und Halle

Die **Luftreinhalte- und Aktionspläne** für die **Stadt Aschersleben** und für den **Ballungsraum Halle** wurden in die folgenden Abschnitte gegliedert:

- Feststellung und Darstellung der Überschreitung von Grenzwerten
- Analyse der Ursachen für die Grenzwertüberschreitung
- Erarbeitung von Maßnahmen zur Einhaltung des Grenzwertes
- Prognose der voraussichtlichen Entwicklung der Belastung am Überschreitungsort.

Ausgangspunkt für die Erstellung der Luftreinhaltepläne mit integriertem Aktionsplan war die Grenzwertüberschreitung des Tagesmittelwertes für Partikel  $PM_{10}$  in Aschersleben an der Messstation, Geschwister-Scholl-Straße, in den Jahren 2003 und 2005 und in Halle (Saale) an der Messstation, Merseburger Straße in den Jahren 2003, 2004 und 2005. Der Grenzwert für den Jahresmittelwert für Partikel  $PM_{10}$  (einschließlich der bis 01.01.05 festgelegten Toleranzmarge) konnte jeweils eingehalten werden.

Mit Hilfe eines komplexen Maßnahmenkatalogs, der neben mittel- und langfristigen Maßnahmen und im Rahmen des Aktionsplanes auch kurzfristige Minderungsmaßnahmen enthält, soll die Partikel  $PM_{10}$ -Belastung deutlich gesenkt und die Einhaltung der Grenzwerte für Feinstaub sichergestellt werden. Wesentliche Grundlage der Maßnahmenfestlegung bildete eine umfassende Ursachenermittlung für die Grenzwertüberschreitung des Tagesmittelwertes für Partikel  $PM_{10}$  im Jahr 2003 mittels Modellrechnungen unter Berücksichtigung lokaler Emissionsbeiträge, meteorologischer und orographischer Aspekte und der Bebauungsstruktur. Die Immissionsanteile für Partikel  $PM_{10}$  des Jahres 2003 konnten für die Stadt Aschersleben und den Ballungsraum Halle wie folgt analysiert werden:

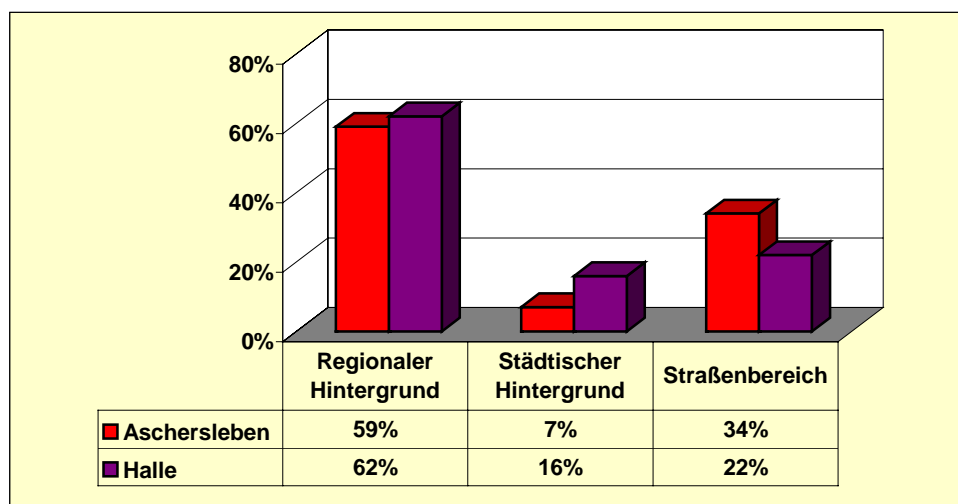


Abbildung 1.4.1 Immissionsanteile für Partikel  $PM_{10}$  des Jahres 2003 (bezogen auf den Jahresmittelwert)

Sowohl in Aschersleben als auch in Halle wird die Partikel  $PM_{10}$ -Immissionssituation insbesondere durch den regionalen Hintergrund und den Straßenverkehr bestimmt. Der Beitrag aus dem Straßenverkehr entsteht dabei vor allem aus den motorbedingten Emissionen im Abgas (Dieselruß), den nicht motorbedingten Emissionen wie Abrieb (Bremsen-, Reifen- und Straßenabrieb) und den

Wiederaufwirbelungen. Lokale Minderungspotenziale sind somit vorrangig im Verkehrsbereich zu suchen.

## Maßnahmenkatalog

Tabelle 1.4.1: Maßnahmen des Luftreinhalteplanes

Aschersleben	Ballungsraum Halle
Verkehrsmaßnahmen	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neubau der Bundesstraße B 6n</li> <li>• Neubau der Umgehungsstraße B 180n</li> <li>• Neubau der Stadtkerntangente</li> <li>• Umbau der Magdeburger Kreuzung und des Johannisplatzes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbau des Autobahnringes A 143</li> <li>• Ausbau der Haupteinfahrtsstraße Gewerbegebiet Halle-Ost (HES)</li> <li>• Ausbau der Voßstraße</li> <li>• Umbau des Riebeckplatzes</li> <li>• Führung der B6</li> <li>• Sukzessive Einrichtung verkehrsabhängiger Lichtsignalanlagen-Steuerungen im Zuge der B 91</li> <li>• Oberflächensanierung in der Raffineriestraße</li> <li>• Sanierung und Umbau der Turmstraße</li> </ul>
Weitere Maßnahmen	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stadtumbaukonzept der Stadt Aschersleben</li> <li>• Änderung der Gartenabfallverbrennung im Landkreis Aschersleben-Staßfurt ab 2004</li> <li>• Einrichtung eines City-Logistik-Systems</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus- und Umbau des Schienennetzes für Straßenbahn und S-Bahn</li> <li>• Generelles Verbrennungsverbot für Gartenabfall in der Stadt Halle (Saale)</li> </ul>
Maßnahmen aus Industrie und Gewerbe	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Anlagenkontrolle</li> <li>• Überprüfung der Anlagenkonformität mit den strengen Anforderungen der seit 2002 gültigen TA Luft</li> <li>• Nachträgliche Anordnung zur Anlagenertüchtigung</li> </ul>	
Nationale und Europäische Maßnahmen	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzliche Vorgaben für Kraftfahrzeuge und Kraftstoffe (z.B. neue Abgasgrenzwerte – Euro 5)</li> <li>• Entwurf der Kraftfahrzeug-Kennzeichenverordnung zur Durchführung des BImSchG</li> <li>• Nationale Emissionshöchstmenge für SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> und VOC insbesondere zur Begrenzung von sekundären Partikeln</li> <li>• Strategiepapier zum Umweltprogramm der Europäischen Union „Clean Air for Europe!“</li> </ul>	

Tabelle 1.4.2: Maßnahmen des Aktionsplanes

Aschersleben	Ballungsraum Halle
Verkehrsmaßnahmen	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfahrung der Stadt Aschersleben für Lkw über die neue B 6n</li> <li>• Geschwindigkeitsbegrenzung innerorts für Kraftfahrzeuge auf 30 km/h</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzierung der Geschwindigkeit auf 30 km/h in der Merseburger Straße, Bereich Messstation - Aufhebung der Tempo 30 zw. Mai-August unter Voraussetzung reduzierter Feinstaubbelastung</li> </ul>
Weitere Maßnahmen	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensivierung der Nassstraßenreinigung</li> <li>• Nutzung der vier Dynamischen Informationstafeln des Parkleitsystems als Information bei erhöhter Feinstaubbelastung</li> <li>• Überprüfung der geltenden Regelungen zu Brauchtums- und Kleinfuer</li> <li>• Empfehlungen für Feinstaubreduzierungen in Baustellenbereichen</li> </ul>

In Aschersleben gehen weiterführende Prognoserechnungen mit Hilfe von Ausbreitungsrechnungen zu den Planungshorizonten bis zum Jahr 2007 bereits mit dem Neubau der Bundesstraße B 6n als nördliche Ortsumgehung von einer spürbaren Entlastung der städtischen Hauptstraßen vom Durchgangsverkehr und deutliche Reduzierungen der Feinstaub-Belastungen aus.

In Halle (Saale) sollten Prognoserechnungen auf der Basis von Verkehrsmodellierungen und -umlegungen aus Szenarien und Planungshorizonten (für die Jahre 2010 und 2015) zusätzlich die Effektivität der Maßnahmen abschätzen. Es zeigt sich, dass nach Realisierung der langfristigen

Maßnahmen die Partikel PM<sub>10</sub>-Immissionsbelastung deutlich vermindert und der Grenzwert eingehalten werden kann. In meteorologisch ungünstigen Jahren wird jedoch auch zukünftig in Halle (Saale) die Gefahr der Grenzwertüberschreitung bestehen.

## 1.5 Klimaschutz

### 1.5.1 Erneuerbare Energien - Biomassenutzung

In Sachsen-Anhalt soll zukünftig Biomasse als Energieträger verstärkt zum Einsatz kommen. Nachdem Windkraft im Land bereits erfolgreich genutzt wird, werden der Biomasse ähnliche Entwicklungschancen eingeräumt.

Ziel der Biomassenutzung ist die Substitution fossiler Energieträger.

Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung des Landes ist von 11,9 % im Jahr 2002 auf beachtliche 18,4 % im Jahr 2004 gestiegen. Stärksten Anteil daran hat die Windenergie. Mit einem Anteil von 8,8 % folgt die Produktion von Strom aus Biomasse bereits an zweiter Stelle, noch vor der traditionellen Wasserkraft (Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, 2005).

Tabelle 1.5.1: *Nettostromerzeugung aus erneuerbarer Energie nach Jahren in Sachsen-Anhalt*

Jahr	Nettostromerzeugung									
	insgesamt	davon								
		Wasser o. Pump- speicher	Wind	Pho- tovol- talk	Depo- nie- gas	Klär- gas	Biomasse			
							insge- samt	davon		
							Biogas	Feste Biomas- se	Flüssige Biomas- se	Sons- tige
1990	0						0			
1991	7.066	7.086					0			
1992	8.529	8.262	267				0			
1993	13.781	10.999	2.782				0			
1994	19.718	17.818	1.879	21			0			
1995	33.409	25.361	8.008	40			0			
1996	50.469	25.531	24.274	52			612	612		
1997	104.176	38.281	62.135	60			3.700	1.751	1.949	
1998	185.372	42.153	131.766	118			10.376	2.476	7.900	969
1999	306.549	48.120	240.064	170	10.616		7.579		7.579	
2000	746.652	61.306	635.571	81	9.247	1.430	34.834	5.363	29.471	4.183
2001	1.031.757	61.787	880.694	147	15.754	7.089	58.919	7.866	51.063	7.367
2002	1.675.969	79.975	1.457.747	889	17.575	7.030	103.507	16.600	86.907	9.266
2003 <sup>3</sup>	2.318.476	58.129	2.096.558	1.382	20.939	7.025	121.668	34.174	87.494	10.775
2004 <sup>3</sup>	2.872.548	65.504	2.507.362	3.724	25.701	7.192	253.573	40.265	112.274	101.034 9.492

Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, Stand: 2005

Im Rahmen eines Biomasseleitfadens für Sachsen-Anhalt soll das umfangreiche und weit gestreute Informationsangebot zum Themenbereich Biomassenutzung gebündelt sowie die Beschaffung von Informationen erleichtert werden. Der Biomasseleitfaden soll dabei unterstützen, Ansprechpartner zu finden und Kontakte zu knüpfen. Der Leitfaden wurde als Internet getragene Informationsplattform erstellt, die fortlaufend aktualisiert, ergänzt und weiterentwickelt wird. Die Nutzer des Biomasseleitfadens sind deshalb aufgefordert, Informationen zum Thema Biomassenutzung beizusteuern, die von allgemeinem Interesse sein können (Kontaktadressen: Koordinierungsstelle Nachwachsende Rohstoffe oder Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt.

<http://www.sachsen-anhalt.de/LPSA/index.php?id=biomasseleitfaden>

### 1.5.2 Windenergienutzung in Sachsen-Anhalt

In Deutschland waren Ende 2005 insgesamt 17.574 Windenergieanlagen (WEA) mit einer Gesamtleistung von 18.428 MW installiert. Das entspricht einem Zuwachs gegenüber dem Vorjahr von elf Prozent. Neu installiert wurden 2005 1.049 WEA mit einer Gesamtleistung von 1.808 MW. 2004 waren es noch 2.037 MW.

<sup>3</sup> vorläufige Ergebnisse

Tabelle 1.5.2: Stand der Windenergienutzung in Deutschland

	A Stand 31.12.2005	B Nur 2005
1. Gesamte Anzahl WEA	17.574	1.049
2. Gesamte installierte Leistung, MW	18.427,52	1.807,77
In 1. A berücksichtigte Anzahl abgebaute WEA	147	18
In 2.A berücksichtigte abgebaute Leistung, MW	61,30	9,00
In 1. A,B berücksichtigte Anzahl WEA (Repowering)	108	6,00
In 2. A berücksichtigte Leistung (Repowering)	168,45	12,00
Durchschnittlich installierte Leistung, kW/WEA	1.048,57	1.723,33

Quelle: DEWI Deutsches Windenergie-Institut

Repowering meint den Ersatz von älteren Windenergie-Anlagen der ersten Generation durch neue, leistungsstärkere Maschinen.

Das Bundesland Sachsen-Anhalt nimmt im Jahr 2005 bezogen auf die installierte Leistung bundesweit den 5. Platz ein.

Sachsen-Anhalt steht für modernste Windenergie-Technologien. Hier drehen sich im Bundesvergleich die modernsten Windräder und in der Landeshauptstadt Magdeburg stellt der deutsche Marktführer Enercon die größten Windkraftanlagen der Welt her.

Die Windenergie ist in Sachsen-Anhalt zu einem wichtigen Wirtschaftsfaktor geworden. So beschäftigt allein die Firma Enercon in Magdeburg 3000 Angestellte, ist somit der größte Arbeitgeber in der Landeshauptstadt.

Im Folgenden sind Daten des Deutschen Windenergie-Institutes (DEWI <http://www.dewi.de/>) zur Entwicklung der Windenergieanlagen in den Bundesländern zusammengestellt.

Das Deutsche Windenergie-Institut ermittelte zum 31.12.2005 die Aufstellungszahlen für die im Jahr 2005 neu installierten Windenergieanlagen (WEA) in Deutschland. Die Daten beruhen auf den Angaben der Windenergieanlagen-Hersteller.

Tabelle 1.5.3: Regionale Verteilung der Windenergieanlagen im Jahr 2005

Land	Install. Leistung 01.01.-31.12.05 MW	Install. Leistung Gesamt 31.12.05 MW	Anzahl WEA 01.01.-31.12.05	Anzahl Gesamt 31.12.05
Niedersachsen	442,57	4.905,27	241	4.508
Brandenburg	440,35	2.619,56	257	2.033
Sachsen-Anhalt	347,20	2.201,26	194	1.652
Nordrhein-Westfalen	174,30	2.226,34	120	2.395
Rheinland-Pfalz	106,60	810,38	67	761
Schleswig-Holstein	100,90	2.274,91	52	2.740
Mecklenburg- Vorpommern	77,00	1.094,90	42	1.135
Sachsen	36,55	703,07	21	695
Bayern	33,60	257,83	20	271
Hessen	24,90	426,16	18	522
Baden-Württemberg	13,60	262,58	9	261
Bremen	5,20	52,30	3	46
Thüringen	4,40	501,88	4	444
Saarland	0,60	57,40	1	54
Berlin	0,00	0,00	0	0
Hamburg	0,00	33,68	0	57
	1.807,77	18.427,52	1049	17.574

Quelle: DEWI Deutsches Windenergie-Institut

*Tabelle 1.5.4 : Anteil des potentiellen Jahresenergieertrages aus WEA am Nettostromverbrauch von 2001*

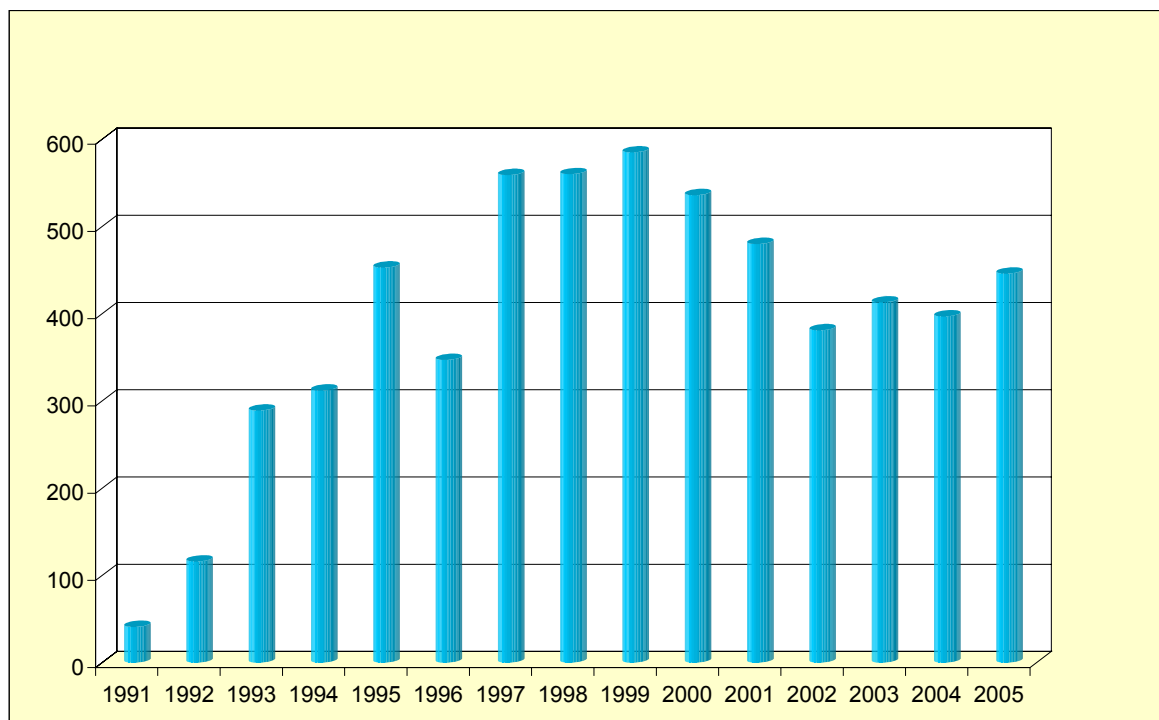
Land	Nettostromverbrauch 2001 GWh	Potenzieller Jahresenergieertrag GWh	Anteil am Nettostromverbrauch %
Schleswig-Holstein	13.353	4.697	35,17
Sachsen-Anhalt	12.807	4.407	34,41
Mecklenburg-Vorpommern	6.374	2.004	31,45
Brandenburg	18.044	4.492	24,89
Niedersachsen	49.627	9.262	18,66
Thüringen	10.755	914	8,49
Sachsen	18.398	1.222	6,64
Rheinland-Pfalz	26.159	1.335	5,10
Nordrhein-Westfalen	127.747	3.913	3,06
Hessen	36.539	670	1,83
Bremen	5.427	93	1,72
Saarland	7.569	100	1,32
Bayern	73.176	357	0,49
Hamburg	14.187	59	0,41
Baden-Württemberg	75.745	302	0,40
Berlin	13.103	0	0,00
Gesamte Bundesrepublik	509.010	33.828	6,65

Quelle: DEWI Deutsches Windenergie-Institut

## 1.6 Emissionsmessungen

Im Jahr 2005 (Stand der Berichterstattung: 08.05.2006) wurden im Land Sachsen-Anhalt an 446 Quellen in 176 genehmigungsbedürftigen 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 A1.6.1 im Anhang aufgelistet. Zum Zeitpunkt der Berichterstattung war eine relativ hohe Anzahl von 67 Messberichten zu den für das Jahr 2005 geplanten Ermittlungen noch nicht fertig gestellt bzw. durch die Überwachungsbehörden noch nicht dem Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) übermittelt worden.

Der bereits seit dem Jahre 2000 festgestellte Trend des Rückganges der Anzahl von Einzelmessungen (erstmalige und wiederkehrende Messungen) hat sich nicht fortgesetzt. Nach drei Jahren ist erstmalig ein nennenswerter Anstieg der Anzahl von Einzelmessungen zu verzeichnen (Abbildung 1.6.1).



*Abbildung 1.6.1: Anzahl quellenbezogener Ermittlungen der Emissionen von Luftschadstoffen im Jahresvergleich*

Wie in den Vorjahren setzt sich auch im Jahr 2005 der Trend fort, dass die behördlich veranlassten Emissionsermittlungen im Land von immer weniger Messinstituten, die sich aus einem stetig kleiner werdenden Kreis bekannt gegebener Stellen rekrutieren, durchgeführt werden. Lediglich 19 von 41 der für die messtechnische Ermittlung der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen in Sachsen-Anhalt bekannt gegebenen privaten Messinstitute sind 2005 auf behördliche Veranlassung tätig gewesen (Abbildung 1.6.2). Die Anzahl der für diese Ermittlungsbereiche im Land insgesamt bekannt gegebenen Stellen ist seit 1997 weiter rückläufig.

Nahezu die Hälfte aller Ermittlungen wurde zu gleichen Teilen von zwei der insgesamt 19 tätig gewordenen bekannt gegebenen Stellen (Bereich Emission, Kalibrierung/Funktionsprüfung) durchgeführt. Der verbleibende Anteil von 54 % aller Ermittlungen verteilt sich auf die restlichen 17 Stellen, von denen fünf weniger als fünfmal tätig geworden sind. Zählt man Tochterunternehmen hinzu, haben die drei messaktivsten Stellen ihren Sitz im Land Sachsen-Anhalt.

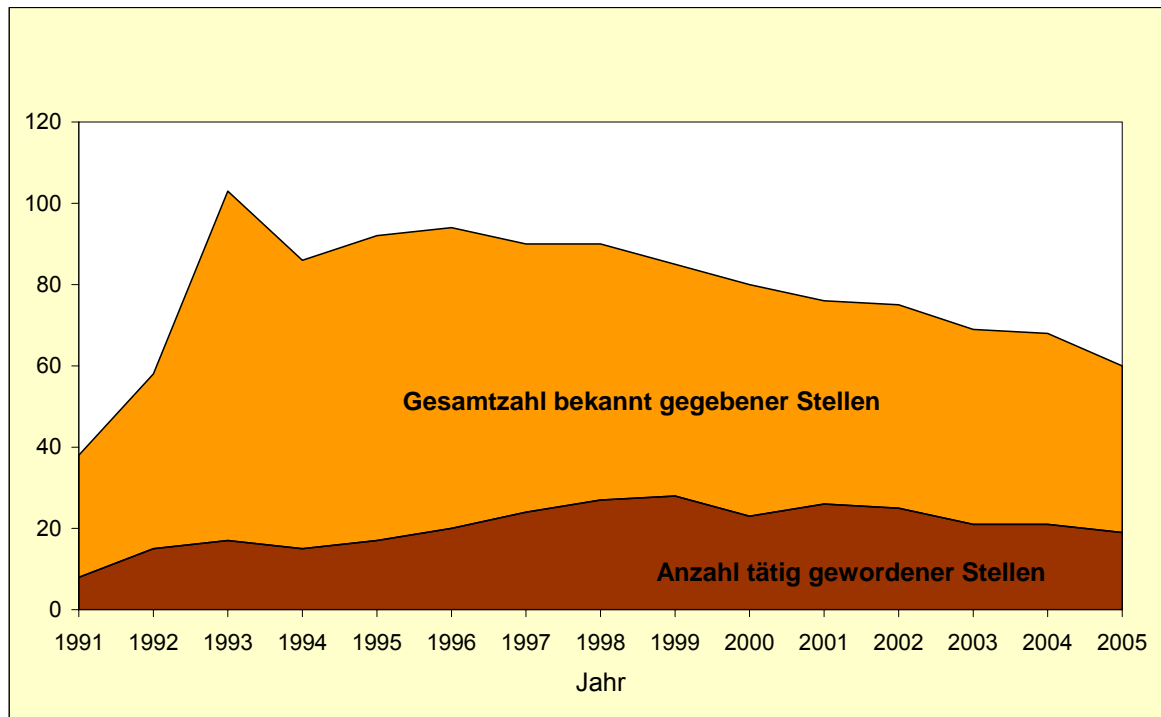


Abbildung 1.6.2: In Sachsen-Anhalt bekannt gegebene und tätig gewordene Stellen im Jahresvergleich (Bereiche Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen)

Bei den im Jahr 2005 insgesamt durchgeführten quellenbezogenen Ermittlungen handelt es sich um Emissionsmessungen an einer Vielzahl unterschiedlicher Anlagentypen. Sie sind vorwiegend den Bereichen Wärmeenerzeugung und chemische Erzeugnisse sowie Steine, Erden, Glas, Keramik, Baustoffe zuzuordnen.

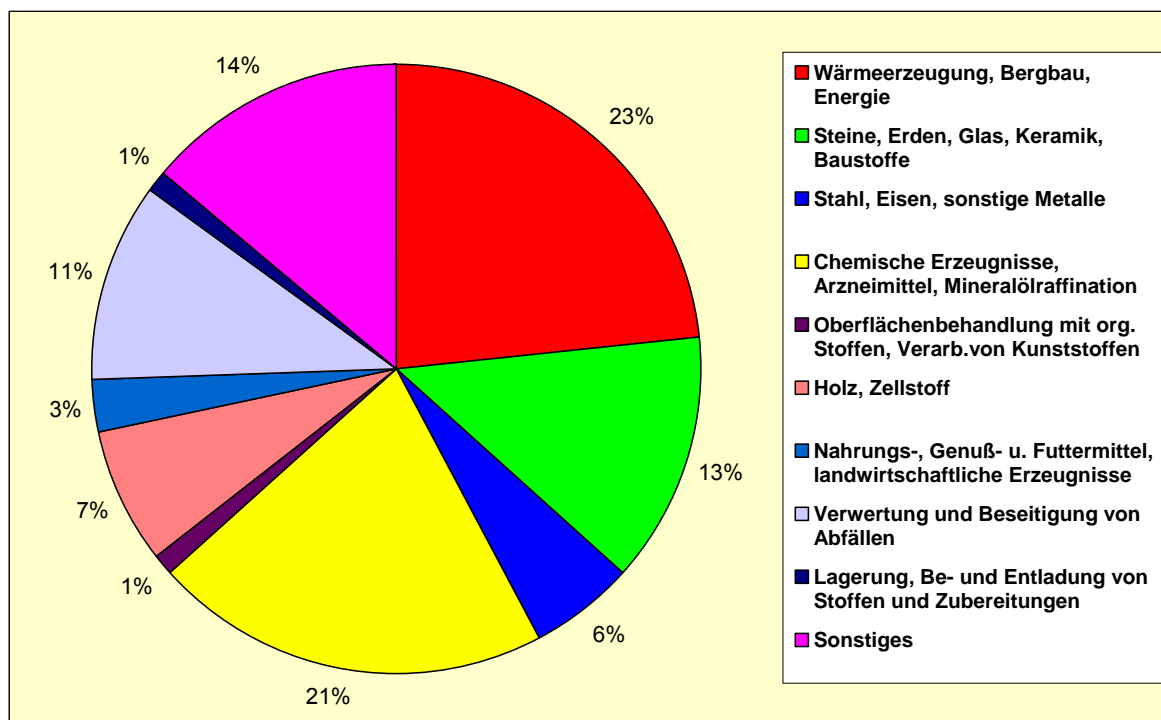


Abbildung 1.6.3: Emissionsermittlungen an Anlagen nach 4. BImSchV

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 abgefasst und werden nach Eingang im LAU in der Datenbank EMBERESY 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). Jede Eingabe ist mit einem Recherchekriterium hinterlegt, so dass eine Recherche nach Einzel- oder Gruppenangaben möglich ist.

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. Beim Auftreten von Mängeln werden Nachbesserungen oder, so erforderlich, Nachmessungen gefordert.

Viele festgestellte Mängel waren geringfügig. Ihre Beseitigung konnte deshalb auf direktem Wege mit dem betreffenden Messinstitut geklärt werden. Bei gravierenden Mängeln wurden Nachbesserungen schriftlich eingefordert. Dies war insbesondere zur Mängelbeseitigung bei Ermittlungsberichten der Fall. 15 % der geprüften Messpläne und 20 % der geprüften Berichte entsprachen in mehr oder minder schwerwiegenden Punkten nicht den Anforderungen des technischen Regelwerkes oder der Messaufgabe. Allerdings waren die Mängel nicht so gravierend, dass Wiederholungsmessungen erforderlich wurden. Es ist einzuschätzen, dass gegenüber den Vorjahren die Quote der Beanstandungen von geprüften Messberichten und Messplänen gesunken ist. Es ist jedoch auch zu konstatieren, dass in Wertung wiederholter Nichtbeachtung geltender Vorschriften und festgelegter Verfahrensweisen zur Durchführung von nach §§ 28 und 29 BImSchG angeordneten Emissionsermittlungen im Jahr 2005 zwei Stellen die Bekanntgabe entzogen worden ist.

Im Jahr 2005 erfolgten durch bekannt gegebene Stellen an 14 Anlagen mit 17 Emissionsquellen Kalibrierungen fest eingebauter automatischer Emissionsmesseinrichtungen (s. Tabelle A1.6.1 im Anhang). Kalibriert wurden insgesamt 55 Messeinrichtungen, darunter z. B. zehn Staubmessgeräte, sieben NO<sub>x</sub>-, elf CO-, sowie elf O<sub>2</sub>- Messgeräte. Außerdem wurden an 59 Anlagen (83 Quellen) Funktionsprüfungen fest eingebauter kontinuierlicher Emissionsmesseinrichtungen durchgeführt (s. Tabelle A1.6.1 im Anhang). Geprüft wurden insgesamt 241 Messgeräte, darunter z. B. 33 Staubmessgeräte, 37 NO<sub>x</sub>-, sieben NO-, 56 CO-, 14 SO<sub>2</sub>-, sechs Rußmesseinrichtungen, zwei Volumestrommessgeräte, fünf Hg- sowie 57 O<sub>2</sub>- Messgeräte.

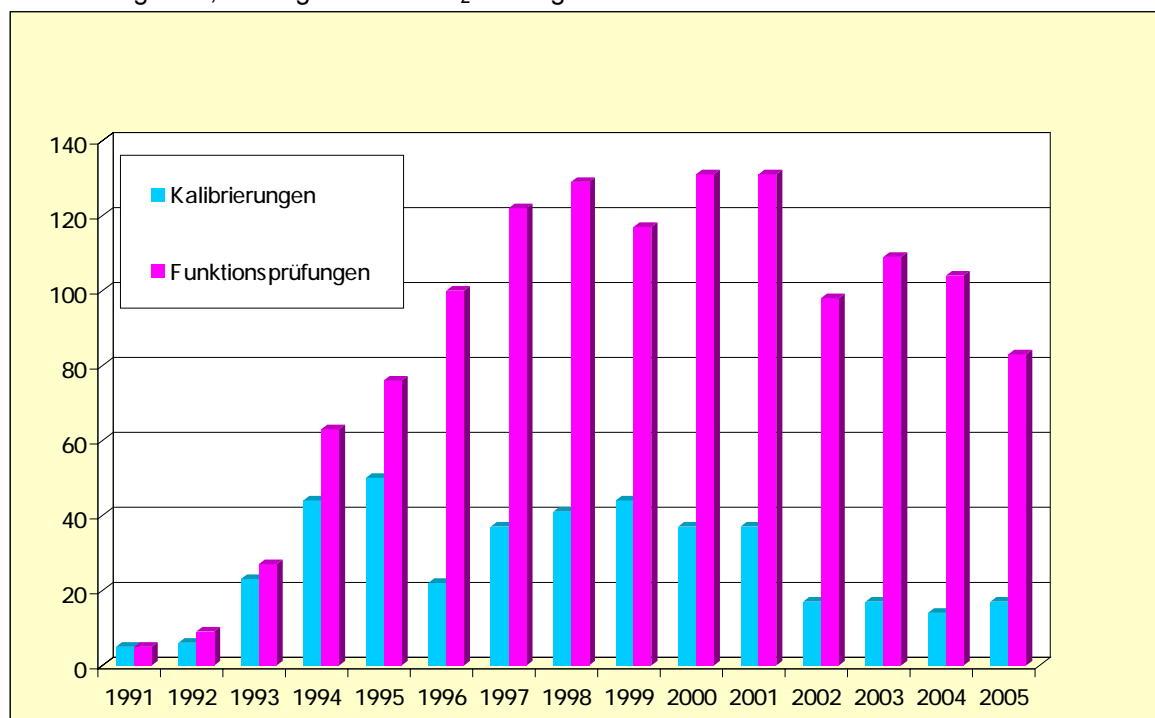


Abbildung 1.6.4: Anzahl der Kalibrierungen und Funktionsprüfungen (quellenbezogen) kontinuierlich arbeitender Messeinrichtungen im Jahresvergleich

Der seit dem Jahr 2002 festgestellte Rückgang der Anzahl von Funktionsprüfungen und Kalibrierungen hat sich weiter fortgesetzt (Abbildung 1.6.4). Hauptgrund für die gegenüber den Jahren vor 2002 geringere Anzahl ist wohl auch hier die nicht erfolgte Berichtszustellung an das LAU und nicht etwa ein gesunkener Ausstattungsgrad der Anlagen mit kontinuierlich arbeitenden Messgeräten bzw. Anlagenstilllegungen.

Durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt wurden 2005 insgesamt an sechs Anlagen Emissionsmessungen komplexer bzw. grundsätzlicher Art durchgeführt. Die Ermittlungen sind in Tabelle 1.6.1 aufgelistet.

*Tabelle 1.6.1: Emissionsmessungen des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 2005*

lfd. Nr.	Anlagenart	Einsatzstoffe	Abgasreinigung	gemessene Schadstoffe	Messbeginn
1	Biomassekessel	Wintergerste (Körner)	-	Staub, Feinstaub, Staubinhaltsstoffe, HCl, BTX, PCDD/F, PAH, PCB, SO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , C-gesamt	21.02.2005
2	Biomassekessel	Holzpellets	-	Staub, Feinstaub, Staubinhaltsstoffe, HCl, BTX, PCDD/F, PAH, PCB, SO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , C-gesamt	21.03.2005
3	Hartstoffmahanlage	Bauxit, Dolomit, Gips, Kieselgur, Magnesit, Quarzit oder Ton	Schlauchfilter	Staub, Quarz - Feinstaub	09.05.2005
4	Emissions-simulationsanlage	Propan, Schwefeldioxid, Ethylbenzol, Toluol, o-, m- und p-Xylol	-	C-gesamt, Ethylbenzol, Toluol, o-, m- und p-Xylol	19.09.2005
5	Sandtrocknung	Quarzsand	Nasswäscher	Staub, Quarz - Feinstaub	01.11.2005
6	Quarzmahanlage	Quarzsand	Gewebefilter	Staub, Quarz - Feinstaub	03.11.2005

Im Rahmen eines Förderprojektes zur energetischen Verwertung von Getreide wurden an einem Biomassekessel des Typs Biokompakt - AWK 45 umfangreiche und aufwändige Felduntersuchungen zur Ermittlung des Emissionsverhaltens bei Verbrennung von Wintergerste und dem Vergleichsbrennstoff Holzpellets jeweils bei Voll- und Teillast durchgeführt. In der Heizperiode 2005/2006 wurden die Untersuchungen bei Verbrennung von zwei weiteren Getreidesorten fortgesetzt. Die Ermittlungen wurden durch das Forschungs- und Beratungszentrum für Maschinen- und Energiesysteme e.V. (FBZ), AK Ökologische Stoffverwertung, Halle/S initiiert und erfolgten in der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (LLFG) in Bernburg. Projektträger dieses noch laufenden Messprogramms ist die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.

Die alveolengängigen Stäube bestimmter Modifikationen von kristallinem Siliziumdioxid (Quarzfeinstäube) sind seit Mai 2002 in Deutschland als krebserzeugend beim Menschen eingestuft und wurden der Klasse III der krebserzeugenden Stoffe nach TAL Nr. 5.2.7.1.1 zugeordnet. Diese Zuordnung hat jedoch nicht automatisch zur Folge, dass der betreffende Emissionswert anzuwenden ist, sondern dient als eine Erkenntnis in der Prüfung, welche Emissionswerte mit verhältnismäßigem Aufwand eingehalten werden können. In diese Prüfung sollen anlagenspezifische Emissionsmesswerte einfließen. Da diese Emissionsmesswerte derzeit noch nicht zur Verfügung stehen, haben die Länder ihre Bereitschaft zur Durchführung eines Ländermessprogramms zur Ermittlung der Emissionen von kristallinem Quarzfeinstaub an relevanten Anlagen erklärt. Zudem sollen im Rahmen dieses Programms Erfahrungen mit dem noch nicht genormten Messverfahren gewonnen werden (ein für Quarzfeinstaub spezifischer Impaktor für die Probenahme an geführten Quellen steht erst seit 2005 zur Verfügung). Ziel ist die einheitliche Vorgehensweise bei der Probenahme und Analyse zur quantitativen Bestimmung der kristallinen Siliziumdioxid-Modifikationen von Quarz und Cristobalit in Industrieabgasen. Im Rahmen dieses Messprogramms erfolgten durch das LAU Messungen an Mahlanlagen für Schamotte bzw. Quarzsand sowie an einer Sandtrocknungsanlage.

Auf Anfrage des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG) in Kassel erfolgten an der dortigen Emissionssimulationsanlage (ESA) Messungen zur Erweiterung des Komponentenspektrums der von der HLUG angebotenen Ringversuche für gasförmige organische Emissionskomponenten. Die durch Ländervertreter durchgeführten Ermittlungen dienten der Datenbereitstellung.

lung zur Ermittlung der Präzisionsvorgaben für Ringversuche für nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stellen.

## 2 Immissionen luftverunreinigender Stoffe

### 2.1 Konzeption der Immissions- und Depositionsmessungen

Die EU-Rahmenrichtlinie über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität mit ihren Tochterrichtlinien 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 Landesamt für Umweltschutz (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, Passivsammlermessprogramme und Messungen mit netzunabhängigen Probenahmesystemen (NUPS).

#### 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 Messnetzes 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-Rahmenrichtlinie Luftqualität (96/62/EG) und ihrer Tochterrichtlinien (1999/30/EG, 2000/69/EG, 2002/3/EG und 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 gemäß EU-Richtlinie über die Luftverschmutzung durch Ozon (2002/3/EG),
- 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-Umwelthinformations-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-Richtliniengeneration ergaben sich im Jahr 2005 weitere Änderungen im Messnetz, die in der Tabelle 2.1.1 zusammengefasst sind.

Tabelle 2.1.1: Änderungen im LÜSA im Jahr 2005

Station	Änderung	Datum
Bitterfeld/Wolfen	Aufbau und Inbetriebnahme Partisolgerät (LVS-02)	26.04.05
Burg	Inbetriebnahme Hochvolumensammler (DHA 80-07)	29.12.05
Halle/Merseburger Straße	Ausfall der Verkehrszählschleifen infolge Baumaßnahmen Wiederherstellung der Verkehrszähleinrichtung	15.07.05 05.08.05
Magdeburg/Reuter-Allee (M204 – mobile Klein- messstation)	Aufbau der Station am Standort Reuter-Allee in Magdeburg,	08.12.05
Magdeburg/Zentrum-Ost	Station bis auf die Erfassung meteorologischer Parameter stillgelegt	27.09.05
Magdeburg/ Damaschkeplatz	Nachrüstung von Messeinrichtungen für Windrichtung und Windgeschwindigkeit (Messhöhe 40 m) sowie Lufttemperatur (Messhöhe 3m und 40 m) an einem Gittermast (Feuerwehr)	05.12.05
Messwagen Bernburg, Nordspange (Sondermessprojekt)	Ende des Sondermessprojektes, Abrüstung des Messwagen	30.09.05
Strenzfeld (M203 - mobile Kleinmessstation) (Sondermessprojekt)	Ende des Sondermessprojektes, Station vor Ort zeitweise stillgelegt Abtransport der Station an den neuen Standort in Magdeburg (Reuter-Allee)	30.09.05 08.12.05
Schkopau	Stilllegung der Station	31.12.05
Unterharz/Friedrichsbrunn	Abbau Partisolgerät (LVS-02), Umsetzung nach Bitterfeld/Wolfen Inbetriebnahme Hochvolumensammler (DHA 80-01)	26.04.05 19.10.05
Wernigerode/Nöschen- röder Straße (M301)	Aufbau der Einzelmessstelle für Feinstaub, bestehend aus 1x DHA80-09 und 1 x FH62-IR-04 („stand alone“-Gerät)	21.12.05
Wittenberg/Dessauer Straße	Ausbau der Messgeräte und Abrüstung der Station Austausch der mobilen Kleinmessstation durch eine Containermessstation Installation TEOM für Feinstaubmessung	06.12.05 07.12.05 08.12.05

Mit diesen Änderungen ergibt sich ein Ausbaustand des LÜSA, der in der Tabelle A2.1.1 im Anhang dargestellt ist.

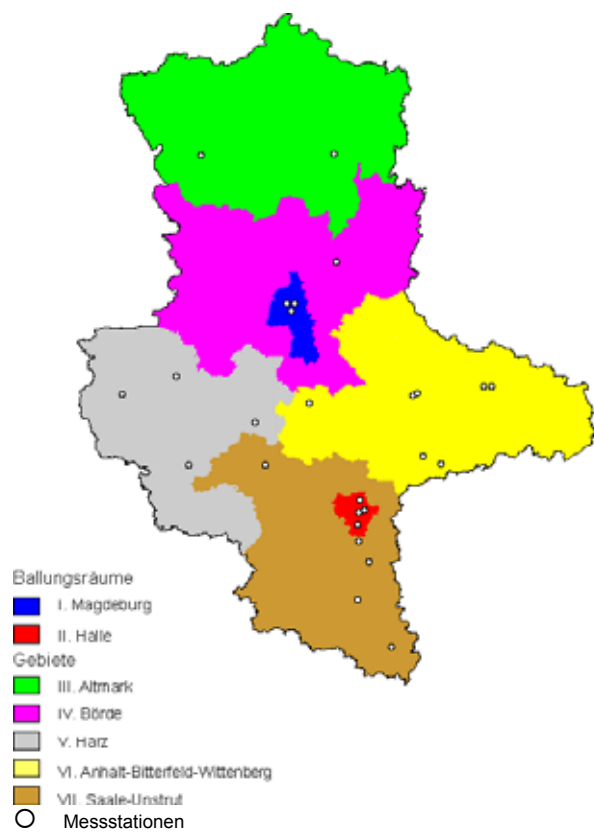


Abbildung 2.1.1: Messstationen des Luftüberwachungs- und Informationssystems Sachsen-Anhalt (LÜSA)

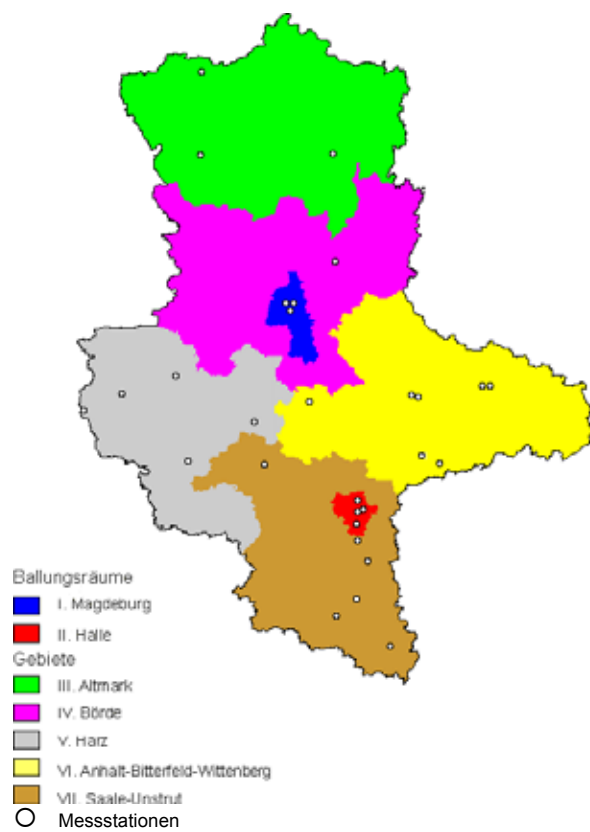
#### **Gebietseinteilung für die Beurteilung der Luftqualität in Sachsen-Anhalt**

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.

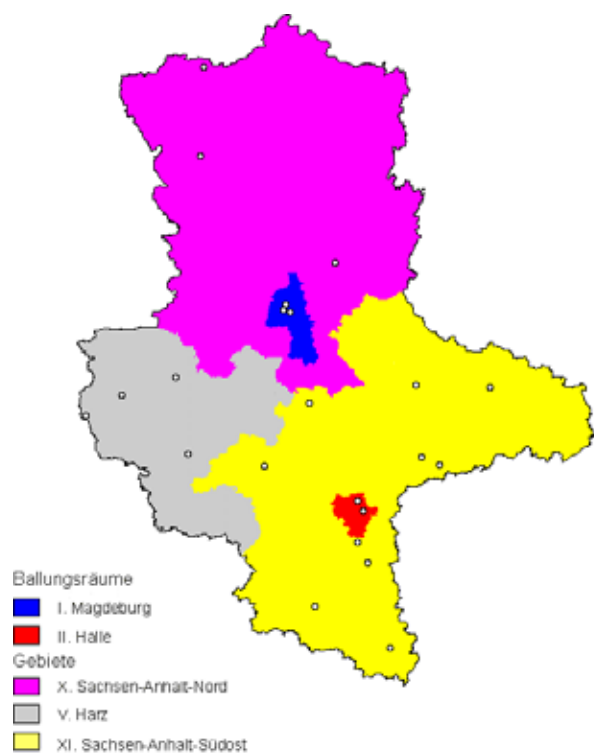
Beispielhaft für die Beurteilung der Komponenten Feinstaub Partikel  $PM_{10}$ , Stickstoffdioxid und Ozon sowie für den Schutz von Ökosystemen und der Vegetation sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1.2 die Gebiete und Ballungsräume dargestellt.



Gebiete für Feinstaub Partikel PM<sub>10</sub>

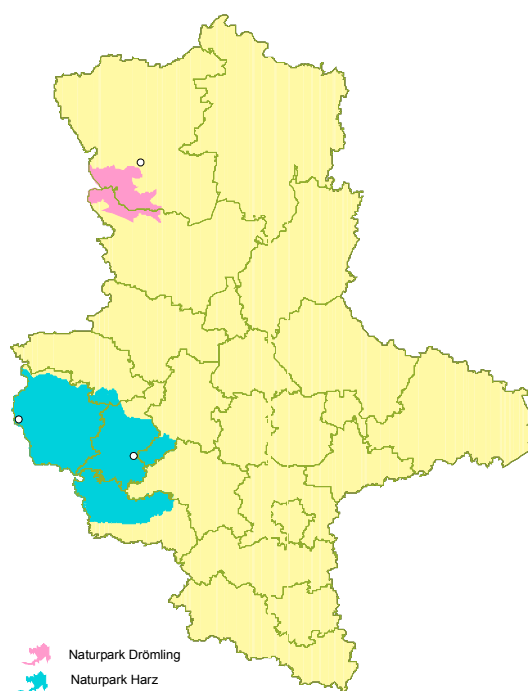


Gebiete für NO<sub>2</sub>



○ Messstationen

Gebiete für Ozon



○ Messstationen

Gebiete für den Schutz von Ökosystemen und Vegetation

Abbildung 2.1.2: Gebietseinteilung ausgewählter Komponenten

## Aktuelle Informationen zur Luftqualität in Sachsen-Anhalt

Mit dem immissionsschutzrechtlichen Vollzug entsprechend der Rahmenrichtlinie (96/62/EG) und der Tochterrichtlinien 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. Dieses Angebot befindet sich noch im Aufbau und wird schrittweise erweitert.

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 öffentlichen Anzeigetafeln in Magdeburg.

## Einsatz von Passivsammlern und NUPS

In einem gesonderten Messprogramm, welches der Überprüfung der Konzentrationswerte für die verkehrstypischen Schadstoffe Stickstoffdioxid, Benzol und Ruß an stark befahrenen Straßen, Straßenabschnitten und Verkehrsknotenpunkten, dient, kommen **netzunabhängige Probenahmesysteme (NUPS)** in Kombination mit **Stickstoffdioxid-Passivsammlern** zum Einsatz. In Tabelle 2.1.2 und Abbildung 2.1.3 und 2.1.4 sind die Messpunkte charakterisiert.

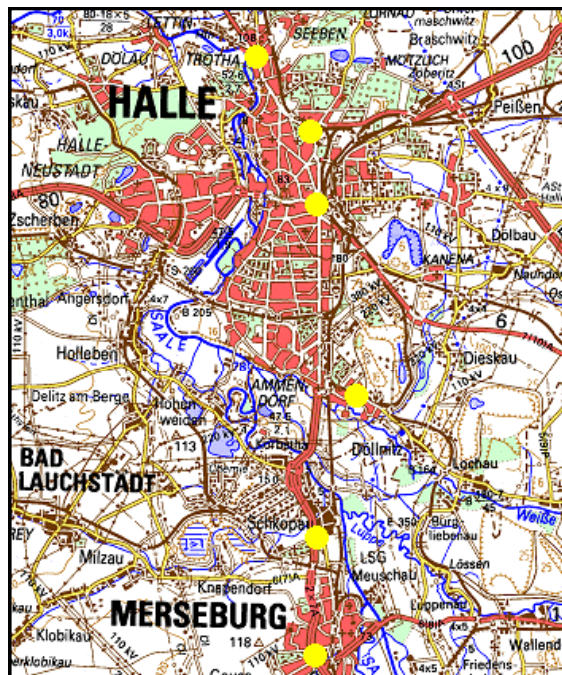


Abbildung 2.1.3: Lage der Messpunkte





Abbildung 2.1.4: Sigma 2-Halterung für NO<sub>2</sub>-Passivsammler und NUPS für BTX- und Rußbestimmung an einem Lichtmast

Tabelle 2.1.2: Einsatzorte von NO<sub>2</sub>-Passivsammlern und NUPS

	Hochwert	Rechtswert	NO <sub>2</sub> -Passiv	NUPS
Halle, Trothaer Str.	4497295	5708687	x	x
Halle, Paracelsusstr.	4498791	5706768	x	x
Halle, Merseburger Str., LÜSA-Station	4498950	5704520	x	x
Halle, Regensburger Str.	4499724	5698692	x	x
Merseburg, Thomas-Müntzer-Str.	4498877	5690546	x	x
Schkopau, Ludwig-Uhland-Straße, LÜSA-Station	4498880	5694680		x

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

Zur Messung von Stickstoffdioxid bieten sich neben den vorhandenen Messstationen des LÜSA-Messnetzes, welche die Belastung durch verschiedene Schadstoffe kontinuierlich erfassen, Passivsammler als Ergänzung an.<sup>4</sup> Während des Untersuchungszeitraums ab Januar 2003 wurden sie in Probenahmegegeräten Sigma-2 (VDI 2119, Blatt 4) an vier Lichtmasten (Tabelle 2.1.2) und an der LÜSA-Verkehrsmessstation in Halle/Merseburger Str. zu zweiwöchigen Probenahmen eingesetzt.

### Probenahme mit NUPS

Bei der Probenahme 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 kein Netzanschluss 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 von Ruß und danach durch zwei hintereinander geschaltete mit Aktivkohle gefüllte Glasröhrchen zur Anreicherung von leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen geleitet wird.

Die Ergebnisse dieses Messprogramms werden für die Luftschadstoffe Stickstoffdioxid und BTX (Benzol, Toluol, Xylole) im Kapitel 2.3 vorgestellt und bewertet. Aufgrund personeller Engpässe im analytischen Bereich konnten 2005 keine Rußmessungen ausgewertet werden.

<sup>4</sup> Drägerheft 368 (Dezember 1998), S. 6 bis 8

### **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 vieler 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 55 Messstellen des Staubniederschlags in Sachsen-Anhalt bestimmt.

Des Weiteren werden

- sieben Messstellen für An- und Kationen als Deposition mit Bergerhoff-Sammlern sowie für Staubniederschlag und Staubinhaltsstoffe an den Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF),
- zehn Messstellen für An- und Kationen als Deposition mit Bergerhoff-Sammlern auf LÜSA-Messstationen,
- acht Messstellen für An- und Kationen als Deposition mit Eigenbrodt-Sammlern,
- drei Messstellen für An- und Kationen als Nassdeposition mit Eigenbrodt-Sammlern und
- neun Messstellen für Dioxine/Furane und Polychlorierte Biphenyle als Deposition mit Bergerhoff-Sammlern

betrieben.

Schließlich werden neun Messstellen für Quecksilber als Gesamtdosition 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.

## 2.2 Immissionsmeteorologische Einschätzung

Für die Einschätzung der meteorologischen Situation im Jahr 2005, 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).

Die Jahresmitteltemperatur des Jahres 2005 war an beiden Stationen höher als im Vorjahr (Tabelle 2.2.1), lag aber dennoch deutlich über dem vieljährigen Mittel von 1961 – 1990. Die Abweichung zum vieljährigen Mittel betrug in Magdeburg 1,0 K und in Leipzig (Flughafen) 0,7 K.

Die Sonnenscheindauer betrug in Magdeburg 117 % und in Leipzig 120 % des vieljährigen Mittels. Der Jahresniederschlag lag in Magdeburg exakt auf der Höhe des vieljährigen Mittels und in Leipzig bei 98 % desselben.

Tabelle 2.2.1: *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
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

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

Beispielhaft sind in Abbildung 2.2.1 die Abweichung der Lufttemperatur, in Abbildung 2.2.2 die Abweichung des Niederschlags und in Abbildung 2.2.3 die Abweichung der Sonnenscheindauer 2005 vom langjährigen Mittel an der Wetterstation Magdeburg graphisch dargestellt.

Die Monatswerte der Lufttemperatur des Jahres 2005 lagen mit Ausnahme der Monate Februar und August in jedem Monat über dem langjährigen Mittel. Besonders die Monate Oktober, September, April und Januar waren mit 1,7 Kelvin bis 3,5 Kelvin Temperaturabweichung vom Normalwert viel zu warm. Die Monate Februar und August waren mit Monatsmitteltemperaturen von 0,6 Kelvin bzw. 0,7 Kelvin unter dem langjährigen Mittel zu kühl. Der wärmste Monat war mit 18,8 °C der Juli, der kälteste Monat der Februar mit einem Monatsmittel der Lufttemperatur von – 0,1 °C.

Ein besonders niederschlagsreicher Monat war der September. Mit 62 mm Niederschlag lag er um 28 mm über dem langjährigen Mittel (Abbildung 2.2.2). Zu nass waren auch die Monate Januar, Mai, Juli und Oktober. Der Monat Juni war besonders trocken. Bezogen auf das langjährige Mittel fielen mit einer Niederschlagsmenge von 18 mm nur ca. 30 % des langjährigen Mittels für diesen Monat. Zu trocken waren auch die Monate März und April. Mit 28 mm bzw. 24 mm lagen die monatlichen Niederschlagssummen um 10 mm bzw. 17 mm unter dem langjährigen Mittel.

Das Jahr 2005 war ein sonnenscheinreiches Jahr. Schon die Monate Januar bis April verwöhnten mit vielen Sonnenscheinstunden. Die Sonne zeigte sich im Vergleich zum langjährigen Mittel zwischen 10% und 40% mehr. In den Sommermonaten Juli und August schien die Sonne zwar 7% bzw. 14% weniger als im langjährigen Mittel, aber im letzten Drittel des Jahres 2005 gab es Sonne pur (Abbildung 2.2.3). Die Monate September bis Dezember schenken 39% bis 57% mehr Sonnenschein als im langjährigen Mittel. Bemerkenswert besonders der viele Sonnenschein im mehr als regnerisch und trübe bekannten Monat November.

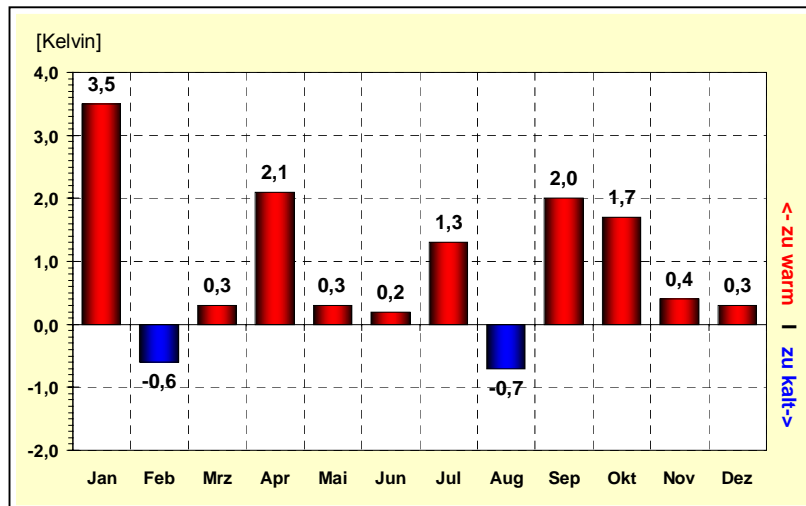


Abbildung 2.2.1: Abweichung der Lufttemperatur 2005 vom langjährigen Mittel, Wetterstation Magdeburg

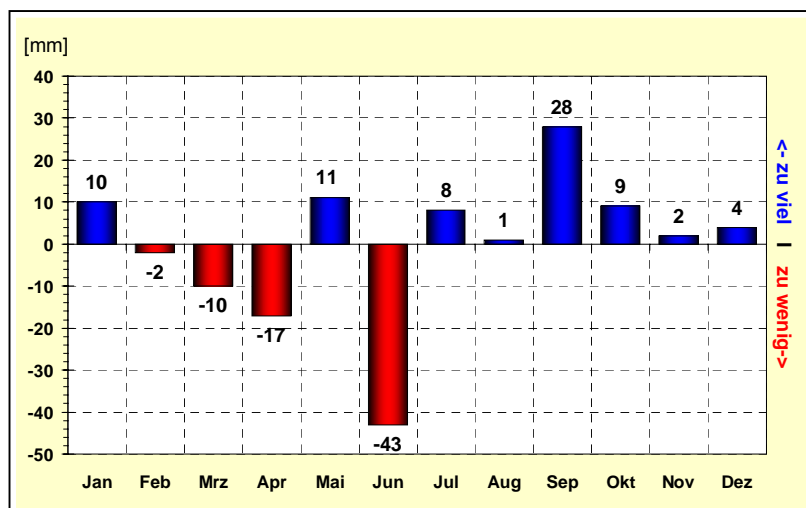


Abbildung 2.2.2: Abweichung des Niederschlages 2005 vom langjährigen Mittel, Wetterstation Magdeburg

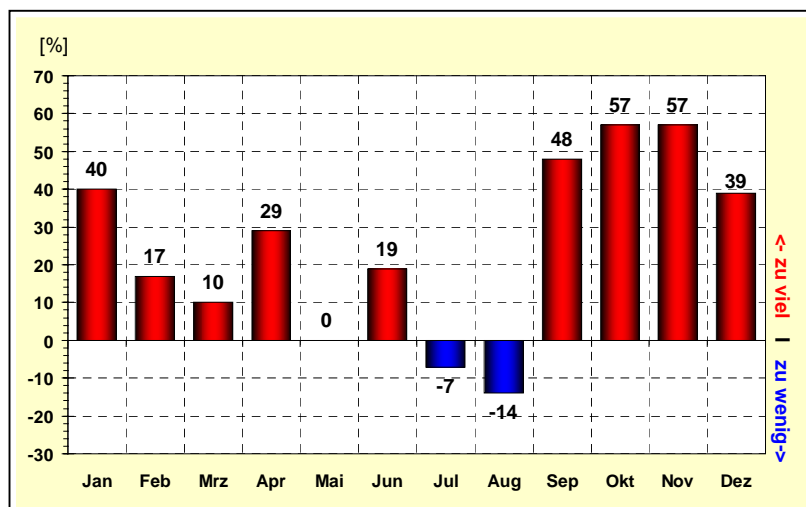


Abbildung 2.2.3: Abweichung der Sonnenscheindauer 2005 vom langjährigen Mittel, Wetterstation Magdeburg

## 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 mit sinkender Tendenz prägten die deutlichen Schwankungen in den meteorologischen Bedingungen der Jahre 2003, 2004 und 2005 Niveau und Trend der Schadstoffbelastung in den einzelnen Jahren in hohem Maße. Dabei ist der erreichte Stand für die einzelnen Luftschadstoffe sehr unterschiedlich zu bewerten. Nach wie vor treten auch Überschreitungen von Grenzwerten und Bewertungsmaßstäben auf.

Tendenziell wurde im Jahr 2005 eine leichte Zunahme gegenüber dem Jahr 2004 bei den grenzwertrelevanten Luftschadstoffen Ozon und Feinstaub festgestellt:

- bei den Überschreitungstagen des Ozon-Schwellenwertes für den Gesundheitsschutz +11%
- beim Feinstaub +4 %

Für Stickstoffdioxid wurde landesweit keine Veränderung der Belastung festgestellt.

Diese Entwicklung vollzog sich nicht ganz unerwartet, da im vorhergehenden Jahr 2004 auf Grund überwiegend günstiger meteorologischer Bedingungen - es traten nur wenige Hochdruckwetterlagen mit ungünstigen Austauschbedingungen auf, die zudem jeweils nur von kurzer Dauer waren – ein prägnanter Rückgang der Schadstoffbelastung durch Luftverunreinigungen verzeichnet worden war, der im Jahr 2005 teilweise wieder kompensiert wurde.

Die genannten meteorologischen Unterschiede wirkten sich besonders prägnant auf die festgestellten Konzentrationen des Luftschadstoffes **Ozon** aus. Nach dem seit Anfang der 90er Jahre ozonreichsten Jahr 2003 mit dem „Jahrhundertsommer“ war im völligen Gegensatz dazu das Jahr 2004 eines der ozonärmsten im genannten Zeitraum, da kaum hochsommerliche Wetterlagen auftraten. Im Berichtsjahr 2005 traten zwar keine anhaltenden Ozonepisoden auf, aber es wurden zumindest durchschnittliche Ozonbildungsbedingungen verzeichnet. Dies führte dazu, dass sich die Ozonbelastung nach den vorangegangenen beiden Extremjahren wieder im Bereich der durchschnittlichen Schwankungsbreite einpegelte. Konkret bedeutete dies im Jahr 2005 gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme sowohl bei der Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Schwellenwertes zur Information der Bevölkerung von zwei auf sechs als auch bei der Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit von 55 auf 61.

Nach dem sehr deutlichen, fast 20%igen Rückgang der **Stickstoffdioxid**konzentrationen im Jahr 2004, primär bedingt durch die guten Luftaustauschbedingungen in diesem Jahr, ist die Belastung im Jahr 2005 nahezu unverändert auf diesem Niveau verblieben. Dennoch kritisch einzuschätzen ist die Belastungshöhe an den innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten in Sachsen-Anhalt insbesondere in Halle und Magdeburg. Der Jahresgrenzwert für Stickstoffdioxid (gültig ab 2010) wird in diesen Städten mit jeweils 97% nahezu erreicht. Da in den letzten Jahren in Sachsen-Anhalt kein rückläufiger Trend in der Belastung mehr erkennbar ist und sich auf Grund der meteorologischen Schwankungsbreite durchaus auch wieder Ausschläge nach oben ergeben können – prägnantes Beispiel dafür war das Jahr 2003 mit 113% des Grenzwertes in Magdeburg - ist derzeit noch nicht abschätzbar, ob die Einhaltung des ab 2010 geltenden EU-Grenzwertes für Stickstoffdioxid möglich sein wird. Zumindest ist es geboten, dieses möglicherweise entstehende Problem bereits jetzt im Zusammenhang mit den festzulegenden Luftreinhaltemaßnahmen zur Reduzierung der Feinstaubbelastung in geeigneter Weise mit zu berücksichtigen.

Die Entwicklung der Belastung durch ausgewählte Luftschadstoffe ist in der Abbildung 2.3.1 dargestellt.

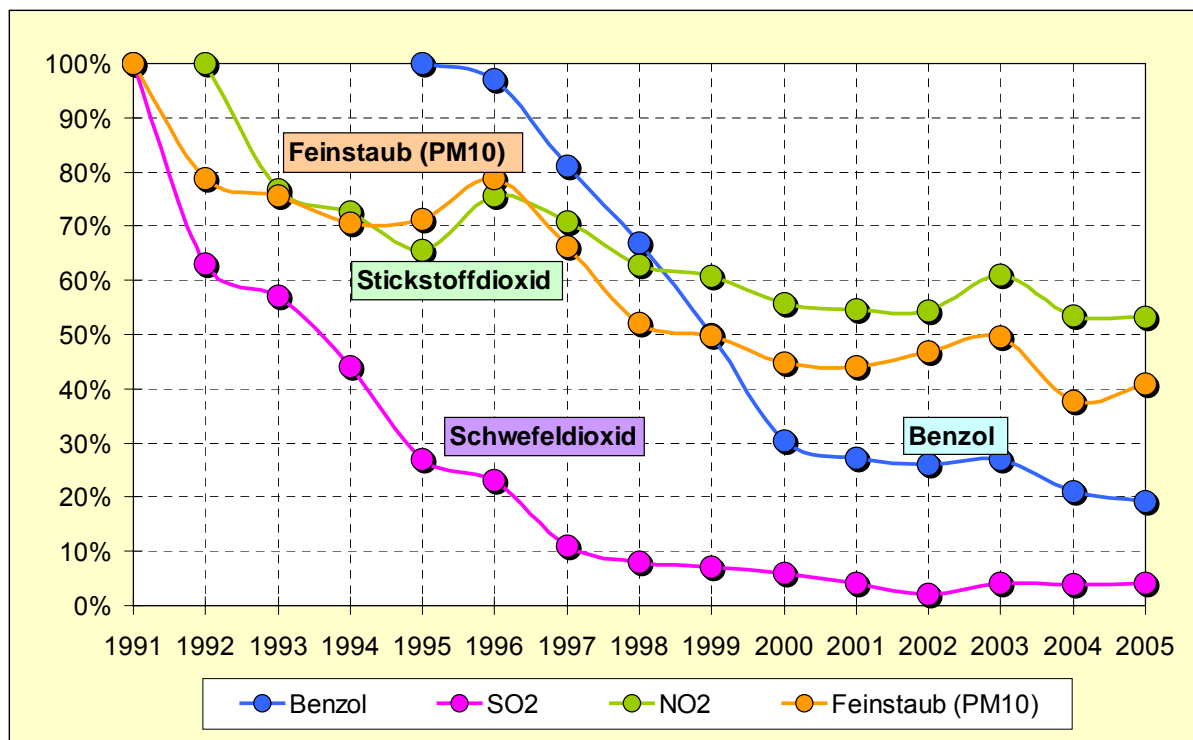


Abbildung 2.3.1: Entwicklung der Schadstoffbelastung der Luft in Sachsen-Anhalt seit 1991 (ausgewählte Stationen)

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 im Jahr 2004 erstmals wieder. Dieser deutliche Trend setzte sich im Berichtsjahr 2005 fort. Bei dem erreichten relativ niedrigen Niveau traten Grenzwertüberschreitungen selbst an innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten oder in der Umgebung emissionsrelevanter Industrieanlagen wie auch in den Vorjahren nicht auf.

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 erhebliches 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 haben.

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.

Im Jahr 2003 traten deutschlandweit mehrere, vergleichsweise lang anhaltende PM<sub>10</sub>-Episoden auf, die flächig zu hohen Partikel PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwerten mit einer großen Zahl von Überschreitungen des Konzentrationswertes von 50 µg/m<sup>3</sup> geführt haben. Ganz anders hingegen stellte sich die Situation im Jahr 2004 dar, wo nur sehr vereinzelt PM<sub>10</sub>-Episoden auftraten und die Belastungssituation speziell in Sachsen-Anhalt vor allem durch regionale, meist nur kurzzeitige Über-

schreitungen des Konzentrationswertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gekennzeichnet war. Das Jahr 2005 war in Sachsen-Anhalt durch insgesamt fünf  $\text{PM}_{10}$ -Episoden von zumeist kurzer Dauer und darüber hinaus durch einige kurzzeitig aufgetretene Überschreitungen gekennzeichnet. Die längste Episode erstreckte sich vom 05.10. bis zum 15.10.2005.

Insgesamt erhöhte sich die Feinstaubbelastung im Berichtsjahr 2005 gegenüber dem Jahr 2004. Jahresdurchschnittlich wurde eine Zunahme um 4 % landesweit festgestellt. Bei der Kurzzeitbelastung fiel die Belastungszunahme prägnanter aus, was sich in einer deutlichen Erhöhung der Überschreitungszahlen dokumentierte.

Dies führte dazu, dass an drei Messpunkten in Sachsen-Anhalt (im Jahr 2004 nur ein Messpunkt: Halle) mehr als 35 der zulässigen Überschreitungen des Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  festgestellt wurden, was gleichbedeutend mit einer Grenzwertüberschreitung ist und zwingend Maßnahmen zur Minderung der Belastung im Rahmen von Aktionsplänen nach sich zieht. Betroffen waren die innerstädtischen Verkehrsschwerpunkte in Aschersleben (38 Überschreitungen), Halle (51) und Wittenberg (42).

Die basierend auf den Überschreitungen von Grenzwert + Toleranzmarge im Jahr 2003 für Halle und Aschersleben erforderliche Erarbeitung von Luftreinhalteplänen wurde im Jahr 2005 abgeschlossen. Zusätzlich ist auf der Grundlage der Daten der Jahre 2004 und 2005 (Gefahr der Überschreitung des Grenzwertes) die Erarbeitung von Aktionsplänen für die Städte Wittenberg und Magdeburg begonnen worden.

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

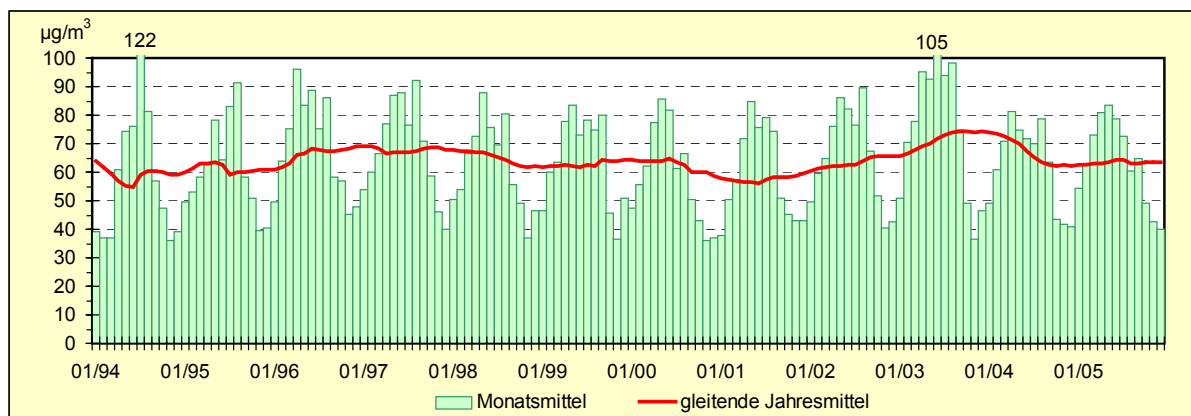
### **2.3.2 Ozon**

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

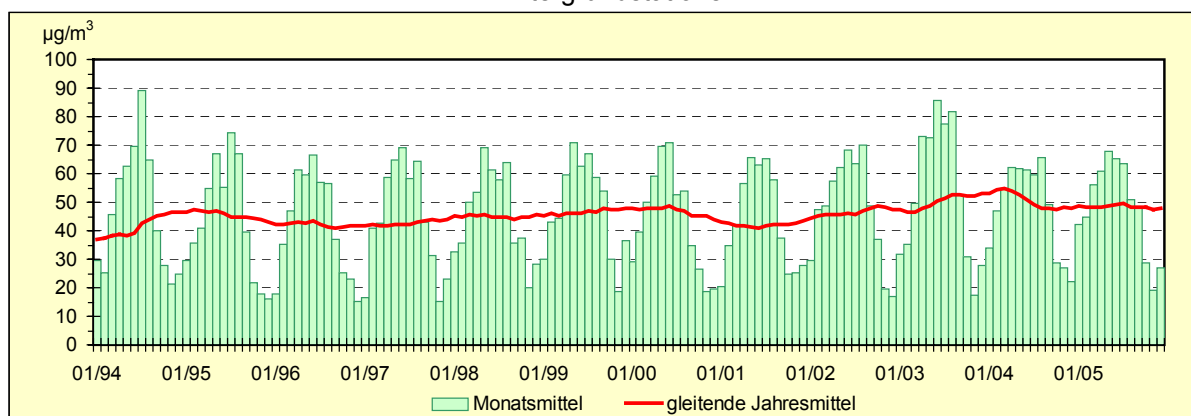
Für eine flächendeckende Überwachung der Ozonkonzentration, zur Untersuchung der regionalen Besonderheiten sowie zur Auswertung des Ozonbildungspotenzials standen im Jahr 2005 in Sachsen-Anhalt 22 Messreihen mit einer mittleren Verfügbarkeit der Ozon-Halbstundenmittelwerte von 99 % zur Verfügung. Die Verfügbarkeiten an den einzelnen Stationen sind in Tabelle A2.3.1 im Anhang angegeben. Tabelle A2.3.2 im Anhang zeigt den Vergleich der Jahreskenngrößen des Ozons 2004 und 2005. Vom Jahr 2004 zum Jahr 2005 ergaben sich gemittelt über alle Messstationen keine Veränderungen der mittleren Konzentrationen (Jahresmittelwerte).

Die Abbildung 2.3.2 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 2005 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.

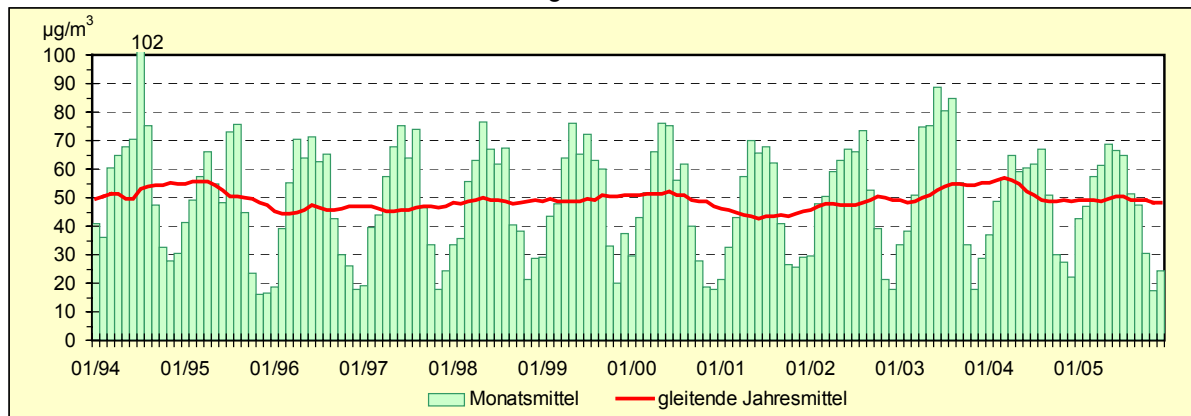
Nach den geringeren Konzentrationen im Jahr 2001 ist im Jahr 2002 und noch auffälliger im Jahr 2003 ein deutlicher Anstieg erkennbar, im Jahr 2004 ist ein fallender Trend zu verzeichnen. Das Jahr 2005 verbleibt auf dem Niveau des Vorjahres.



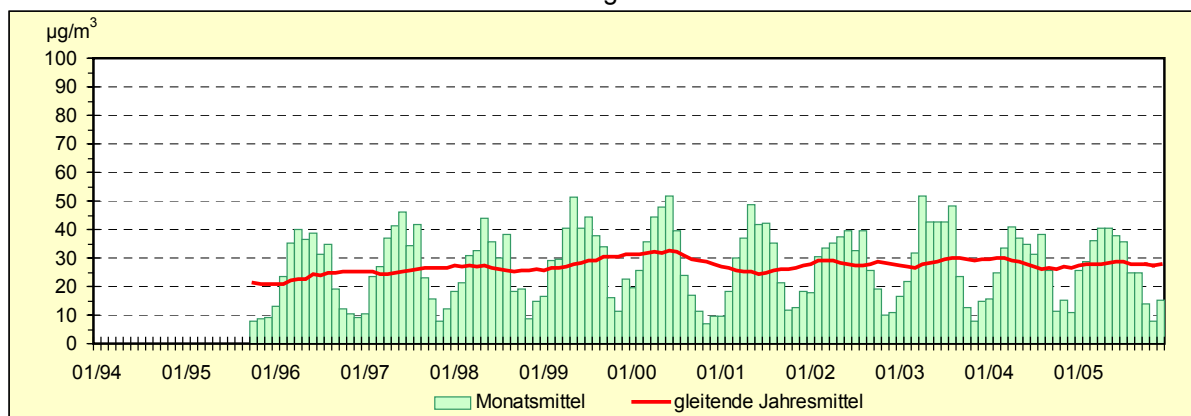
Hintergrundstationen



Stadtgebietsstationen



industriellebezogene Stationen



Verkehrsstationen

Abbildung 2.3.2: Entwicklung der Ozon-Immissionen



Überschreitungen des Schwellenwertes zur Information der Bevölkerung von 180 µg/m³ als Einstundenmittelwert traten im Jahr 2004 an zwei Tagen und sechs LÜSA-Stationen auf. Im Jahr 2005 wurden an sechs Tagen und 15 LÜSA-Stationen Überschreitungen registriert.

Die Tabelle 2.3.1 enthält eine detaillierte Darstellung von Zeitpunkt und Höhe der Überschreitungen des Schwellenwertes von Ozon (180 µg/m³) zur Information der Bevölkerung im Jahr 2005.

*Tabelle 2.3.1: Überschreitungen des Schwellenwertes von Ozon (180 µg/m³) zur Information der Bevölkerung 2005 in µg/m³*

Messstelle Datum Zeit(MESZ)	Zartau	Brocken	Burg	Dessau	Halberstadt	Wernigerode/ Bahnhof	Unterharz/ Friedrichsbrunn	Wittenberg/ Bahnstraße	Pouch	Bitterfeld/ Wolfen	Salzwedel	Magdeburg/ Südost	Magdeburg/ West	Halle/Nord	Leuna
27.05.05 15:00 Uhr			183												
27.05.05 16:00 Uhr	182														
27.05.05 17:00 Uhr	187														
28.05.05 22:00 Uhr		207													
28.05.05 23:00 Uhr		185													
21.06.05 19:00 Uhr		192													
25.06.05 03:00 Uhr		184													
25.06.05 04:00 Uhr		192													
25.06.05 05:00 Uhr		188													
25.06.05 09:00 Uhr		188													
25.06.05 10:00 Uhr		205													
25.06.05 11:00 Uhr					186										
25.06.05 12:00 Uhr	184		183												
25.06.05 13:00 Uhr				188					185						
15.07.05 09:00 Uhr		186													
15.07.05 10:00 Uhr		186				182									
15.07.05 11:00 Uhr		198			184	184									
15.07.05 12:00 Uhr	186	209	182		197	201	185				183				
15.07.05 13:00 Uhr	183	203			192	192	194	187	185	185	182				187
15.07.05 14:00 Uhr		195			191	189	186	201	189			183	190	190	
15.07.05 15:00 Uhr		189			187	188		198	183	184		183	185	185	
15.07.05 16:00 Uhr								191							
08.09.05 16:00 Uhr				188											

Anhand von Abbildung 2.3.3. bestätigt sich der seit einigen Jahren deutschlandweit erkennbare Trend zur Abnahme der Überschreitungshäufigkeiten bei sehr hohen Ozonspitzenkonzentrationen, denn seit 1999 wurde in Sachsen-Anhalt keine Überschreitung der Alarmschwelle (240 µg/m³) mehr registriert.

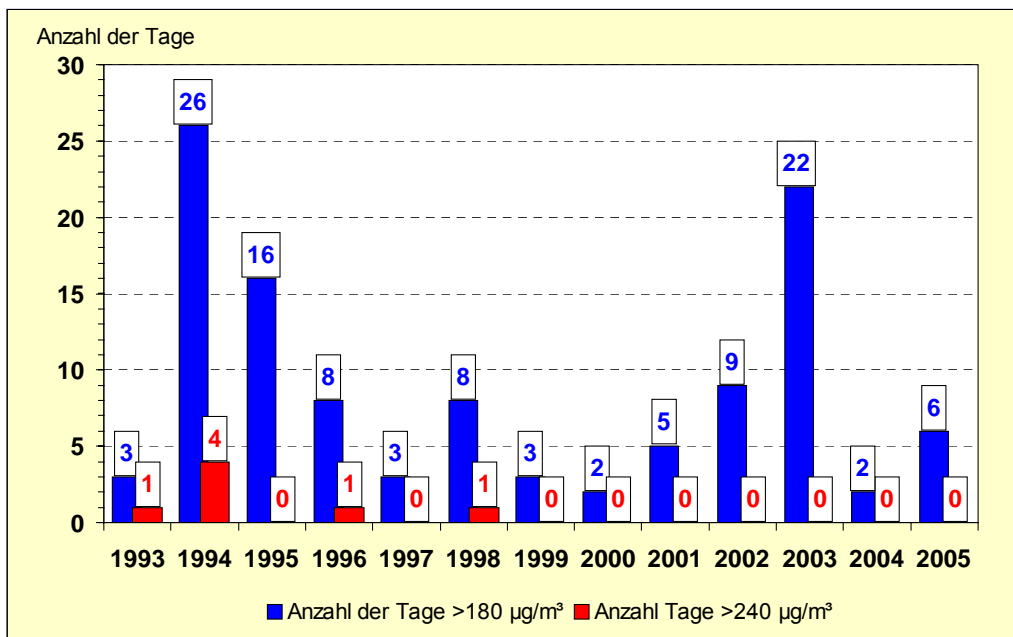


Abbildung 2.3.3: Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Schwellenwertes für Ozon zur Information der Bevölkerung ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und der Alarmschwelle ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ); Bezug: 1-h- Mittelwert

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 2005 an 18 von 22 LÜSA-Messstationen an mehr als den zulässigen 25 Tagen überschritten (Tabelle A2.3.4). Der Langfristzielwert -  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als stündlich gleitender Achtstundenmittelwert dürfen nicht überschritten werden - wurde 2005 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 2.3.4.

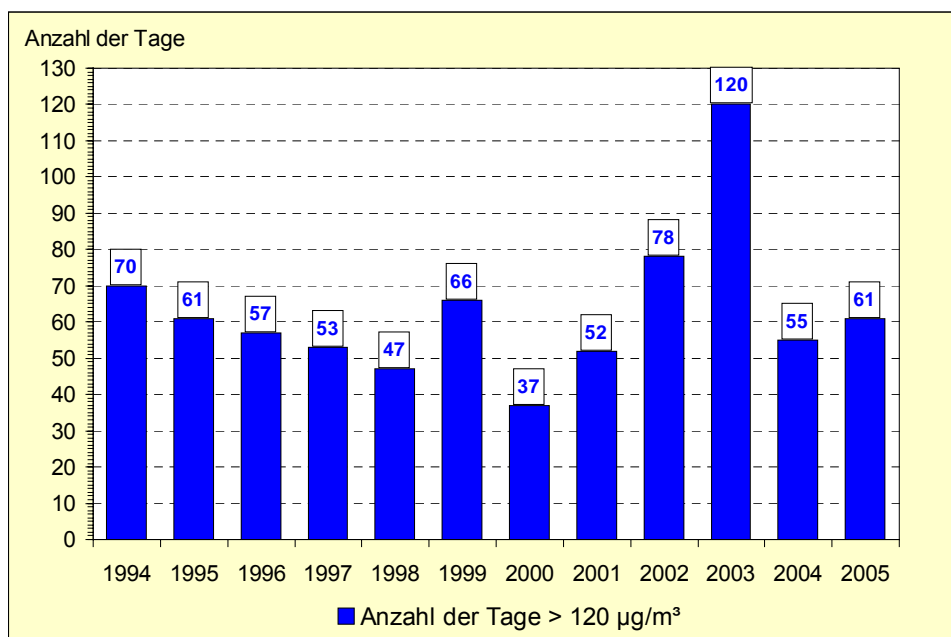


Abbildung 2.3.4: Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Zielwertes für Ozon zum Schutz der menschlichen Gesundheit ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , einzuhalten als höchster 8-h-Mittelwert ab 2010)

Zum Schutz der Vegetation wurde ein Zielwert als AOT40-Wert festgelegt (vgl. Kapitel 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.

Gegenüber dem Vorjahr ist ein Anstieg der AOT40-Werte zu verzeichnen (Tabelle A2.3.5).

Der bis zum Jahre 2010 einzuhaltende Zielwert für den Schutz der Wälder würde aber nur an der Messstation auf dem Brocken nicht eingehalten werden (Abbildung 2.3.5).

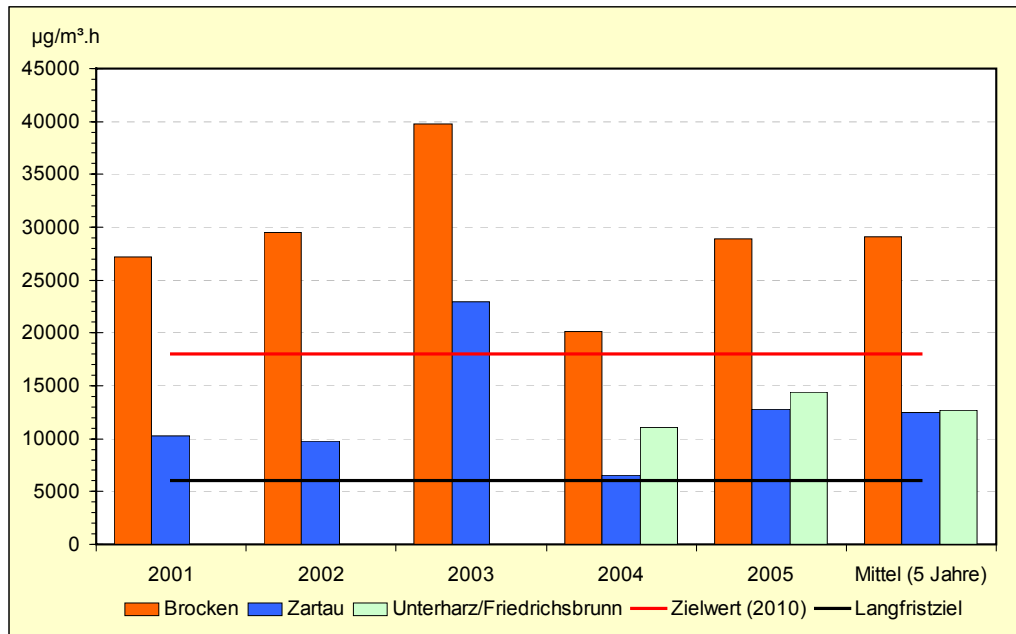


Abbildung 2.3.5: AOT40-Werte und Mittel der AOT40-Werte über die vergangenen 5 Jahre in  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$

Im Folgenden wird beispielhaft eine ausgewählte Ozon-Episode des Berichtsjahres ausgewertet.

### Episode erhöhter Ozon-Konzentrationen im Juli 2005 - erste großräumige Ozonepisode des Jahres 2005

#### Wetterlage

Ab 10.07. wurde Warmluft aus dem Mittelmeerraum nach Deutschland transportiert. Es herrschte einige Tage warmes und sonniges Sommerwetter. Am 15. berührte die Kaltfront eines Tiefausläufers unseren Raum und es wurde gewittrig und unbeständig, blieb jedoch sommerlich warm.

#### Ozon-Situation in Sachsen-Anhalt

Infolge der hochsommerlichen Wetterlage und in Verbindung mit einer Winddrehung auf südwestliche bis westliche Richtungen, was mit dem Herantransport von stark durch Ozon vorbelasteten Luftmassen verbunden war (großflächige Überschreitungen des Ozon-Informationswertes von 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  am Vortag 14.07. in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz) kam es am 15.07. bereits am Vormittag zu einem ungewöhnlich raschen Anstieg der Ozonkonzentrationen zunächst in der Region Harz, insbesondere beginnend am Brocken (deutlich ausgeprägtes Höhenreservoir!, siehe Abbildung 2.3.6 und Abbildung 2.3.7). Im weiteren Tagesverlauf wurden landesweit großräumig Überschreitungen des Informationswertes festgestellt (siehe Abbildung 2.3.8). Betroffen davon waren 14 (Tabelle 2.3.1) der 21 Messstationen des Luftüberwachungs- und Informationssystems Sachsen-Anhalt.

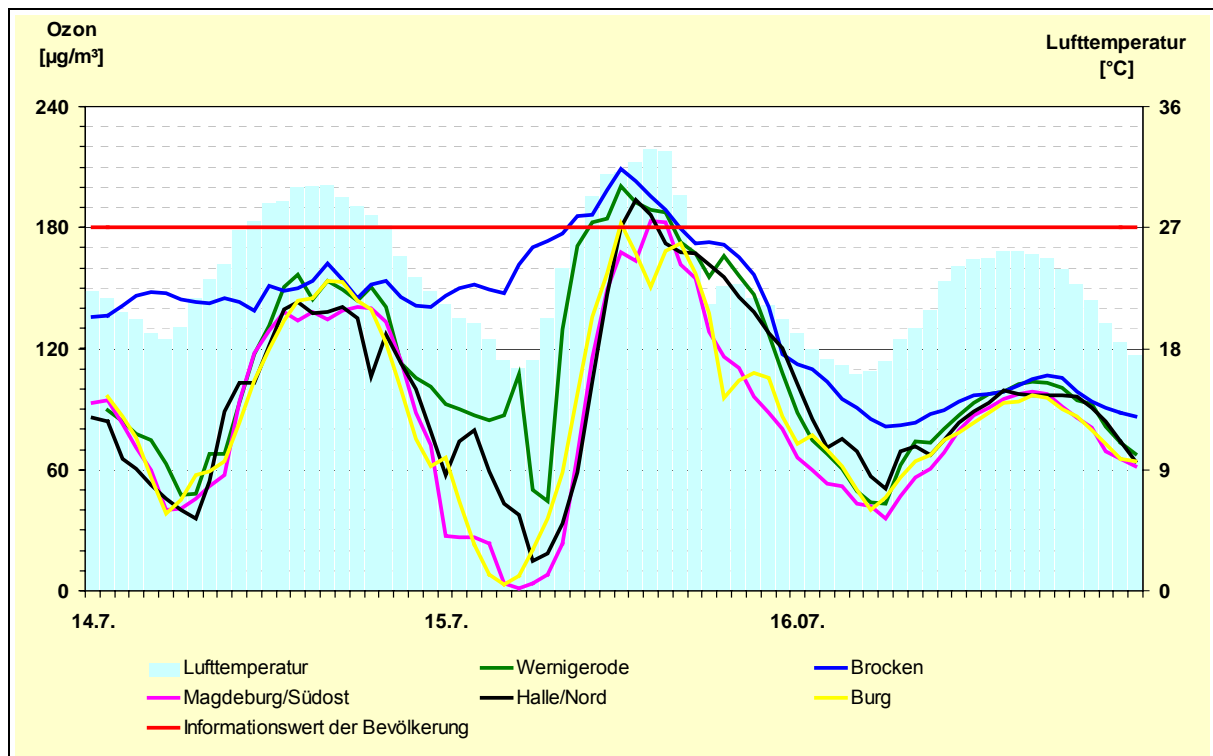


Abbildung 2.3.6: Verlauf der 1h-Mittelwerte Ozon und Lufttemperatur vom 14.07. bis 16.07.2005

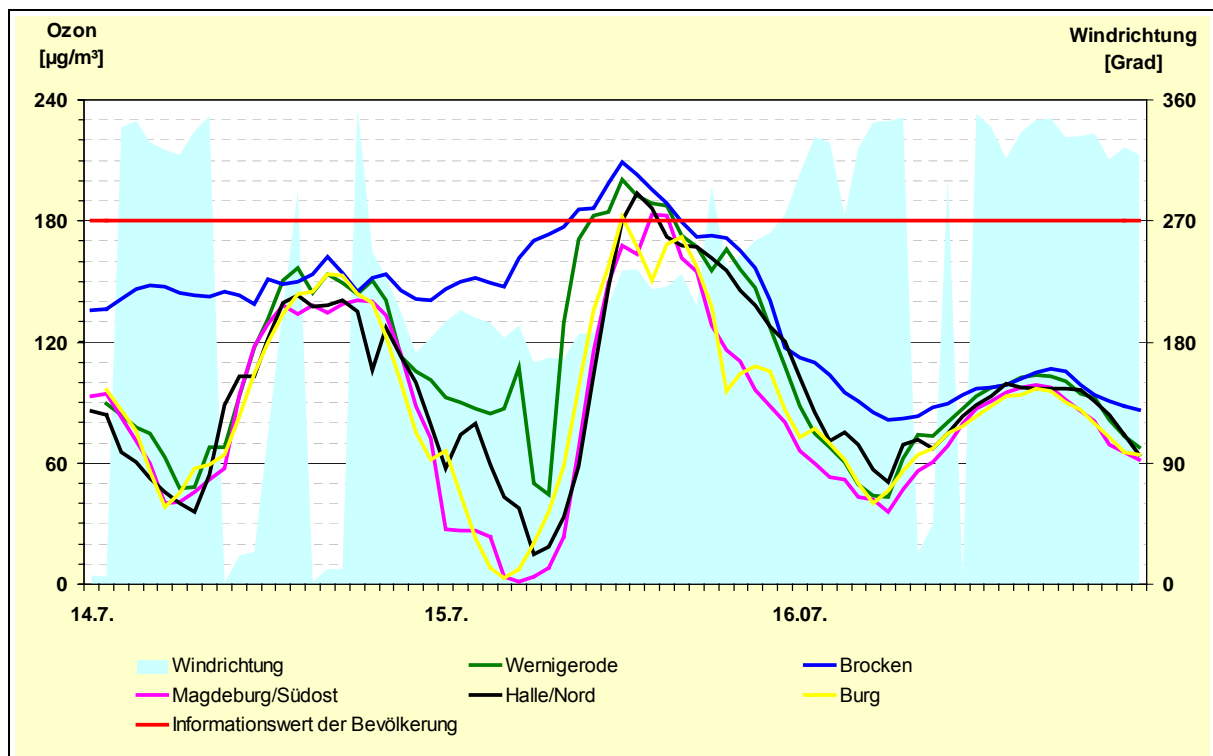


Abbildung 2.3.7: Verlauf der 1h-Mittelwerte von Ozon und Windrichtung vom 14.07. bis 16.07.2005

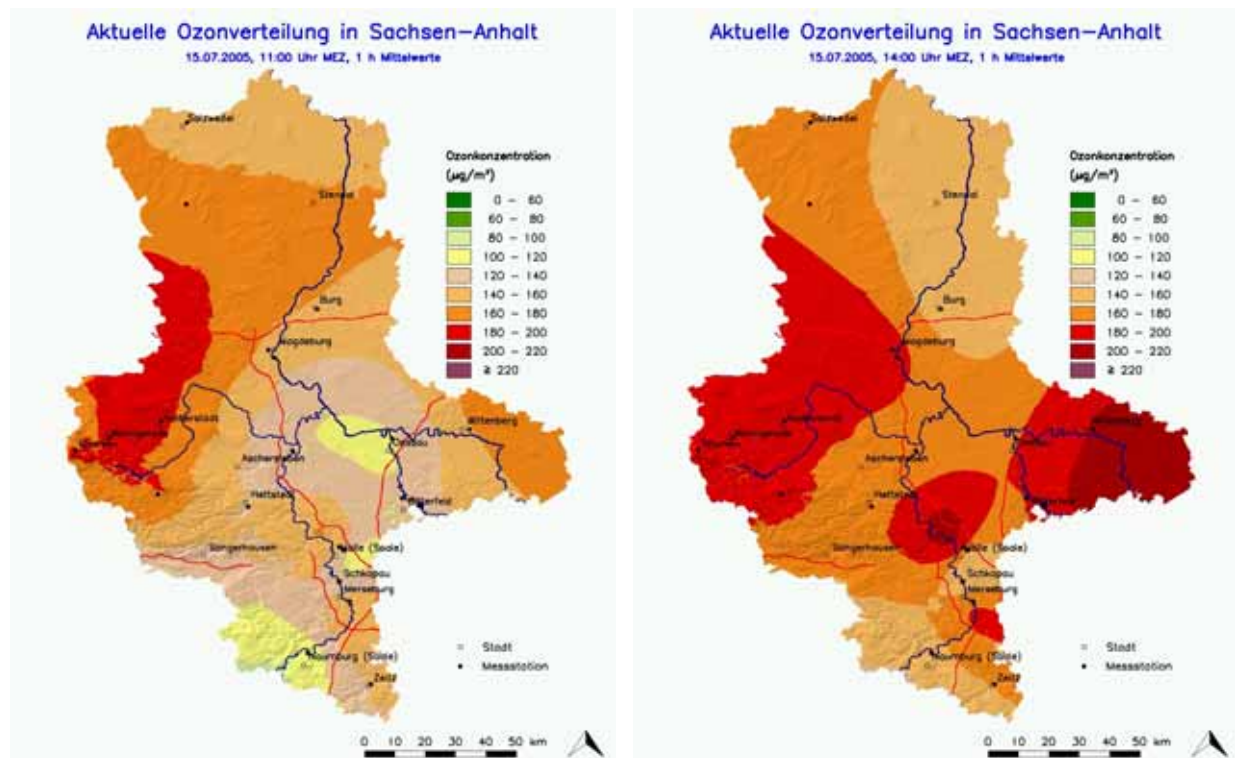


Abbildung 2.3.8: Ozonverteilung in Sachsen-Anhalt am 15.07.05 12:00 MESZ und am 15.07.05 15:00 MESZ

### Situation im Bundesgebiet

Abbildung 2.3.9 (deutschlandweite Karte mit den maximalen 1h-Mittelwerten am 15.07.2005 an den Messstationen der Länder im Bundesgebiet.) verdeutlicht, dass der Ozon-Belastungsschwerpunkt an diesem Tage in den ostdeutschen Ländern gelegen hat. Mit dem Durchzug der Regenfront in den Nachtstunden zum 16.07. kam es zum drastischen Rückgang der Ozonkonzentrationen in ganz Deutschland.



(Quelle: Daten: Ozondatenverbund der Bundesländer und des UBA, Karten: UMEG)

Abbildung 2.3.9: Ozon-Situationen in Deutschland am 15.07.2005

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

Stickstoffoxide werden an allen Messstationen und mit dem Messfahrzeug des LÜSA gemessen. Somit standen für das Jahr 2005 insgesamt 32 Messreihen für Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid zur Verfügung. Die Einschätzung der Datenverfügbarkeiten der einzelnen Messreihen ermöglicht Tabelle A2.3.1 im Anhang. Im Mittel über alle Stationen wurde eine Verfügbarkeit von 98 % erreicht.

Die Beurteilung der Messergebnisse der Stickstoffdioxid-Konzentrationen in Sachsen-Anhalt anhand der Anforderungen der 22. BImSchV (Kapitel 2.6) enthält Tabelle A2.3.7 des Anhanges. Es traten keine Überschreitungen der ab 01.01.2010 geltenden Grenzwerte für den Schutz der menschlichen Gesundheit (200 µg/m<sup>3</sup> als Einstundenmittelwert und 40 µg/m<sup>3</sup> als Jahresmittelwert) auf.

Der höchste Jahresmittelwert im Jahr 2005 in Sachsen-Anhalt wurde an den Verkehrsmessstationen in Magdeburg und Halle mit jeweils 39 µg/m<sup>3</sup> registriert. Im Vergleich zum Vorjahr 2004 waren im Jahr 2005 nur geringfügige Änderungen der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen zu verzeichnen.

Die Abbildung 2.3.10 zeigt den Vergleich der Monatsmittelwerte 2005 mit dem Vorjahr 2004 für Verkehrs- und Stadtgebietsstationen. Auch hier wird durch beide Grafiken visualisiert, dass nur geringfügige Schwankungen der NO<sub>2</sub>-Konzentrationen gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen sind.

Die Stadtgebietsstationen geben Aufschluss über die Hintergrundkonzentrationen. 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.

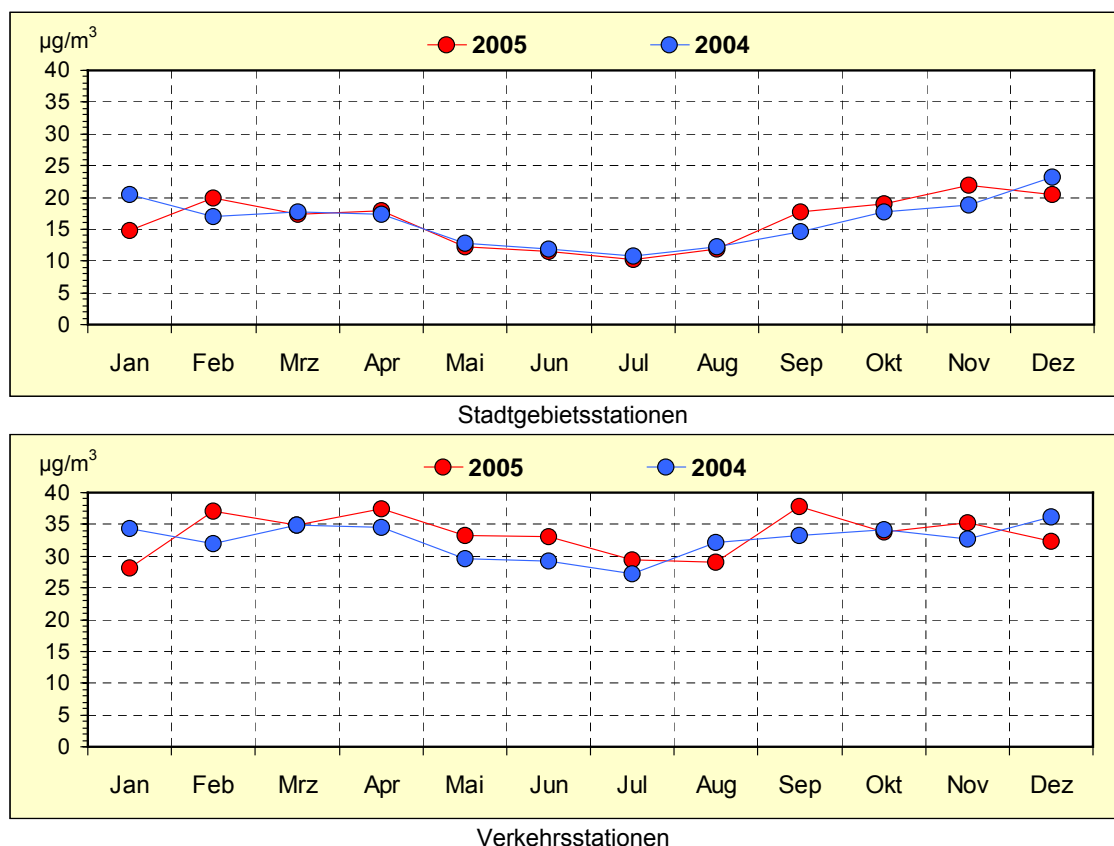
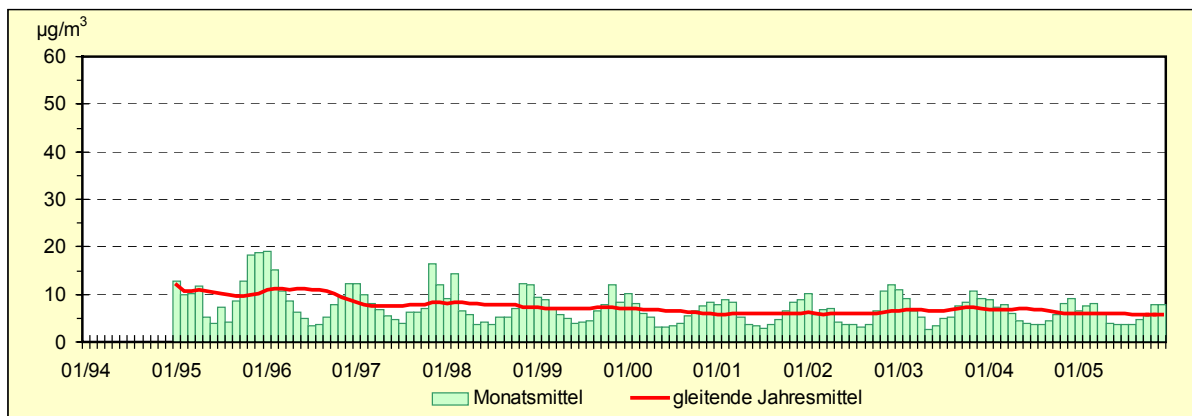


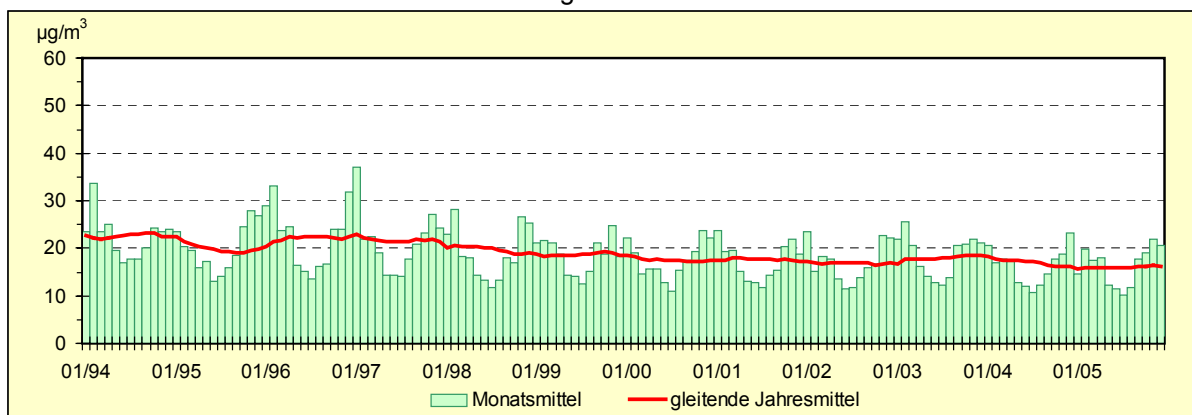
Abbildung 2.3.10: Vergleich der Monatsmittelwerte der Stickstoffdioxid-Immissionen 2005 und 2004

Die Abbildung 2.3.11 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 höchsten Stickstoffdioxid-Konzentration auf.

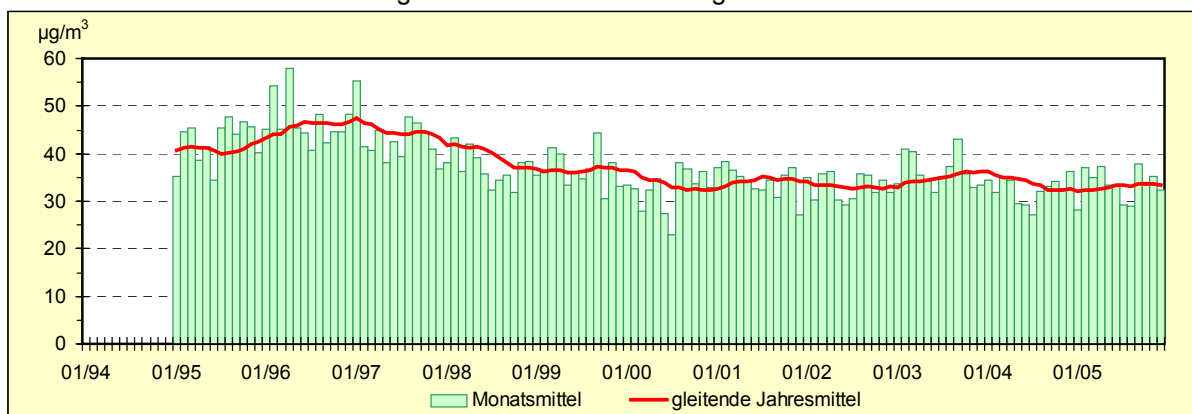
Von 1996 bis 2002 ist ein rückläufiger Trend des Belastungsniveaus zu verzeichnen. Neben den meteorologischen Ursachen spielen hier die verringerten industriellen Emissionen (z.B. aus Großfeuerungsanlagen) und der höhere Anteil der Kfz mit Katalysatoren eine Rolle. Ursachen für den Anstieg im Jahr 2003 werden in dem gehäuftem Vorkommen stationärer Hochdruckwetterlagen und eingeschränkter Austauschverhältnisse gesehen. Gute Austauschverhältnisse hatten im Jahr 2004 wieder eine rückläufige Tendenz zur Folge, deren niedriges Niveau sich im Jahr 2005 kaum änderte. Dies belegen auch die Jahresmittelwerte, die als Kenngrößen für die mittlere Belastung bestimmt werden. (Tabelle A2.3.9 im Anhang).



Hintergrundstationen



Stadtgebiets- und Industriebezogene Stationen



Verkehrsstationen

Abbildung 2.3.11: Entwicklung der Stickstoffdioxid-Immissionen

Hauptemittent für Stickstoffmonoxid (NO) ist der Kraftfahrzeugverkehr. Am Auspuffrohr der Kfz liegen die Stickstoffoxide im Allgemeinen zu über 90 % als Stickstoffmonoxid vor, das dann in der Atmosphäre bis zum Erreichen des Gleichgewichtszustandes zu Stickstoffdioxid oxidiert wird.

Für Stickstoffmonoxid existieren keine Grenzwerte (zur Orientierung: MIK-Werte des VDI, s. Kapitel 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.

Die Tabelle A2.3.7 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.

### Ergebnisse der $\text{NO}_2$ -Passivsammlermessungen

Analog zum Vorgehen aus der Literatur wurden zur Auswertung die mit dem Passivsammler am Messort Halle/Merseburger Str. ermittelten Ergebnisse mit den dort zeitgleich kontinuierlich durchgeführten  $\text{NO}_2$ -Konzentrationsmessungen (LÜSA-Station) korreliert. Die erhaltene lineare Regression wurde für die Berechnung der  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) an den übrigen vier Passivsammlermesspunkten aus deren Aufnahmezeiten (in  $\mu\text{g m}^{-2}\text{d}^{-1}$ ) verwendet.

In Tabelle A2.3.8 im Anhang sind die Einzelwerte (Messintervall zwei Wochen) und die berechneten Konzentrationen aufgeführt.

Die in Abbildung 2.3.12 dargestellten Jahresmittelwerte zeigen ein recht homogenes Bild. Wie schon 2002 wurde der ab 2010 geltende Immissionswert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Halle, Paracelsusstr. überschritten.

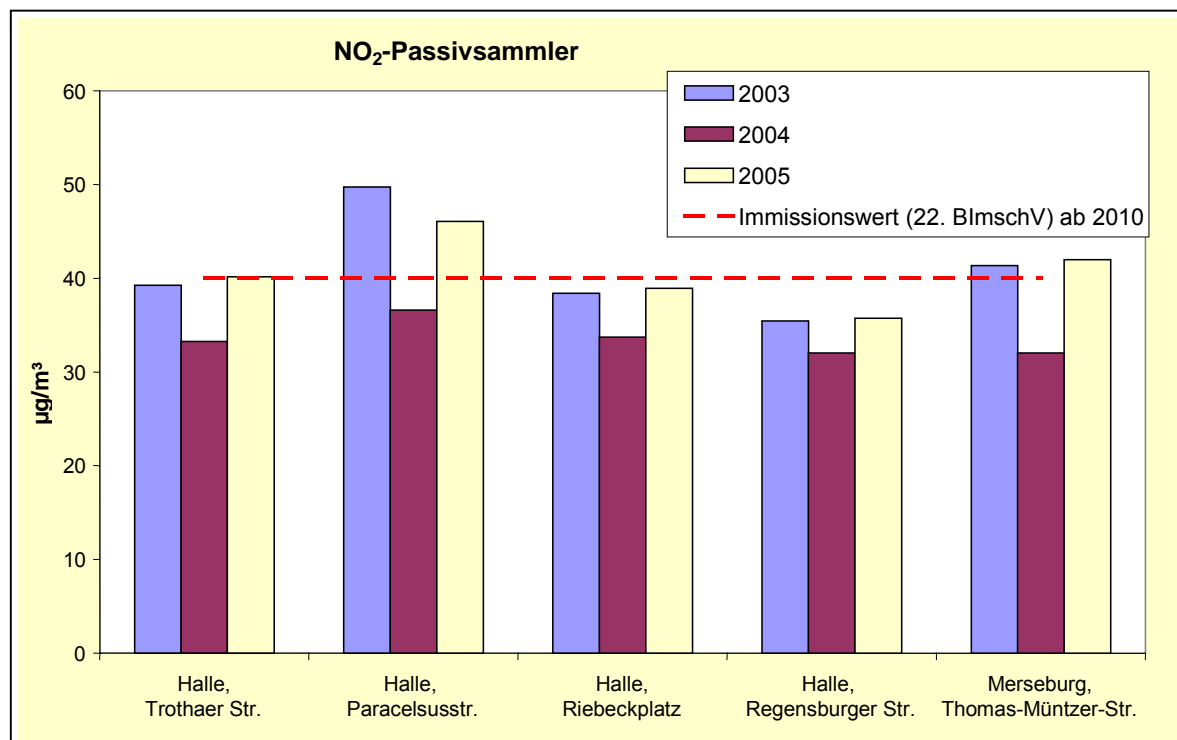


Abbildung 2.3.12: Jahresmittelwerte der  $\text{NO}_2$ -Messungen mit Passivsammlern

### 2.3.4 Benzol, Toluol und Xylole

Die aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol und Xylole (BTX) wurden 2005 in Sachsen-Anhalt an zehn Messstationen erfasst (Tabelle A2.1.1, Blatt 2 im Anhang). Aufschluss über die Verfügbarkeiten der einzelnen Messreihen gibt Tabelle A2.3.1 im Anhang. Für die Verkehrsstation Wittenberg/Dessauer Str. konnten wegen zu geringem Datenumfang, bedingt durch häufigen Geräteausfall, keine Jahreskenngrößen für Benzol im Jahr 2004 berechnet werden. Die Monatskenngrößen aus den verfügbaren Daten sind dem LÜSA-Internetangebot zu entnehmen. Jahresmittelwerte für Benzol, Toluol und Summe der Xylole enthält die Tabelle 2.3.2.



Tabelle 2.3.2: Jahresmittelwert von Benzol, Toluol und Xylole 2004 und 2005 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte					
	Benzol		Toluol		Xylole <sup>1)</sup>	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005
Aschersleben	(1,7)	1,5	2,9	2,9	3,3	(3,0)
Bernburg	1,1	1,1	2,0	1,9	2,2	1,9
Dessau/Albrechtsplatz	(1,8)	1,5	(3,9)	3,3	(4,4)	(3,4)
Halle/Nord	0,9	0,9	1,5	1,4	1,0	1,0
Halle/Merseburger Str.	1,7	1,6	3,4	3,2	4,3	3,5
Leuna	(0,9)	0,8	(1,5)	1,8	(1,1)	1,3
Magdeburg/Damaschkeplatz	2,1	2,1	4,5	4,4	5,0	4,6
Weißenfels/Promenade	2,0	1,7	4,2	3,5	5,5	4,3
Wittenberg/Dessauer Str.		2,1	(5,0)	(4,7)	(5,4)	(4,7)

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

) ... Summe der Xylole (para-, meta-, und ortho-Xylol)

Die Jahresmittelwerte der Xylole (meta-, para- und ortho-Xylol) sowie Ethylbenzol für die Jahre 2004 und 2005 sind den Tabellen 2.3.3 und 2.3.4 zu entnehmen.

Tabelle 2.3.3: Jahresmittelwerte von Ethylbenzol, Meta-, Ortho- und Paraxylol im Jahr 2004 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte			
	Ethylbenzol	Meta-	Ortho-	Para-
		Xylol		
Aschersleben	0,9	1,5	1,1	0,7
Bernburg	0,6	1,1	0,6	0,4
Dessau/Albrechtsplatz	(1,3)	(2,3)	(1,3)	(1,0)
Halle/Nord	0,3	0,6	0,3	0,2
Halle/Merseburger Str.	1,1	2,2	1,3	0,8
Magdeburg/ Damaschkeplatz	1,2	2,5	1,4	1,0
Weißenfels/Promenade	1,3	2,8	1,6	1,1
Wittenberg/Dessauer Str.	(1,3)	(2,6)	(1,6)	(1,2)

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

Tabelle 2.3.4: Jahresmittelwerte von Ethylbenzol, Meta-, Ortho- und Paraxylol im Jahr 2005 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte			
	Ethylbenzol	Meta-	Ortho-	Para-
		Xylol		
Aschersleben	0,7	(1,4)	0,8	0,8
Bernburg	0,5	1,0	0,5	0,4
Dessau/Albrechtsplatz	(1,0)	(1,8)	(0,9)	0,7
Halle/Nord	0,3	0,6	0,3	0,2
Halle/Merseburger Str.	0,9	1,8	1,0	0,7
Magdeburg/ Damaschkeplatz	1,1	2,3	1,2	1,0
Weißenfels/Promenade	1,0	2,1	1,2	0,8
Wittenberg/Dessauer Str.	1,2	2,3	1,3	0,9

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

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 vier Städten Halle, Magdeburg, Dessau 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 Straße befindet, wird ebenfalls zur Überwachung der Benzolkonzentrationen in der Luft eingesetzt.

Zusätzlich sind die Stadtgebietsmessstationen Halle/Nord und Magdeburg/West, die in dicht besiedelten Wohngebieten installiert sind, mit BTX-Messgeräten 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 Xylole dar. Diese werden als Ausgangs- und Zwischenprodukt der chemischen Industrie sowie als Laborchemikalie eingesetzt und sind als Extraktions- und Lösungsmittel weit verbreitet. Deshalb ist die LÜSA-Messstation Leuna ebenfalls mit einem BTX-Messgerät ausgerüstet und fungiert als emittentenbezogene Messstation.

Der höchste 2005 im Land Sachsen-Anhalt gemessene Jahresmittelwert für Benzol beträgt  $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Er wurde an den Verkehrsmessstationen Magdeburg und Wittenberg ermittelt.

Im Jahresvergleich zeigt sich bei Benzol keine eindeutige Entwicklung, die Werte im Jahr 2005 waren nahezu identisch mit dem Vorjahr. Eine Ausnahme stellt die Verkehrsmessstation in Weißenfels dar, hier ist bei allen drei Komponenten ein deutlicher Belastungsrückgang erkennbar. Die Belastung im städtischen Hintergrund blieb - wie an der Station Halle/Nord erkennbar - auf dem Niveau des Vorjahres.

In der 22. BImSchV ist für Benzol ein Grenzwert von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  festgeschrieben (einzuhalten ab dem 01.01.2010). Dieser wird an den LÜSA-Stationen im Bereich von 16 % (Leuna) bis zu 42 % (Magdeburg/Verkehr) erreicht und damit bereits jetzt eingehalten.

Am Beispiel der Benzol-Immissionen an den Verkehrsmessstationen zeigt Abbildung 2.3.13 den Trend bis 2005. Bis zum Jahr 2000 verläuft er stark rückläufig und pendelt sich dann mit geringfügigen Schwankungen auf diesem Niveau ein. Für das Jahr 2005 ist bei Betrachtung des gleitenden Jahresmittels nochmals ein leichtes Absinken der Immissionen erkennbar. 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 ist 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 nur durchschnittlich 2,0 Vol.-%<sup>5</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, zum Beispiel durch Verringerung der Benzol-Verdunstungen beim Tanken durch Einführung von Gaspumpen-Anlagen.

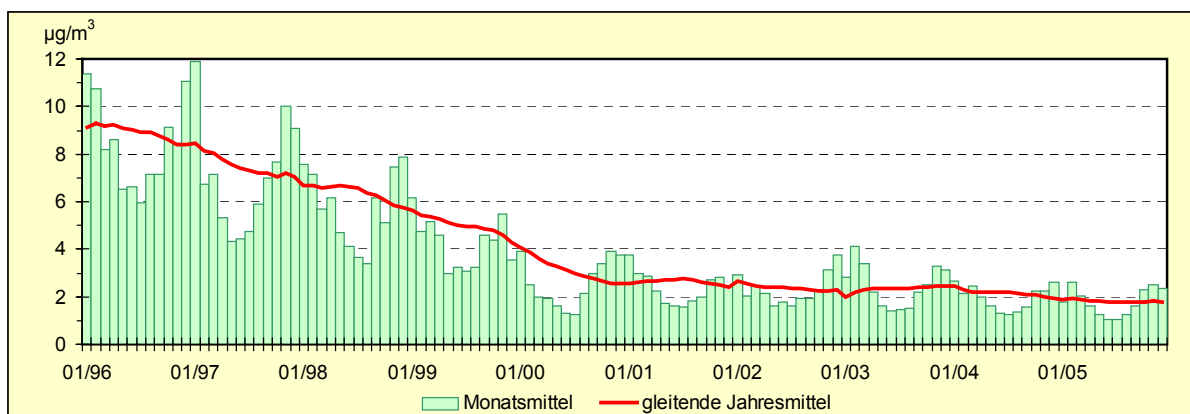


Abbildung 2.3.13: Entwicklung der Benzol-Immissionen (Verkehrsstationen)

<sup>5</sup> <http://www.umwelt-online.de/>, Teil 3 - Luftgrenzwerte für Kraftstoffe für Verbrennungsmotoren, Ausgabe: Oktober 2000 (BArbBl. 10/2000 S. 63)

Als Zielwert für Toluol und Xylole hat der LAI immissionsbegrenzende Werte von jeweils 30 µg/m³ (Jahresmittelwert) vorgeschlagen. Der maximale Jahresmittelwert für Toluol wurde an der LÜSA-Messstation Magdeburg/Verkehr mit 4,4 µg/m³ erreicht. Dies entspricht ca. 15 % des Jahres-Zielwertes. Die Station Wittenberg/Dessauer Straße wies, allerdings bei eingeschränkter Verfügbarkeit, mit 4,7 µg/m³ den höchsten Jahresmittelwert für Xylole aus, was ca. 16 % des Zielwertes entspricht.

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

### Ergebnisse der NUPS-BTX-Messungen

Die in Abbildung 2.3.14 dargestellten BTX-Konzentrationen lassen für 2005 mit Ausnahme von Schkopau einen unterschiedlich stark ausgeprägten Rückgang im Vergleich zum Vorjahr erkennen. Für die Standorte Halle/Trothaer Str. und Merseburg ist darüber hinaus ein abnehmender Trend seit Beginn der Messungen im Jahr 2002 deutlich sichtbar.

Die höchsten Konzentrationen für Benzol, Toluol und Xylole wurden 2005 in Halle in der Trothaer Str. und in der Paracelsusstraße gemessen. Der Grenzwert für Benzol (s. Tabelle 2.6.1) und auch die vom LAI für Toluol und Xylole empfohlenen Werte (s. Tabelle 2.6.6) werden jedoch weit unterschritten.

Im Vergleich mit den kontinuierlich gewonnenen Messdaten der LÜSA-Verkehrsmessstation in der Merseburger Str. (Tabelle 2.3.2) weisen die Ergebnisse der NUPS-Messungen für diesen Standort deutlich geringere Jahresmittelwerte aus. Bezogen auf das Jahr 2005 liegt der LÜSA-Jahresmittelwert für Benzol beim 1,7fachen, für Toluol beim 1,6fachen und für die Xylole beim 1,9fachen des jeweiligen NUPS-Wertes.

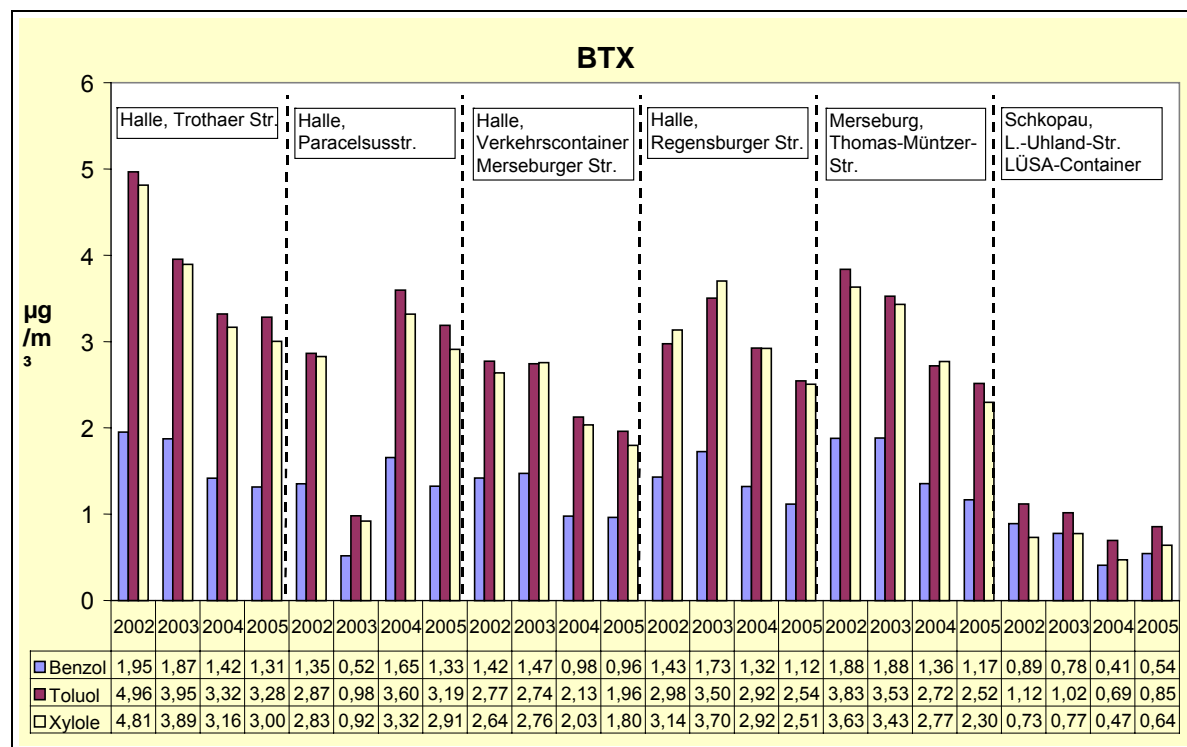


Abbildung 2.3.14: Jahresmittelwerte von BTX, Probenahme mit NUPS

### 2.3.5 Ruß

Für Ruß stehen im Jahr 2005 die in der Tabelle 2.3.5 aufgeführten zwei Messreihen zur Verfügung. Die Verfügbarkeiten sind in Tabelle A2.3.1 im Anhang enthalten.

Tabelle 2.3.5: Jahresmittelwerte von Ruß 2002 bis 2005 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte			
	2002	2003	2004	2005
Halle/Verkehr	5,0 <sup>1)</sup>	(4,9) <sup>1)</sup>	k. Messung	2,7 <sup>3)</sup>
Weißenfels/Verkehr	1,7 <sup>2)</sup>	1,8 <sup>2)</sup>	0,8 <sup>2)</sup>	1,0 <sup>2)</sup>
Wittenberg/Verkehr	4,8 <sup>3),4)</sup>	4,8 <sup>3),4)</sup>	4,7 <sup>3),4)</sup>	4,1 <sup>3),4)</sup>

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

<sup>1)</sup> ... Aethalometer mit standortabhängigem Korrekturfaktor

<sup>2)</sup> ... RP-5400

<sup>3)</sup> ... manuelles Verfahren (Coulometrie, ab 2003 Thermographie)

<sup>4)</sup> ... Probenahme jeden 2. 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.

Das von Dieselruß ausgehende Krebsrisiko übertrifft dasjenige von anderen verbreiteten Luftschadstoffen, denen ein kanzerogenes Potenzial zugeschrieben wird. Die Größe der Dieselrußpartikel liegt typischerweise zwischen 0,1 und 1 Mikrometer ( $\mu\text{m}$ ), d.h. es handelt sich um eine vollständig alveolengängige Komponente des  $\text{PM}_{10}$ -Schadstoffkomplexes. Aufgrund dieser Eigenschaften kommt den verkehrsbedingten Rußimmissionen eine besondere lufthygienische Relevanz zu.

Nach der Einschätzung der Arbeitsgruppe "Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen" (1992) haben Dieselrußpartikel 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  $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als Jahresmittelwert. Die Jahresmittelwerte an den LÜSA-Stationen liegen deutlich unter diesem Wert (Tabelle 2.3.5).

Als ein weiterer Bewertungsmaßstab für Ruß wurde bislang der in der LAI-Studie „Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen“ von 1992 genannte Zielwert von  $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  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 Kapitel 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: Festlegung der EU auf die Begrenzung der Partikelimmissionen  $\text{PM}_{10}$ ).

Der Ausschuss „Luftqualität/ Wirkungsfragen/ Verkehr“ des LAI sieht jedoch weiterhin die Notwendigkeit, mittels eines Beurteilungsmaßstabes für Dieselruß auf die Bedeutung der Rußproblematik aufmerksam zu machen und die Notwendigkeit einer Reduzierung von Rußemissionen insbesondere aus dem Straßenverkehr zu unterstreichen. In einem Bericht über „Kanzerogene Wirkungen von Partikeln in der Atemluft“ vom Februar 2006 schlägt der Ausschuss die Einführung eines Bewertungsmaßstabes für Dieselruß in Höhe von  **$0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$**  als **Jahresmittelwert** vor. Dieser Wert ist als **Zielwert** zu verstehen, der erreicht werden soll, um das Krebsrisiko durch Luftschadstoffe zu minimieren.

Abbildung 2.3.15 belegt am Beispiel der Verkehrsstation Weißenfels den deutlichen Rückgang der Rußkonzentrationen bis zum Ende der 1990er Jahre. Seit 2002 stagnierte diese Entwicklung auf gleichem Niveau bis zu einem nochmaligen deutlichen Rückgang der Konzentrationen in den Jahren 2004 und 2005.

Die Messergebnisse der Station Wittenberg/Verkehr 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.

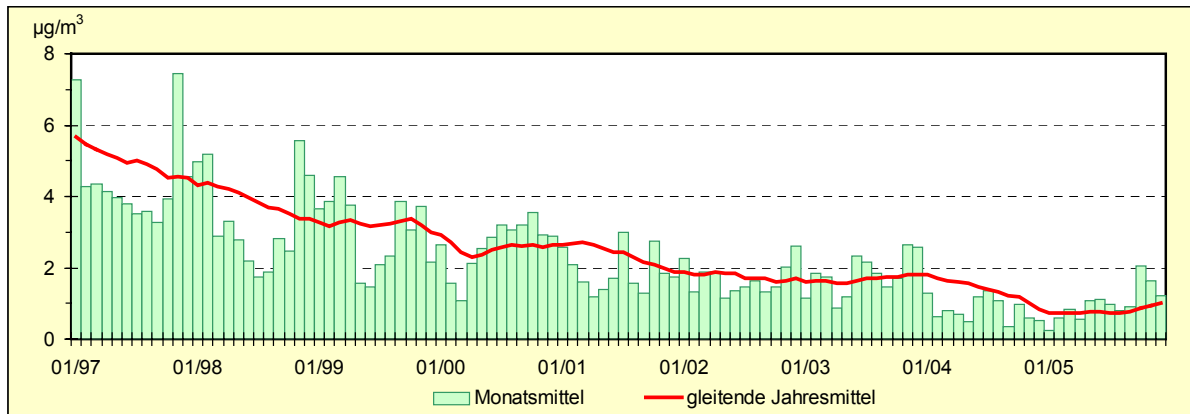


Abbildung 2.3.15: Entwicklung der Ruß-Immissionen (Weißenfels/Verkehr)

### 2.3.6 Feinstaub (Partikel $PM_{10}$ / Partikel $PM_{2,5}$ ) und Schwebstaub

Die Überwachung der Feinstaub Partikel (PM)-Immissionen hat mit der Umsetzung der 1. EU-Tochterrichtlinie stark an Bedeutung gewonnen, was im Wesentlichen zwei Ursachen hat. Zum einen gab es in jüngster Zeit eine Reihe neuer Erkenntnisse über die gesundheitlichen Wirkungen des Feinstaubes und zum anderen gelten ab 2005 schärfere, streng wirkungsbezogene Grenzwerte. Die Einhaltung dieser Grenzwerte ist, auf Deutschland bezogen, nicht überall möglich, so dass in den betroffenen Städten die Aufstellung von Luftreinhalteplänen erforderlich ist.

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 ( $\mu m$  oder Millionstel Meter) liegen. Staubteilchen mit Durchmessern größer  $0,1 \mu m$  können durch ihren **aerodynamischen Durchmesser ( $d_{ae}$ )**<sup>6</sup> beschrieben werden. Die Größe und die chemische Zusammensetzung der Partikel hat 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>7</sup>:

- Ultrafeine Partikel: Teilchen kleiner als 100 nm
- Feine Partikel: Teilchen kleiner als  $2,5 \mu m$  ( $PM_{2,5}$ )
- Grobe Partikel: Teilchen größer als  $2,5 \mu m$   
(Teilchen größer als  $2,5 \mu m$  und kleiner als  $10 \mu m$  werden auch als „**coarse fraction**“ bezeichnet)

Unter **Partikel  $PM_{10}$**  sind Staubteilchen zu verstehen, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 Mikrometern eine Abscheidewirksamkeit von 50 % hat (Definition lt. 1. EU-Tochterrichtlinie). Für  $PM_{10}$ -Teilchen gelten strenge Grenzwerte ab 2005.

**Ultrafeine Partikel** haben nur geringe Massenanteile am  $PM_{10}$ , auf Grund ihrer großen Zahl (Anteile bis zu 90 % möglich) weisen sie jedoch eine große Teilchenoberfläche auf. Daraus wiederum resultiert ein erhebliches gesundheitliches Gefährdungspotential, denn je nach Quelle können sich an den Teilchenoberflächen schädliche Stoffe, insbesondere Schwermetalle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) anlagern. Der in jüngster Zeit oft zitierte Dieselruß aus dem Auspuff moderner Dieselfahrzeuge besteht aus ultrafeinen Partikeln.

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

<sup>6</sup> Der  $d_{ae}$  eines Teilchens beliebiger Form, chemischer Zusammensetzung und Dichte ist gleich dem Durchmesser einer Kugel mit der Dichte ein Gramm pro Kubikzentimeter ( $1 g/cm^3$ ), welche in ruhender oder wirbelfrei strömender Luft die selbe Sinkgeschwindigkeit hat wie das betrachtete Teilchen.

<sup>7</sup> Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub (PM), UBA März 2005

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 sogenannte 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.

In Sachsen-Anhalt wurden im Jahr 2005 an 23 Messstationen Partikel PM<sub>10</sub>-Messungen<sup>8</sup> durchgeführt. Zwei dieser Stationen wurden im Rahmen eines befristeten Sondermessprojektes betrieben und zum 30.09.05 abgebaut (siehe Abschnitt 2.5).

Zusätzlich laufen in Umsetzung 1. EU-Tochterrichtlinie an den Messstationen Halle/Ost (seit 2000), Halle/Verkehr (seit Oktober 2003) und Unterharz/Friedrichsbrunn (seit Juni 2004) auch Partikel PM<sub>2,5</sub>-Messungen.

Tabelle A2.3.11, Blatt 2 des Anhanges enthält eine Auflistung der verwendeten Messgeräte und die für das Jahr 2003 und 2004 berechneten Kenngrößen. Der Vergleich der Jahresmittelwerte zeigt bei fast allen Messstationen einen unterschiedlich starken Anstieg im Jahr 2005 gegenüber dem Vorjahr.

Die Tabelle A2.3.12 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 im Jahr 2005 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. An insgesamt drei Standorten wurden im Jahr 2005 **Grenzwertüberschreitungen** festgestellt. Es sind dies die Verkehrsmessstationen in Halle (51 Überschreitungen), Wittenberg (42 Überschreitungen) und Aschersleben (38 Überschreitungen).

Die Überschreitungszahlen an den übrigen Standorten lagen zumeist deutlich unterhalb der zulässigen Anzahl (siehe Abbildung 2.3.16) aber in der Mehrzahl der Fälle über den Zahlen aus dem Vorjahr.

---

<sup>8</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 (d.h. mit FH 62 IN oder TEOM, vgl. Tabelle A2.3.10, Blatt 2 im Anhang), als vorläufig anzusehen, da die notwendigen standortbezogenen Vergleichsmessungen mit dem Referenzverfahren gemäß 1. EU-Tochterrichtlinie noch nicht abgeschlossen waren.

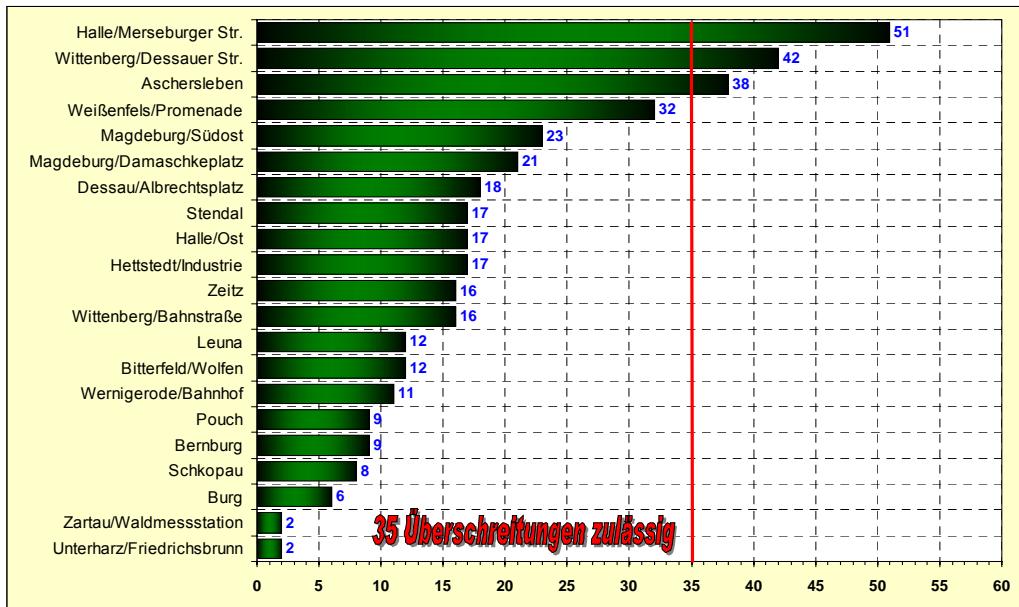


Abbildung 2.3.16: Anzahl der Überschreitungen des ab 2005 gültigen Konzentrationswertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2005

Abbildung 2.3.17 fasst die beiden Messstationen mit den längsten Partikel  $\text{PM}_{10}$ -Messreihen des LÜSA Halle/Merseburger Str. und Weißenfels/Promenade zu einer Trenddarstellung zusammen. Bedingt durch hohe Monatsmittelwerte zu Jahresbeginn ist 2003 ein leichter Anstieg im Trend erkennbar. In den beiden Folgejahren wurde wieder das Niveau des Jahres 2002 erreicht. Die Monatsmittelwerte zu Beginn und in den Monaten September und Oktober des Jahres 2005 lagen jedoch deutlich über denen im Jahr 2004.

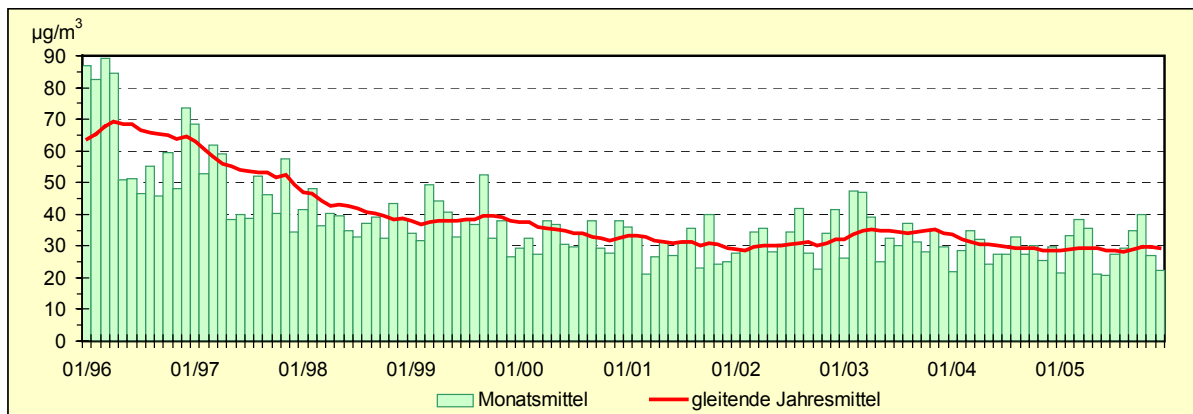


Abbildung 2.3.17: Entwicklung der Partikel  $\text{PM}_{10}$ -Immissionen (Verkehrsstationen)

Ergänzend dazu wird in der nachfolgenden Abbildung 2.3.18 die Entwicklung der Anzahl der Überschreitungen des seit 2005 gültigen Konzentrationswertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  aufgezeigt. Die ausgewählten Stationen sind für die dargestellten Belastungssituationen repräsentativ.

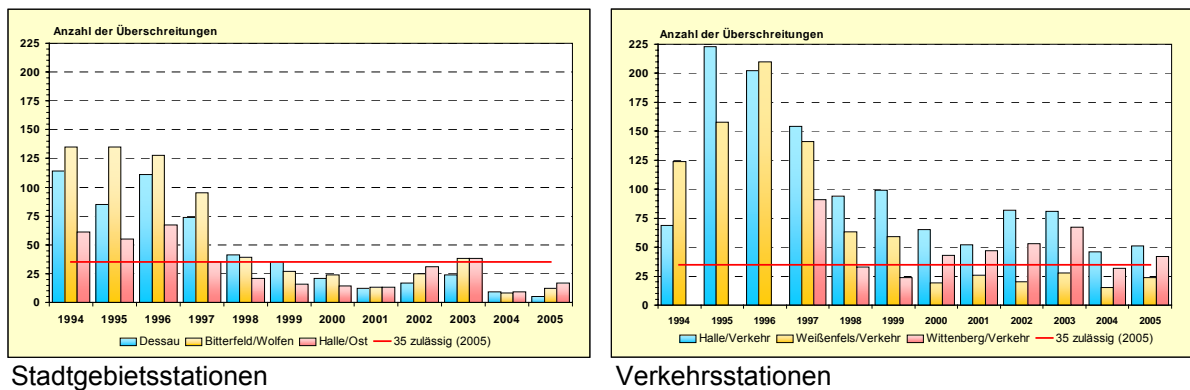


Abbildung 2.3.18: Entwicklung der Anzahl der Überschreitungen des ab 2005 gültigen Konzentrationswertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Deutlich erkennbar ist die ansteigende Zahl der Überschreitungen ab 2001 mit dem Höhepunkt im Jahr 2003, ein Rückgang im Jahr 2004 und der Wiederanstieg 2005.

Die nachfolgende Tabelle 2.3.6 enthält die Jahresmittelwerte der Partikel  $\text{PM}_{2.5}$ -Messungen für zwei Messstationen in Halle und die Hintergrundstation Unterharz/Friedrichsbrunn. Die Station Halle/Ost ist der Standort mit der längsten Zeitreihe für diese Komponente in Sachsen-Anhalt und sie charakterisiert sehr gut die städtische Hintergrundbelastung. An der Station Unterharz/Friedrichsbrunn wurde erst Mitte 2004 mit den Messungen begonnen, daher ist die Angabe eines Jahresmittelwertes für dieses Jahr nicht möglich.

Tabelle 2.3.6: Jahresmittelwerte Partikel  $\text{PM}_{2.5}$  (2000 bis 2005) in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Halle/Ost	17	(15)	18	18	14	16
Halle/Merseburger Straße	-	-	-	-	17	19
Unterharz/Friedrichsbrunn	-	-	-	-	-	13

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

Bezogen auf den städtischen Hintergrund in Halle ist zu erkennen, dass die Partikel  $\text{PM}_{2.5}$ -Belastung seit dem Jahr 2000 nur gering angestiegen, im Jahr 2004 deutlich gesunken und 2005 erneut gestiegen ist. Der Jahresmittelwert 2001 ist aufgrund eingeschränkter Datenverfügbarkeit nur begrenzt interpretierbar.

Die Differenz zwischen den beiden Stationen in Halle lag in den Jahren 2004 und 2005 bei jeweils  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sie gibt einen Hinweis auf die Höhe des lokalen verkehrsbedingten Anteils an der Partikel  $\text{PM}_{2.5}$ -Immission am Standort der Verkehrsmessstation in der Merseburger Straße.

Im Vergleich zum städtischen Hintergrund ist die Belastung im ländlichen Hintergrund bezogen auf das Jahr 2005 um ebenfalls  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  niedriger.

In Auswertung der Parallelmessungen von  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2.5}$  an zwei Messstationen in Halle konnte festgestellt werden, dass der Anteil von  $\text{PM}_{2.5}$  am  $\text{PM}_{10}$  sehr stark von der Höhe und der Art der Belastung am jeweiligen Standort abhängig ist. Die Tabelle 2.3.7 enthält die Mittelwerte für  $\text{PM}_{10}$  und  $\text{PM}_{2.5}$  und den prozentualen Anteil von  $\text{PM}_{2.5}$  an der  $\text{PM}_{10}$ -Fraktion für das Jahr 2005.

Tabelle 2.3.7: Mittelwerte  $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2.5}$  (01.01.05 – 31.12.05) in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Mittelwerte [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		$\text{PM}_{2.5}/\text{PM}_{10}$ [%]
	$\text{PM}_{10}$	$\text{PM}_{2.5}$	
Halle/Ost	24	16	67
Halle/Merseburger Straße	34	19	56

Der Anteil der „coarse fraction“ ( $d_{ae}$  von  $2,5 \mu\text{m}$  bis  $10 \mu\text{m}$ ) am  $\text{PM}_{10}$  ist an der Verkehrsmessstation in der Merseburger Straße - einem ausgewiesenen Belastungsschwerpunkt - größer als im städtischen Hintergrund.



**Bemerkung:** Bestimmte Witterungsbedingungen wie Hochdruckwetterlagen und daraus folgende eingeschränkte Austauschbedingungen sowie geringe Niederschläge beeinflussen die Konzentration der Partikel-Immissionen. 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. 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.

Im Jahr 2003 traten deutschlandweit mehrere, vergleichsweise lang anhaltende PM<sub>10</sub>-Episoden auf, die flächig zu hohen Partikel PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwerten mit Überschreitungen des Konzentrationswertes von 50 µg/m<sup>3</sup> geführt haben. Ganz anders hingegen die Situation im Jahr 2004, wo nur sehr vereinzelt PM<sub>10</sub>-Episoden auftraten und die Belastungssituation speziell in Sachsen-Anhalt vor allem durch regionale, meist nur kurzzeitige (ein bis zwei Tage) Überschreitungen des Konzentrationswertes von 50 µg/m<sup>3</sup> gekennzeichnet war. Das Jahr 2005 war in Sachsen-Anhalt durch insgesamt fünf PM<sub>10</sub>-Episoden von zumeist kurzer Dauer (siehe Tabelle 2.3.8) und darüber hinaus durch einige kurzzeitig aufgetretene Überschreitungen gekennzeichnet. Die längste Episode erstreckte sich vom 05.10. bis zum 15.10.2005. Sie soll aufgrund ihrer überregionalen Bedeutung auch Gegenstand der nachfolgenden Analyse sein.

Tabelle 2.3.8: PM<sub>10</sub>-Episoden im Jahr 2005 in Sachsen-Anhalt

Datum	Höhepunkt	Relativer Anteil der Stationen (%) mit PM <sub>10</sub> -Tagesmittelwerten > 50 µg/m <sub>3</sub>		Andauer der Episode in Tagen
		im Mittel über alle Tage	am Tag des Höhepunktes	
06.02.05 – 09.02.05	07.02.05	35	48	4
21.02.05 – 25.02.05	24.02.05	38	74	5
27.03.05 – 29.03.05	27.03.05	48	70	3
15.04.05 – 17.04.05	15.04.05	35	48	3
05.10.05 – 15.10.05	12.10.05 <sup>*)</sup>	58	76	9

<sup>\*)</sup> im Zeitraum vom 12. – 14.10.05 wurden an jeweils 16 von 21 Standorten Tagesmittelwerte > 50 µg/m<sup>3</sup> gemessen

#### Episode erhöhter Partikel PM<sub>10</sub>-Konzentrationen im Oktober 2005

Im Oktober 2005 kam es in der Zeit vom **05.10. bis 15.10.2005** zu einer Episode erhöhter Partikel PM<sub>10</sub>-Konzentrationen mit wiederholten, flächigen Überschreitungen des ab 2005 gültigen EU-Konzentrationswertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 50 µg/m<sup>3</sup>. Betroffen waren insbesondere der nordwestliche Teil Deutschlands und weite Teile von Mitteldeutschland, letzteres jedoch nicht flächendeckend (siehe Abbildung 2.3.23).

#### Großräumige Wetterlage

Für die Ursachenanalyse sind wie bereits erläutert die Witterungsbedingungen von entscheidender Bedeutung. Vom Monatsanfang (ab 06.10.) bis etwa zur Monatsmitte war ein hochreichendes Hochdruckgebiet für Mitteleuropa wetterbestimmend. Auf der Südseite dieses Hochdruckgebietes gelangte mit südöstlicher Höhenströmung trockene Festlandsluft nach Deutschland. Es herrschte eine sonnenscheinreiche ruhige herbstliche Witterung, verbreitet gab es Nebel und Hochnebel. Dieses Hoch hatte blockierende Wirkung, so dass atlantische Tiefausläufer auf einer nördlichen Bahn um das Hoch gelenkt wurden. Zur Monatsmitte wanderte das Hoch in Richtung Balkan ab, so dass schwache Tiefausläufer auf den Nordwesten Deutschlands übergreifen konnten (Quelle: DWD Witterungsreport, Oktober 2005).

### Situation in Sachsen-Anhalt

In der ersten Monathälfte herrschte überwiegend Hochdruckeinfluss mit recht ruhigem und mildem Herbstwetter, meist sonnig mit nur gelegentlichen Niederschlägen. Sehr verbreitet waren Früh- oder Hochnebfelder, die sich meist nur sehr zögerlich auflösten. Zur Monatsmitte wurden am Rande eines großen Hochdruckgebietes über Nordeuropa kühlere Luftmassen herangeführt. Der Hochdruckeinfluss schwächte sich ab, es wurde unbeständiger mit zeitweiligen Regenfällen oder Schauern (Quelle: DWD, Leipzig).

In Abbildung 2.3.19 sind die Verläufe der Tagesmittelwerte der Feinstaub Partikel  $PM_{10}$ -Konzentrationen im Land Sachsen-Anhalt für den Zeitraum vom 05.10. bis 16.10.2005 dargestellt. Es zeigt sich ein ähnlicher Verlauf an allen Standorten. Sehr deutlich ist ein Belastungsrückgang am 09. Oktober erkennbar. An diesem Tag, einem Sonntag, gab es landesweit keine Überschreitung des Konzentrationswertes. Der Grund dafür war eine kurzzeitige Verbesserung der Austauschbedingungen infolge höherer Windgeschwindigkeiten und einer Windrichtungsänderung auf Südwest. Bereits am Folgetag drehte der Wind zurück auf Ost bis Südost, die  $PM_{10}$ -Konzentrationen stiegen wieder an.

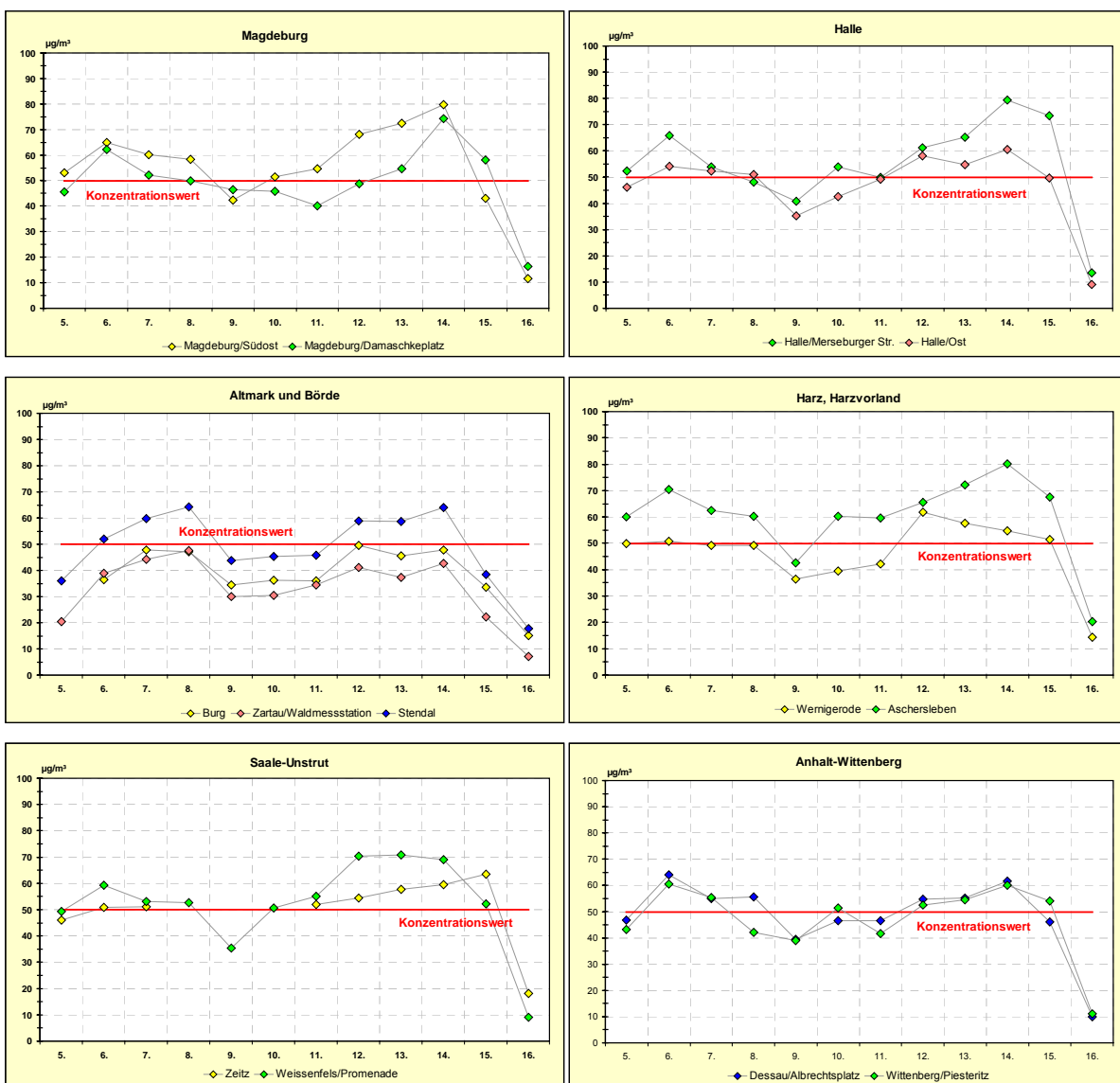


Abbildung 2.3.19: Tagesmittelwerte der Partikel  $PM_{10}$ -Konzentrationen vom 05. bis 16.10.2005 in Sachsen-Anhalt

Höhepunkt dieser  $PM_{10}$ -Episode in Sachsen-Anhalt war der 14. Oktober, denn an diesem Tag wurde der ab 2005 gültige Konzentrationswert für Partikel  $PM_{10}$  von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an 15 (von 21) Messstationen überschritten (Abbildung 2.3.20).

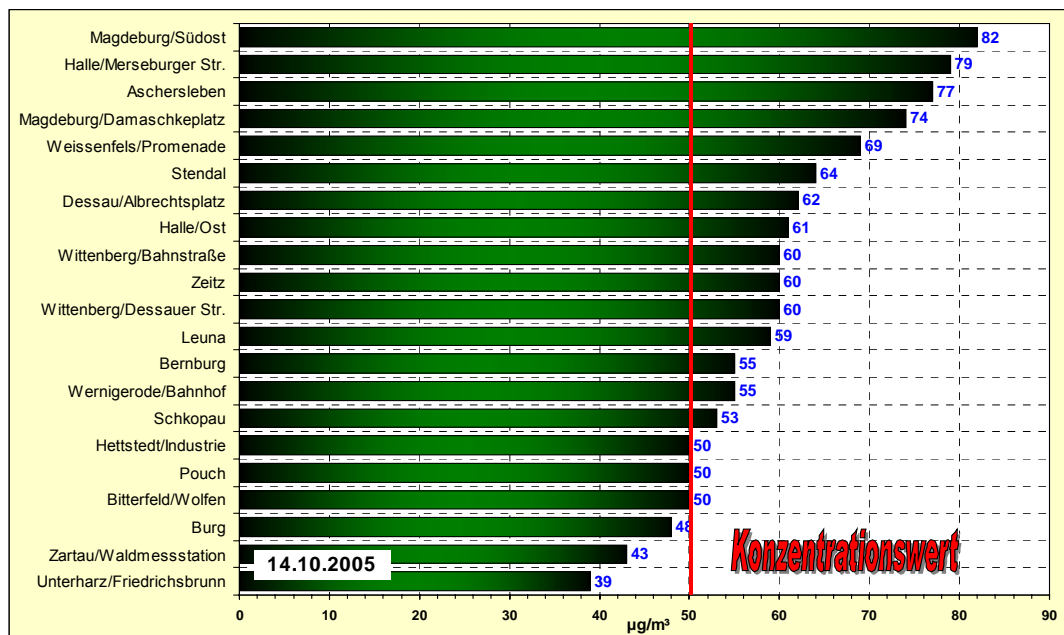


Abbildung 2.3.20: Tagesmittelwerte Partikel PM<sub>10</sub> am 14.10.2005

In der Gesamteinschätzung stellt sich diese PM<sub>10</sub>-Episode als großräumige und flächendeckende Belastungssituation dar, von der - in unterschiedlicher Ausprägung - alle Teile des Landes betroffen waren.

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 PM<sub>10</sub>-Konzentrationen verantwortlich waren.

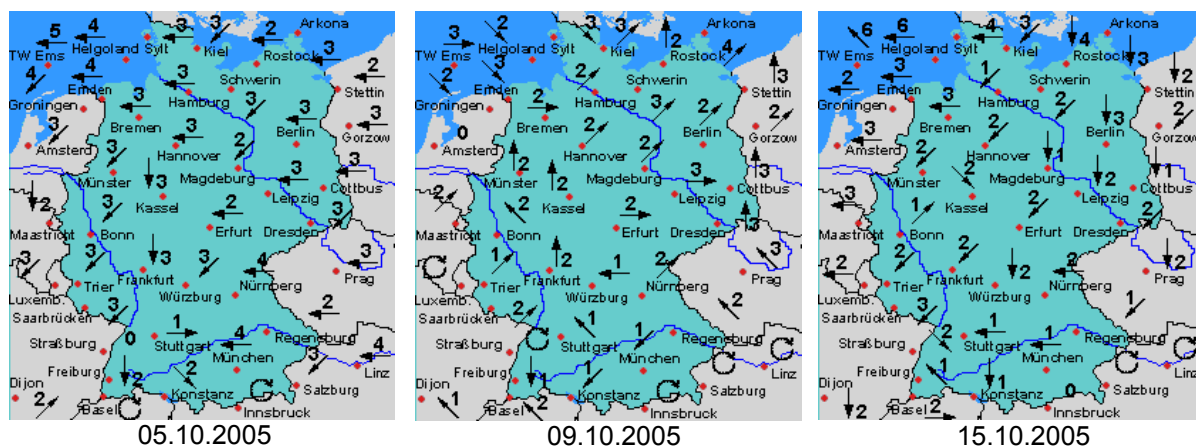


Abbildung 2.3.21: Windrichtung und Windgeschwindigkeit im Zeitraum vom 05.10. bis 15.10.2005 in Deutschland (Auswahl), Quelle: [www.wetteronline.de](http://www.wetteronline.de)

Die Abbildung 2.3.22 zeigt „backward trajectories“ (Rückwärtstrajektorien) für Immissionsorte in Sachsen-Anhalt für ausgewählte Tage im Zeitraum vom 05. bis 16. Oktober.

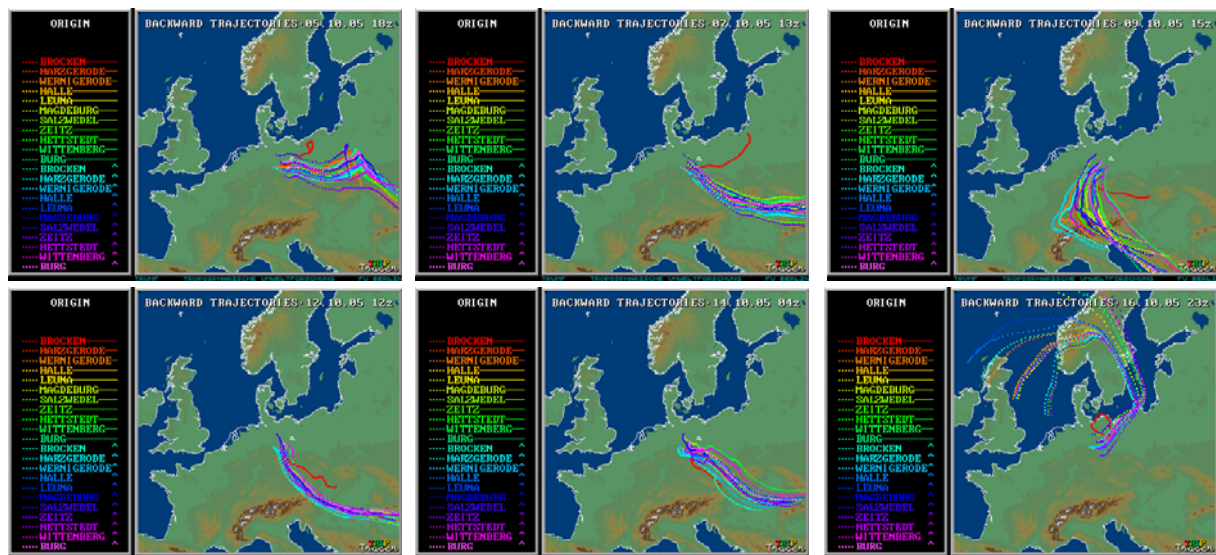


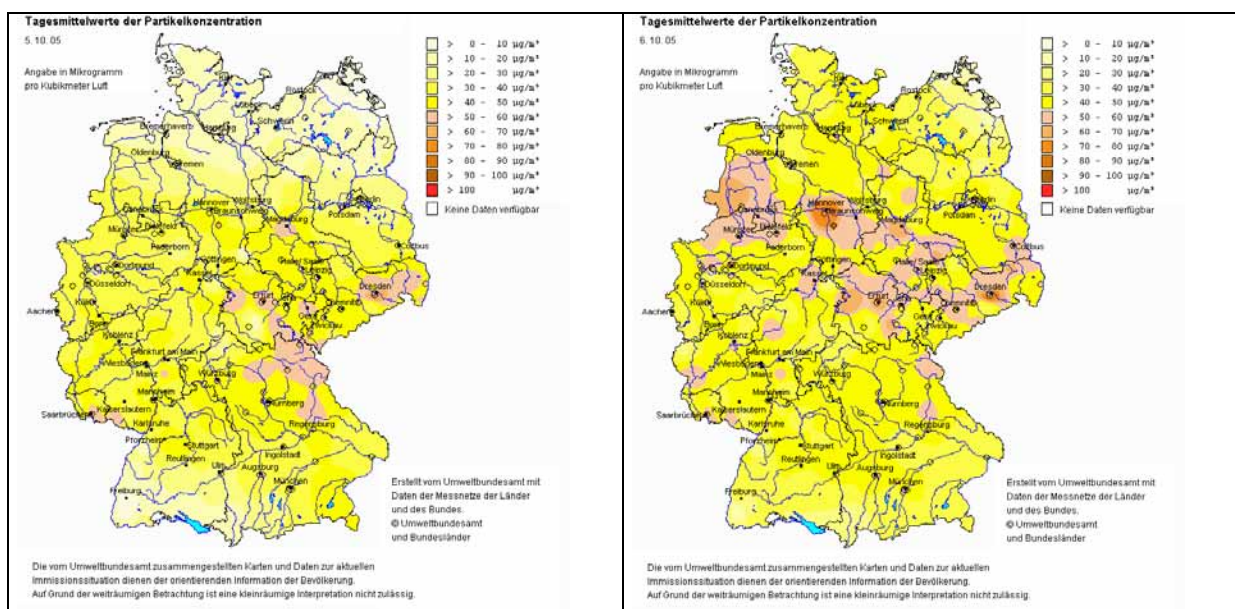
Abbildung 2.3.22: Ausgewählte Trajektorien im Zeitraum vom 05. bis 16.10.2005

Anhand der Trajektorien lässt sich der Verlauf dieser Episode sehr gut nachvollziehen. Es wird deutlich, dass Ferntransportprozesse aus östlich/südöstlichen Richtungen hier eine große Rolle gespielt haben. Hinzu kommt ein sicher nicht zu unterschätzender lokaler bzw. regionaler Anteil aufgrund eingeschränkter Austauschbedingungen.

Das Ende dieser Episode wurde mit einem Zustrom kalter Luftmassen aus Skandinavien in den Abendstunden des 15. Oktober eingeleitet. Der dadurch herbeigeführte Luftmassenaustausch führte zu einem abrupten Rückgang der Belastung jener Nacht und an den folgenden Tagen.

### 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 2.3.23 zeigt die Karten (interpolierte Darstellung) der Partikel  $PM_{10}$ -Belastung für ausgewählte Tage im Zeitraum vom 05.10. - 14.10.2005.





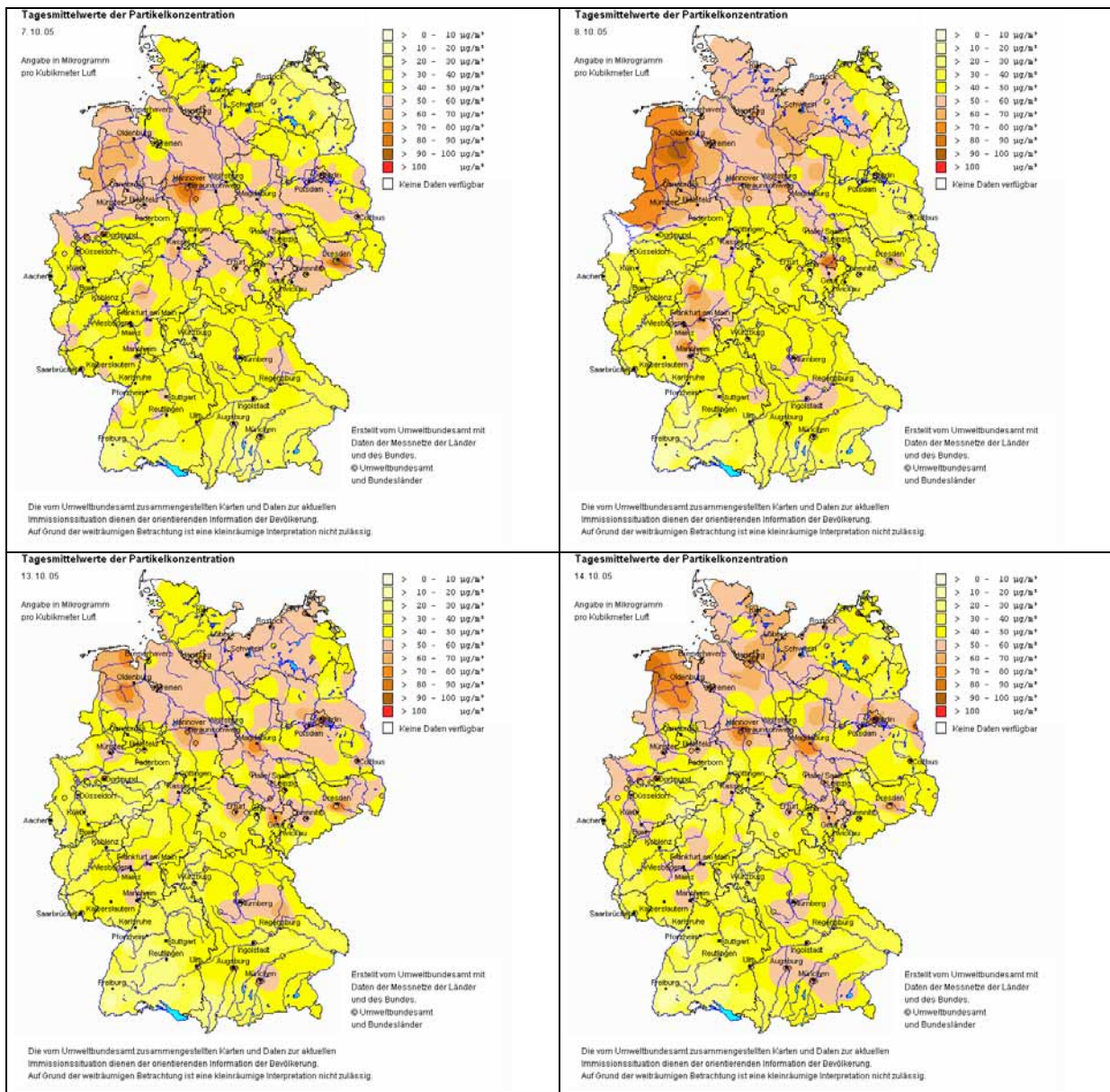


Abbildung 2.3.23: Partikel  $PM_{10}$  – Belastung in Deutschland vom 05. bis 14.10.2005 (ausgewählte Tage)

In Sachsen-Anhalt standen im Jahr 2005 insgesamt sechs Messreihen zur Einschätzung der Immissionen durch **Schwebstaub** (s. Kapitelanfang 2.3.6) zur Verfügung. Die Messergebnisse sind in Tabelle A2.3.11, Blatt 1 im Anhang enthalten. Die prozentuale Verfügbarkeit der einzelnen Messreihen ist in Tabelle A2.3.1 im Anhang angegeben.

Schwebstaub ist ein natürlicher Bestandteil der Atmosphäre, der u. a. durch Witterungsprozesse, Pollenflug, Vulkanausbrüche und Waldbrände entsteht. Durch anthropogene Aktivitäten wird die Staubbeltung der Atmosphäre zusätzlich erhöht. Stäube werden bei sämtlichen Verbrennungsvorgängen, verschiedenen Produktionsprozessen in Industrie und Landwirtschaft sowie bei Umschlag- und Transportvorgängen emittiert.

Die Bewertung der Schwebstaubbeltung 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  $PM_{10}$ -Fraktion.

Ähnlich wie bei den Partikel  $PM_{10}$ -Konzentrationen weisen auch die Schwebstaub-Immissionen eine zunächst fallende Tendenz mit schwächer werdender Trendausprägung in den Jahren

2001/2002 auf (s. Abbildung 2.3.24). Das Jahr 2003 zeichnet sich durch einen Wiederanstieg der Immissionen aus, der im Wesentlichen auf ungünstige meteorologische Bedingungen zurückzuführen ist. In den Folgejahren 2004 und 2005 wurde bereits wieder das Niveau der Jahre 2001/2002 erreicht.

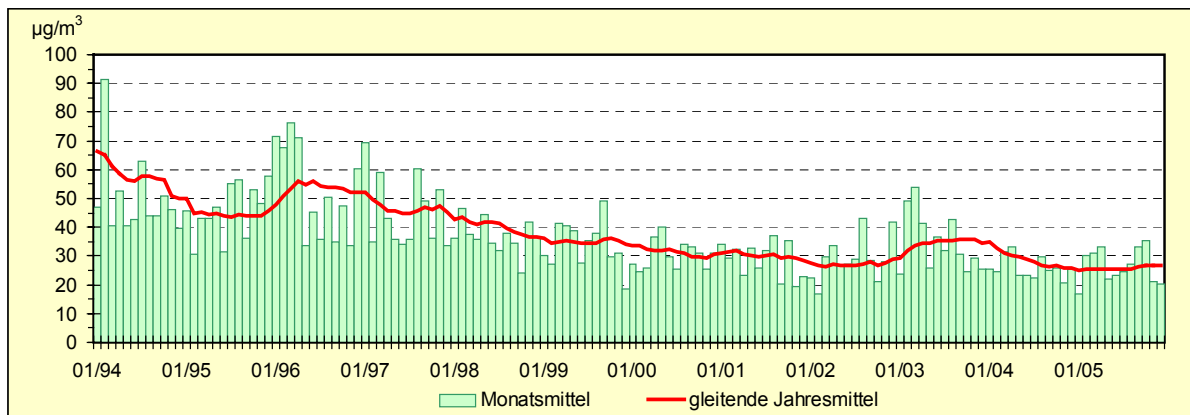


Abbildung 2.3.24: Entwicklung der Schwebstaub-Immissionen (Stadtgebietsstationen)

### 2.3.7 Inhaltsstoffe in der Fraktion Partikel $PM_{10}$

Als Inhaltsstoffe in der Fraktion Partikel  $PM_{10}$  werden Schwermetalle und Arsen sowie lösliche Ionen und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (s. 2.3.10) in Form von Tagesmittelwerten bestimmt.

Schwermetalle sind Metalle, die eine höhere Dichte als  $3,8 \text{ g/cm}^3$  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 2005 wurden Schwermetalle und Arsen als Inhaltsstoffe der Feinstaub-Fraktion Partikel  $PM_{10}$  an vier LÜSA-Stationen gemessen. Die Tabellen 2.3.9 und 2.3.10 enthalten die Jahresmittelwerte 2004 und 2005 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  $0,5 \text{ µg/m}^3$ , 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 die Vorgaben der 4. EU-Tochterrichtlinie zur Verfügung. Diese definiert **Zielwerte**, die ab dem 31.12.2012 eingehalten werden sollen. Die Vorgaben der 4. Tochterrichtlinie sind identisch mit den Zielwerten des LAI (vgl. Kapitel 2.6, Tabelle 2.6.6). Wie die Ergebnisse in den Tabellen 2.3.9 und 2.3.10 zeigen, wurden die Zielwerte deutlich unterschritten.

Die Jahresmittelwerte von **Vanadium** und **Chrom** lagen an allen Standorten unterhalb der vom LAI vorgeschlagenen **Beurteilungswerte**.

Für **Mangan** beträgt der Leitwert der Weltgesundheitsorganisation (WHO)  $0,15 \text{ µg/m}^3$  als Jahresmittelwert. Die gemessenen Werte lagen an allen Stationen deutlich darunter.

Tabelle 2.3.9: Jahresmittelwerte 2004 und 2005 der Inhaltsstoffe in Partikeln PM<sub>10</sub>

Komponente	Relevanter Bewertungsmaßstab <sup>1)</sup>	Halle/Merseburger Str.		Hettstedt	
		2004	2005	2004	2005
Antimon [ng/m <sup>3</sup> ]		1,06	0,97	0,11	0,14
Arsen [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>5</b> (4. TRL/LAI)	(0,46)	(0,46)	(0,37)	(0,46)
Blei [µg/m <sup>3</sup> ]	<b>0,5</b> (22. BImSchV)	0,0066	0,0082	0,0075	0,0084
Cadmium [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>5</b> (4. TRL/LAI)	0,15	0,18	0,20	0,26
Cobalt in [ng/m <sup>3</sup> ]		0,18	0,19	0,13	0,12
Chrom in [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>17</b> (LAI)	3,25	4,38	1,43	2,38
Kupfer in [ng/m <sup>3</sup> ]		21	21	11	14
Mangan [µg/m <sup>3</sup> ]	<b>0,15</b> (WHO)	0,0094	0,0094	0,0049	0,0057
Nickel [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>20</b> (4. TRL/LAI)	2,6	3,3	2,2	3,4
Thallium [ng/m <sup>3</sup> ]		0,027	0,032	0,027	0,038
Vanadium [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>20</b> (LAI)	0,90	1,38	0,84	1,15
Zink [µg/m <sup>3</sup> ]		0,48	1,35	0,67	1,70

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

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

Tabelle 2.3.10: Jahresmittelwerte 2004 und 2005 der Inhaltsstoffe in Partikel PM<sub>10</sub> (Fortsetzung)

Komponente	Relevanter Bewertungsmaßstab <sup>1)</sup>	Wittenberg/Dessauer Str.		Aschersleben	
		2004	2005	2004	2005
Antimon [ng/m <sup>3</sup> ]		0,71	0,66	0,59	0,90
Arsen [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>5</b> (4. TRL/LAI)	(1,03)	(0,64)	(0,38)	(0,18)
Blei [µg/m <sup>3</sup> ]	<b>0,5</b> (22. BImSchV)	0,0077	0,0102	0,0102	0,0065
Cadmium [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>5</b> (4. TRL/LAI)	0,23	0,24	0,14	0,19
Cobalt in [ng/m <sup>3</sup> ]		0,13	0,13	0,16	0,15
Chrom in [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>17</b> (LAI)	2,36	3,51	1,99	3,24
Kupfer in [ng/m <sup>3</sup> ]		14	14	11	19
Mangan [µg/m <sup>3</sup> ]	<b>0,15</b> (WHO)	0,0064	0,0068	0,0066	0,0082
Nickel [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>20</b> (4. TRL/LAI)	2,23	4,38	2,08	1,67
Thallium [ng/m <sup>3</sup> ]		0,027	0,031	0,027	0,032
Vanadium [ng/m <sup>3</sup> ]	<b>20</b> (LAI)	0,90	1,25	0,96	1,11
Zink [µg/m <sup>3</sup> ]		0,48	1,23	0,87	1,25

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

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

Im Jahr 2005 wurden im LÜSA auch lösliche Ionen von Inhaltsstoffen im Feinstaub (PM<sub>10</sub>) in Form von Tagesmittelwerten bestimmt. Ionen sind positiv oder negativ geladene Teilchen, die durch Elektronenaufnahme (Anionen) oder Elektronenabgabe (Kationen) entstehen. Tabelle 2.3.11 enthält die daraus berechneten Jahresmittelwerte für die Jahre 2004 und 2005 an den LÜSA-Messstationen Aschersleben und Magdeburg/Damaschkeplatz.

Tabelle 2.3.11: Jahresmittelwerte löslicher Ionen im Feinstaub (PM<sub>10</sub>) 2004 und 2005 in ng/m<sup>3</sup>

Komponente	Aschersleben		Magdeburg/Damaschkeplatz	
	2004	2005	2004	2005
Na <sup>+</sup> (Natrium-Ionen)	337	392	376	444
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (Ammonium-I.)	1539	1866	1747	1859
K <sup>+</sup> (Kalium-Ionen)	160	184	215	191
Mg <sup>2+</sup> (Magnesium-I.)	69	73	70	64
Ca <sup>2+</sup> (Kalzium-Ionen)	503	580	353	351
Cl <sup>-</sup> (Chlorid-Ionen)	421	461	509	546
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (Nitrit-Ionen)	87	63	85	99
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (Nitrat-Ionen)	3438	4174	3796	3986
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (Sulfat-Ionen)	3038	3529	3072	3359

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

### 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, Bronchospasmen und Reizhusten.

Für das Jahr 2005 standen in Sachsen-Anhalt die in der Tabelle A2.3.13 des Anhanges dargestellten Jahreskenngößen von 22 Messreihen zur Einschätzung der Immissionsbelastung durch Schwefeldioxid zur Verfügung. Zu den Verfügbarkeiten wird auf Tabelle A2.3.1 im Anhang verwiesen.

Die Schwefeldioxid-Konzentrationen haben sich 2005 auf dem Niveau des Vorjahres stabilisiert (Abbildung 2.3.25). Damit ist in Sachsen-Anhalt seit einiger Zeit ein sehr niedriges Konzentrationsniveau erreicht. Mit Ausnahme von Leuna ( $5,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Schkopau ( $4,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und Weißenfels/Promenade ( $4,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) liegen die Jahresmittelwerte sämtlicher Messstationen im Vergleich zahlenmäßig unterhalb der Nachweisgrenze des Messgerätes (Wert  $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

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

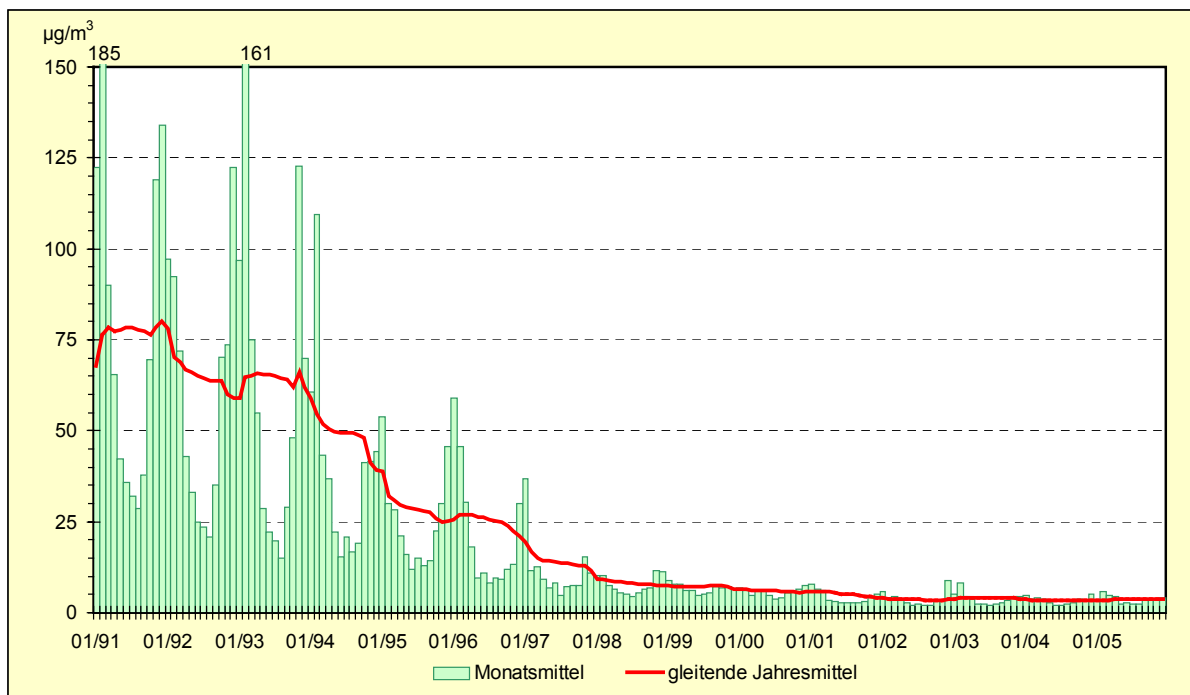


Abbildung 2.3.25: Entwicklung der Schwefeldioxid-Immissionen (Stadtgebiets- und industriebezogene Stationen)

### 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 A2.3.15 des Anhanges enthält die Jahresmittelwerte der 16 Kohlenmonoxid-Messreihen für die Jahre 2004 und 2005. Die Verfügbarkeiten der Kohlenmonoxid-Messreihen sind in der Tabelle A2.3.1 im Anhang zusammengefasst.

Die höchsten Jahresmittelwerte im Jahr 2005 wurden mit jeweils  $0,6 \text{ mg}/\text{m}^3$  für die Verkehrsmessstationen in Magdeburg (Damaschkeplatz) und Wittenberg (Dessauer Straße) ermittelt. An



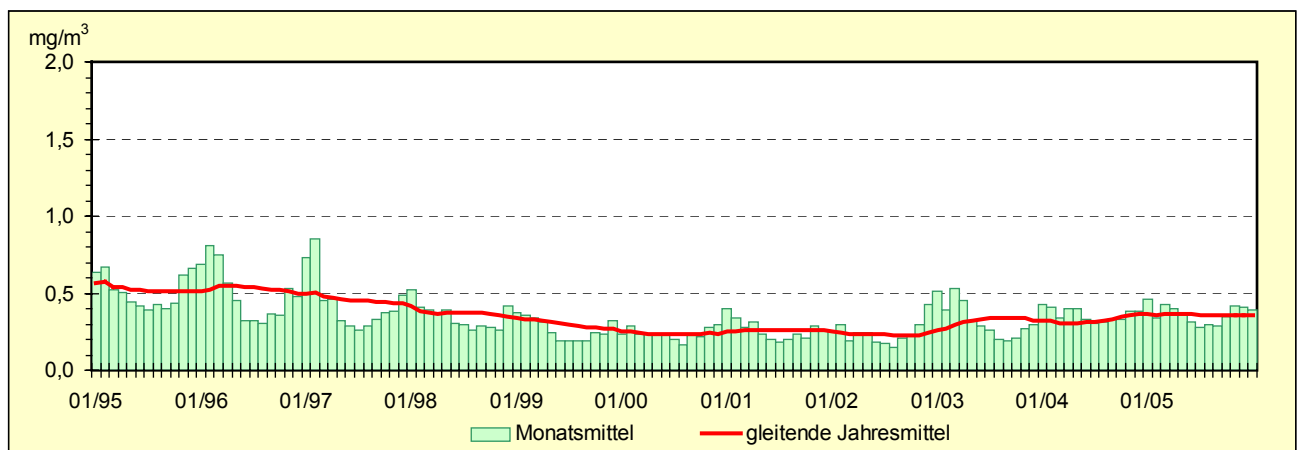
der Verkehrsmessstation in Weißenfels (Promenade) wurde mit  $0,5 \text{ mg/m}^3$  die zweithöchste Konzentration gemessen.

Im Vergleich zum Jahr 2004 ergab sich bei den Jahresmittelwerten an sieben Standorten ein leichter Rückgang der Konzentrationen. An weiteren sechs Standorten blieben die Konzentrationen gleich und nur an drei Standorten (Leuna, Schkopau und Hettstedt/Industrie) sind sie leicht angestiegen.

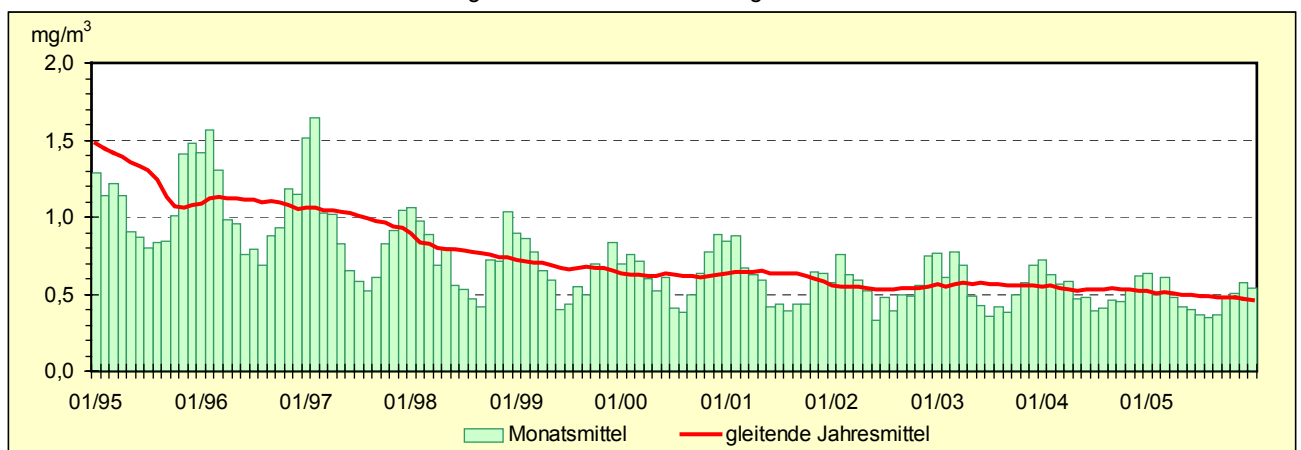
Im Mittel lagen die Konzentrationen 2005 an den Verkehrsmessstationen 1,5 mal höher als an den übrigen Standorten.

Abbildung 2.3.26 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 tendenziell ein Anstieg auf niedrigem Niveau, während an den Verkehrsmessstationen das Niveau etwas gesunken ist.



Stadtgebiets- und Industriebezogene Stationen



Verkehrsstationen

Abbildung 2.3.26: Entwicklung der Kohlenmonoxid-Immissionen

Tabelle A2.3.16 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 2005 an allen Stationen sehr deutlich unterschritten wurde. Der höchste Achtstundenmittelwert wurde mit  $2,9 \text{ mg/m}^3$  an der Verkehrsmessstation Magdeburg/Damaschkeplatz 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. Für Benzo(a)pyren, das einen Anteil von fünf bis zehn Prozent an der Gesamtfraktion der PAK hat, definiert die am 15. Dezember 2004 in Kraft gesetzte 4. EU-Tochterraichtlinie (Richtlinie 2004/107/EG) einen Zielwert. Dieser Zielwert beträgt 1 ng/m<sup>3</sup> und sollte ab dem 31. Dezember 2012 nicht mehr überschritten werden.

PAK wurden im Jahr 2005 an den Messstationen Magdeburg/Verkehr, Halle/Verkehr und Wittenberg/Verkehr mit Probenahme an jedem zweiten Tag bestimmt. Der Zielwert für Benzo(a)pyren wurde im Jahr 2005 in Magdeburg zu 25 %, in Halle zu 36 % und in Wittenberg zu 50 % erreicht und damit an allen drei Messstationen sicher eingehalten.

Die Jahresmittelwerte für ausgewählte PAK sind in der Tabelle 2.3.12 enthalten. Im Vergleich der Standorte weist die Station Wittenberg/Dessauer Str. zumeist ein deutlich höheres Belastungsniveau auf.

Für die Station Magdeburg/Damaschkeplatz liegt inzwischen die längste Zeitreihe für PAK-Messungen innerhalb des LÜSA vor, so dass erste Trends erkennbar sind. Die Jahresmittelkonzentrationen 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 durch die Ergebnisse des Jahres 2005 bestätigt.

Tabelle 2.3.12: Jahresmittelwerte polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) 2000 bis 2005 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	0,32	0,52	0,43	0,22	0,25	0,03	0,43	0,36	0,14
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	0,42	0,65	0,55	0,29	0,36	0,05	0,53	0,48	0,17
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*	0,61	-	-	0,38	0,50	-	0,51	0,54	0,36

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

\* Im Falle der Messstation Wittenberg/ Dessauer Str. wurde 2005 für die PAK - Analytik ein anderes Analysenmessverfahren angewandt. Mithin kann nicht für jede Einzelkomponente ein separater Messwert ausgewiesen werden.

Abbildung 2.3.27 zeigt den Verlauf der Jahresmittel von Benzo(a)pyren seit 2000 bzw. 2002 (Halle und Wittenberg). Gut erkennbar ist das höhere Niveau der Konzentrationen an der Verkehrsstation in Wittenberg (Dessauer Straße) und die deutliche Abnahme der Belastung an allen drei Standorten in den letzten beiden Jahren.

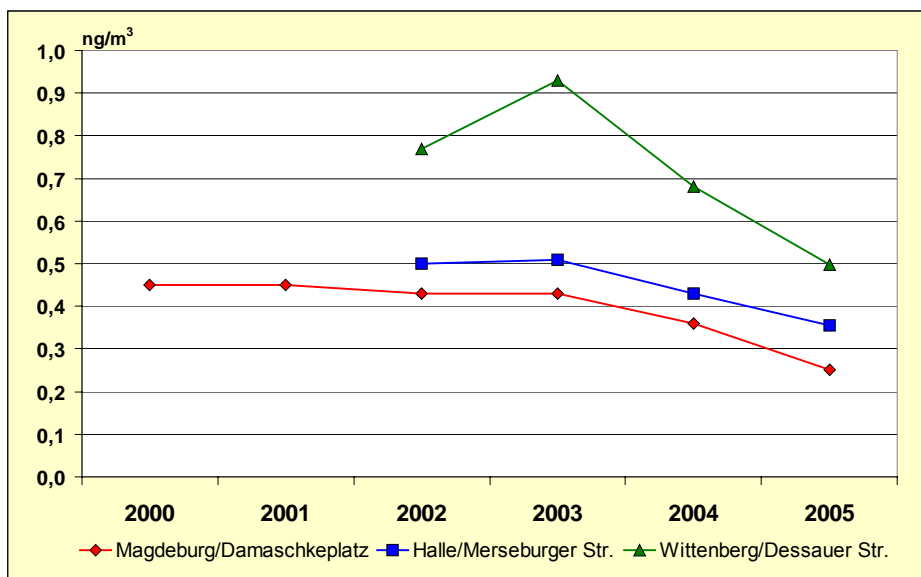


Abbildung 2.3.27: Entwicklung der Benzo(a)pyren-Konzentrationen im Feinstaub (PM<sub>10</sub>)

### 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 2005 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 im Niveau der registrierten Immissionen nicht zu erwarten sind. Das WHO-Regionalbüro für Europa hat als Leitwerte für Schwefelwasserstoff 150 µg/m³ als Tagesmittelwert (Gesundheitsschutz) und 7 µg/m³ als Halbstundenmittelwert (Geruchsschwelle) festgelegt (vgl. Kapitel 2.6).

Tabelle 2.3.13: Anzahl der Überschreitungen der Geruchsschwelle (7 µg/m³ als Halbstundenmittelwert) 2001 bis 2005

Messstation	Jahr	Anzahl
Bitterfeld/Wolfen (Greppin)	2001	232
	2002	50
	2003	59
	2004	33
	2005	40
Leuna	2001	12
	2002	0
	2003	2
	2004	4
	2005	2

Tabelle 2.3.13 stellt die Anzahl der Überschreitungen der Geruchsschwelle durch Schwefelwasserstoff dar. 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 2.3.14).

Tabelle 2.3.14: Jahresmittelwerte von Schwefelwasserstoff 2004 und 2005 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwert	
	2004	2005
Bitterfeld/Wolfen	1,1 <sup>1)</sup>	1,1 <sup>1)</sup>
Leuna	1,1 <sup>1)</sup>	1,1 <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. Es ist das wichtigste der sechs Treibhausgase, 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 2.3.15).

Tabelle 2.3.15: Jahreskenngrößen Kohlendioxid 2000 - 2005 in ppm

Messstation	Jahresmittelwert					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Brocken	356	356	359	363	363	366

Anhand der nachfolgenden Abbildung 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.

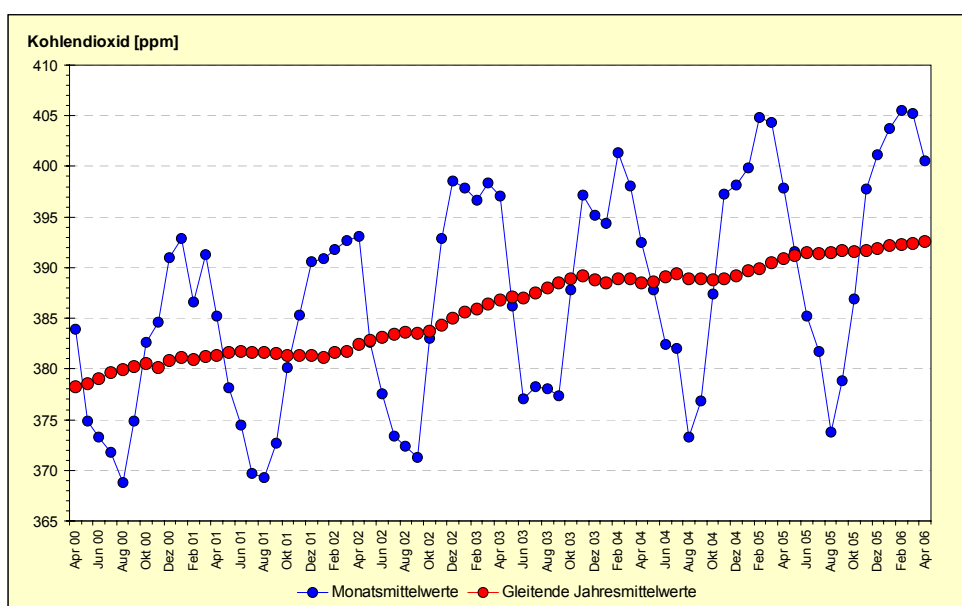


Abbildung 2.3.28: Entwicklung der Kohlendioxid-Konzentrationen auf dem Brocken

## 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 unterschiedlichster Probenahmetechnik 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. Staubniederschlag einschließlich verschiedener Staubinhaltsstoffe, ausgewählter An- und Kationen, Dioxine und Furane flächendeckend und an Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) zu ermitteln.

### 2.4.1 Staubniederschlag/Schwermetalle

#### Staubniederschlag

Im Rahmen der Depositionsuntersuchungen mit dem Bergerhoff-Sammler wurde im Jahre 2005 landesweit der Staubniederschlag an 55 Messstellen ermittelt. Abbildung 2.4.1 zeigt die Lage der Messstellen in Sachsen-Anhalt.



Abbildung 2.4.1: Messstellen für Staubniederschlag und Elemente – Landesmessnetz 2005

In Tabelle A2.4.1 im Anhang sind für jede Messstelle die Mittelwerte des Staubniederschlages der letzten drei Jahre aufgeführt. In der nachfolgenden Abbildung 2.4.2 sind die Ergebnisse grafisch dargestellt. Es ist zu erkennen, dass an keiner der 55 Messstellen der Immissionswert für Staubniederschlag zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen (TA Luft) von 0,35 g/m<sup>2</sup>d als Jahresmittel erreicht wurde.

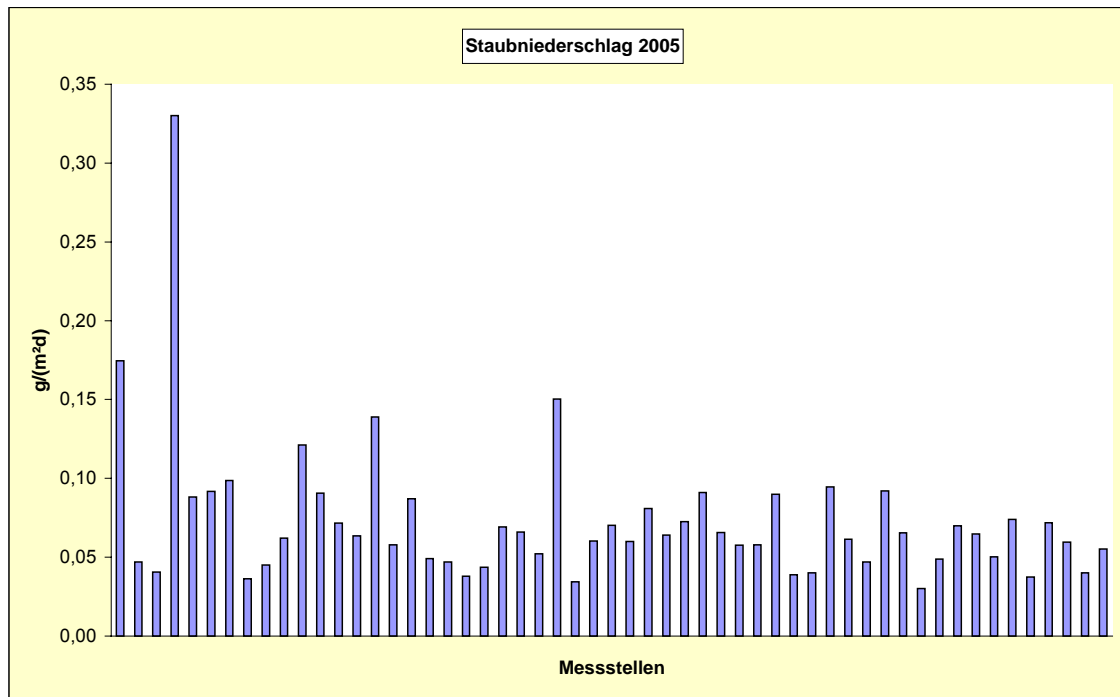


Abbildung 2.4.2: Staubniederschlag 2005 (Reihenfolge der Messstellen s. Tabelle A2.4.1 Anhang)

Die Belastung durch Staubniederschlag im Landesdurchschnitt hatte sich seit 1990 ständig verringert. Sie liegt im Jahre 2005 in der Größenordnung der Vorjahre (2001: 0,07 g/(m²d), 2002: 0,09 g/(m²d), 2003: 0,08 g/(m²d), 2004: 0,08 g/(m²d), 2005: 0,07 g/(m²d)).

Im Gegensatz zu den Vorjahren ist die langjährig relativ hohe Belastung durch Staubniederschlag am Verkehrsmesscontainer des LÜSA in Halle, Merseburger Str. (Jahresdurchschnitt 2004: 0,21 g/(m²d), 2005: 0,15 g/(m²d)) zurückgegangen. Dies könnte die Folge der durch die Stadt Halle initiierten verkehrsberuhigenden Maßnahmen sein.

In Bernburg, Am Felsenkeller, ist im Vergleich zu den restlichen Stationen und zu den Vorjahren ein relativ hoher Wert zu verzeichnen (0,33 g/(m²d)).

### Schwermetall- und Arsengehalte im Staubniederschlag

Aus den Quartalsproben des Staubniederschlages 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 bis auf Nickel kein Anstieg für 2005 gegenüber 2004 auszuweisen ist (Abbildung 2.4.3).

Vergleicht man die Jahresmittel der Schwermetallgehalte des Staubniederschlages (Tabelle A2.4.2 Anhang) mit den zulässigen Frachten für Schadstoffdepositionen der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) (Tabelle 2.6.8), so sind wie im Vorjahr Überschreitungen für Kupfer an einigen traditionell belasteten Messstellen in Hettstedt zu verzeichnen. In Osterwieck kam es für Zink zur Überschreitung der zulässigen Fracht.

Der in Abbildung 2.4.3 sichtbare Anstieg der Jahresmittelwerte für die Nickeldeposition spiegelt sich auch durch die Überschreitungen des Immissionswertes der TA Luft von 15 µg/(m²d) (Tabelle 2.6.8) in Latdorf, Deuben, Osterwieck, Genthin, Schkopau, Colbitz und Wittenberg wider.

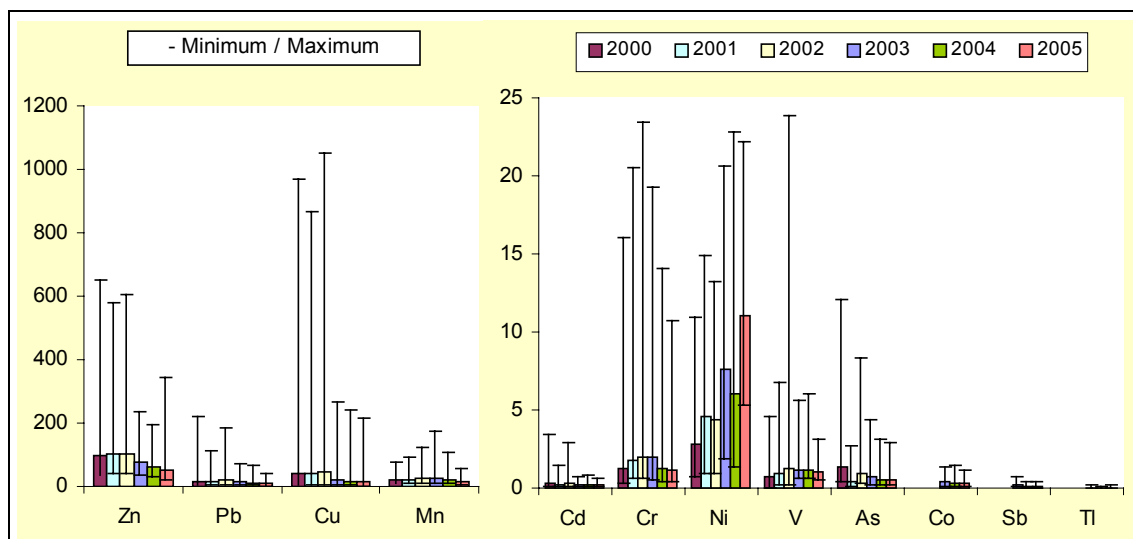


Abbildung 2.4.3: Inhaltsstoffe des Staubniederschlags in  $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ , Vergleich der Jahresmittel und Schwankungsbreiten 2000 bis 2005 im Landesdurchschnitt

In Tabelle 2.4.1 sind die Messergebnisse für die Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) aufgeführt.

Tabelle 2.4.1: Inhaltsstoffe des Staubniederschlags mit Bergerhoff-Sammlern auf Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) 2005

Jahresmittel des Staubniederschlags STN in $\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ und der Inhaltstoffe in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$													
	STN	As	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
Jeggeleben	0,06	0,3	0,1	0,3	0,6	2,7	23,9	11,2	4,4	0,0	0,01	1,0	18,5
Kakerbeck	0,11	0,4	0,1	0,4	0,5	4,1	21,5	9,3	2,8	0,1	0,01	0,7	29,7
Löberitz	0,06	0,4	0,1	0,4	0,4	3,5	18,5	9,7	4,9	0,1	0,01	0,8	28,6
Oschersleben	[0,06]	[0,3]	[0,1]	[0,1]	[0,5]	[3,4]	[16,8]	[19,7]	[2,5]	[0,1]	[0,01]	[0,7]	[30,5]
Schwanefeld	0,08	0,2	0,1	0,2	0,4	2,6	21,4	13,5	2,4	0,1	0,01	0,7	18,8
Siptenfelde	0,04	0,4	0,1	0,1	0,5	2,7	10,8	12,5	4,5	0,0	0,02	0,8	24,4
Zöberitz	0,04	0,3	0,1	0,2	0,8	5,5	12,6	8,6	4,6	0,1	0,02	0,7	26,9

[ ] < 10 Monatsproben

Auch hier ist im Vergleich zum Vorjahr ein Anstieg der Nickel-Depositionen zu verzeichnen. Trotzdem die Messstellen so genannte Hintergrundbelastungen ausweisen, kommt es in Oschersleben zur Überschreitung des Immissionswertes der TA Luft von  $15 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$  (Tabelle 2.6.8).

## 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 Abbildungen 2.4.4 und 2.4.5 sind die Messstellen in Schkopau bzw. Bitterfeld dargestellt:





Abbildung 2.4.4: Quecksilber-Messstellen in Schkopau

SCK-Hg 1	Korbetha, Dorfstr. 20, Garten
SCK-Hg 2	Korbetha, Dorfstr. 59, Garten <sup>9</sup>
SCK-Hg 3	Schkopau, Hallesche Str., ehemalige Gärtnerei
SCK-Hg 4	Schkopau, Dörstewitzer Str. 13, Garten <sup>1</sup>
SCK-Hg 5	Schkopau, L.-Uhland-Str., LÜSA-Messstation
SCK-Hg 6	Schkopau, Am Lauchgrund, Philippine GmbH

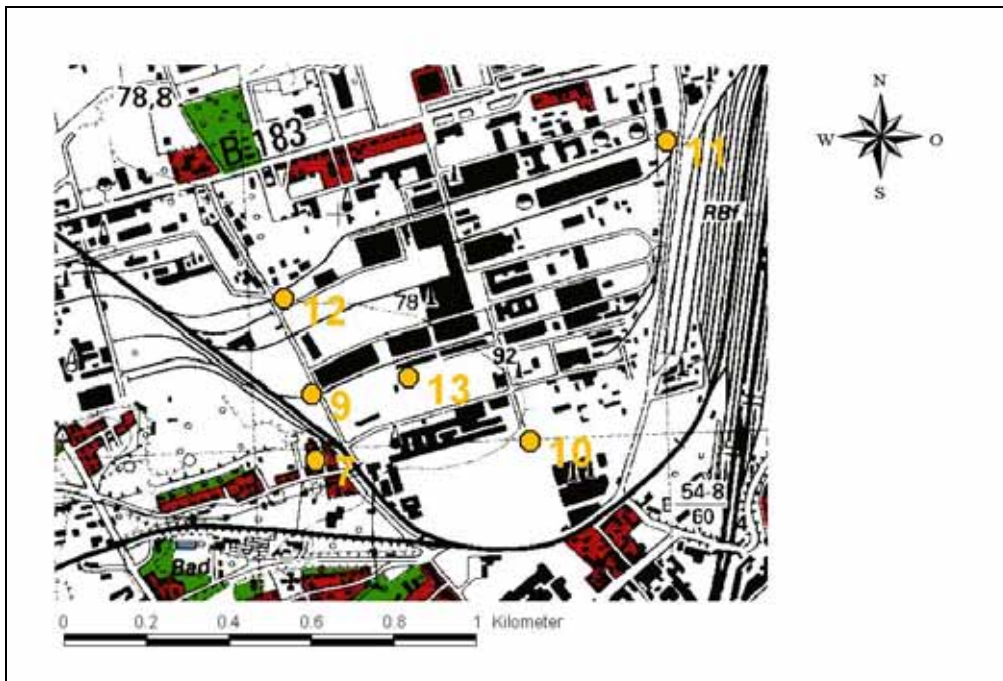


Abbildung 2.4.5: Quecksilber-Messstellen in Bitterfeld

BTF-Hg 7	Bitterfeld, Am Kraftwerk 13, Garten
BTF-Hg 8	Bitterfeld, Am Kraftwerk 8, Garten <sup>10</sup>
BTF-Hg 9	Bitterfeld, Chemiepark, westlich von Chlor I

<sup>9</sup> seit 2005 nicht mehr in Betrieb

<sup>10</sup> seit 2000 nicht mehr in Betrieb



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>11</sup>

Aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften kann Quecksilber nicht gemeinsam mit den anderen Elementen in der Gesamtdeposition 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.

Legt man den in der TA Luft festgelegten Immissionswert für die Quecksilber-Deposition von 1 µg/(m<sup>2</sup>d) zugrunde, so ist für die Jahresmittelwerte 2005 keine Überschreitung zu verzeichnen (s. Abb. 2.4.6 und Tabellen A2.4.3 und A2.4.4 im Anhang). Weiterhin ist eine deutliche Senkung der Belastung durch Quecksilber im Chemiepark Bitterfeld zu verzeichnen, die ihre Ursache im Abriss des ehemaligen Betriebes Chlor III und der weiteren Sanierung haben könnte.

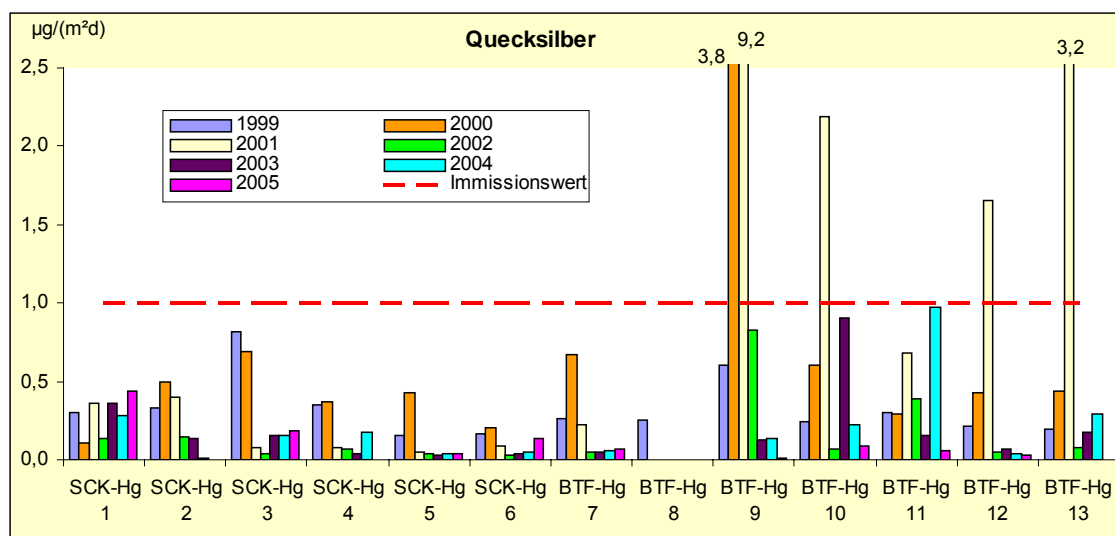


Abbildung 2.4.6: Quecksilber als Gesamtdeposition, Jahresmittel 1999 bis 2005 der Messungen in Schkopau (SCK) und in Bitterfeld (BTF) in µg/(m<sup>2</sup>d) (Messstellenbezeichnung s. Abbildungen 2.4.5 und 2.4.6)

### 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 2.4.7 bis 2.4.9):

<sup>11</sup> seit 2005 nicht mehr in Betrieb

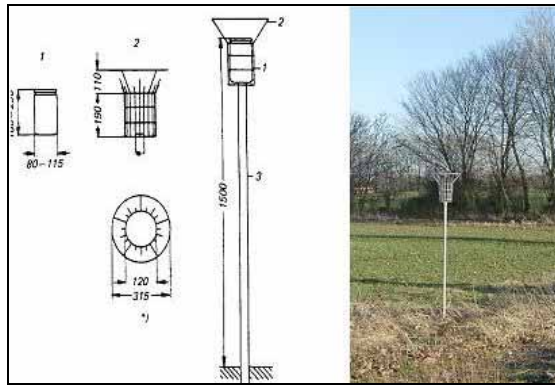


Abbildung 2.4.7: Bulk-Sammler vom Topf-Typ (Bergerhoff-Sammler)

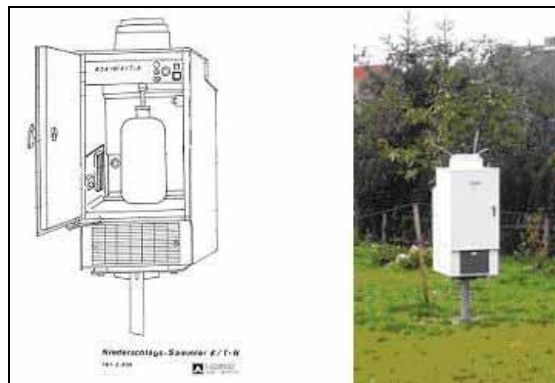


Abbildung 2.4.8: temperierter Bulk-Sammler vom Trichter/Flasche-Typ (Eigenbrodt-Sammler)



Abbildung 2.4.9: 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.

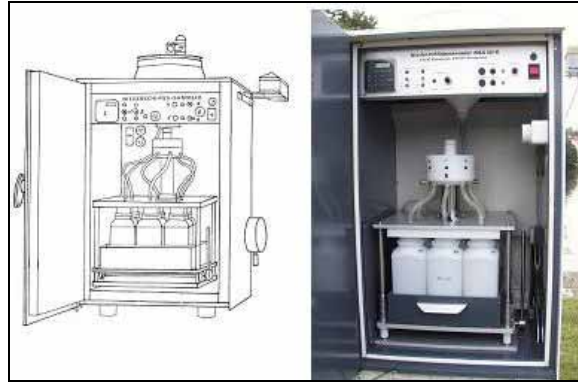


Abbildung 2.4.10: temperierter wet-only-Sammler (Eigenbrodt-Sammler)

Die Lage der Messstellen zur Bestimmung von Anionen und Kationen ist Abbildung 2.4.11 zu entnehmen.

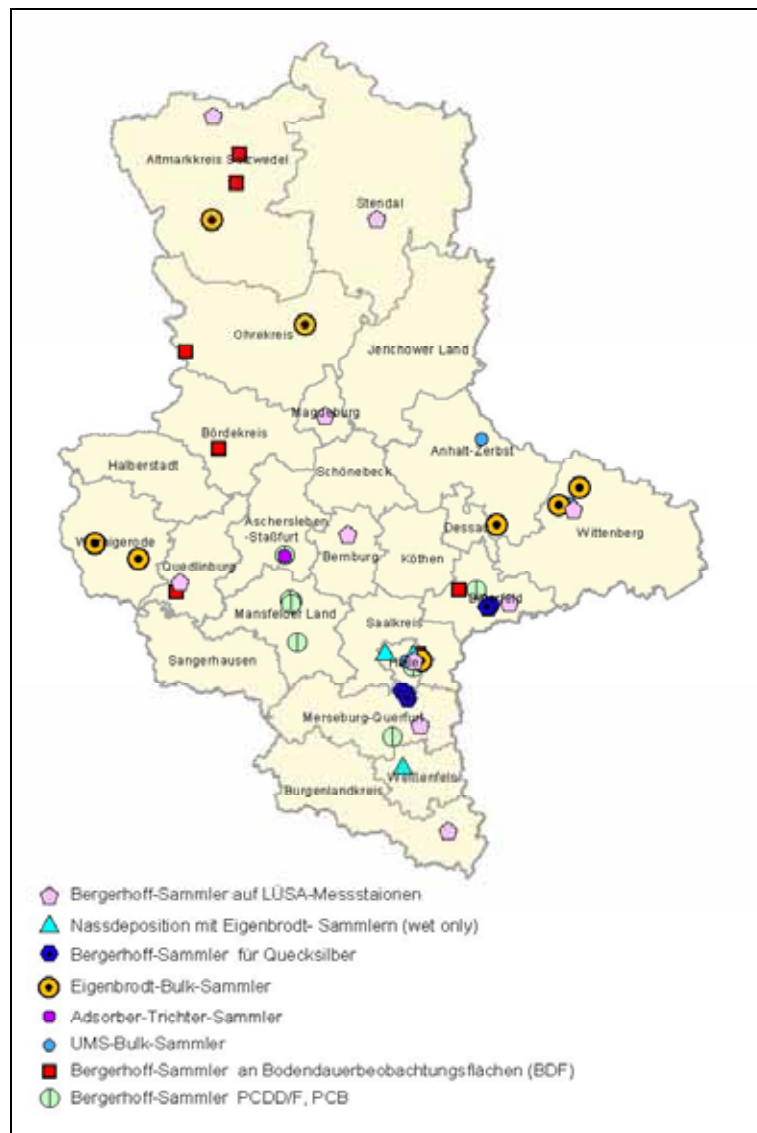


Abbildung 2.4.11: Standorte des Depositionsmessnetzes (außer Staubniederschlag)

### 2.4.3.1 Bulk-Deposition

Die in Tabelle 2.4.2 aufgeführten Depositionen von Anionen und Kationen, die als Bulk-Deposition an sieben Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) mit Bergerhoff-Sammlern gemessen wurden, zeigen bis auf die Station in Oschersleben relativ geringe territoriale Unterschiede.

*Tabelle 2.4.2: Depositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern auf Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) 2005*

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>	H <sub>3</sub> PO <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>	
Jeggeleben	4,0	0,1	0,5	11,5	10,8	3,1	2,5	3,6	0,5	3,6	0,5	4,5
Kakerbeck	6,9	0,1	0,6	10,4	13,9	7,6	4,2	4,9	4,2	2,5	1,0	5,6
Löberitz	6,0	0,1	0,5	10,6	17,2	2,7	5,4	3,9	5,4	8,7	1,2	6,6
Oschersleben	[19,5]	[0,1]	[0,7]	[8,6]	[16,3]	[12,6]	[18,2]	[4,9]	[18,2]	[17,1]	[3,6]	[16,1]
Schwanefeld	5,5	0,0	0,5	16,3	12,4	1,2	1,3	4,7	1,3	4,5	0,6	4,7
Siptenfelde	4,7	0,1	0,6	19,9	12,9	2,3	1,7	3,5	1,3	2,1	0,5	5,8
Zöberitz	4,5	0,0	0,7	13,7	15,1	3,8	3,8	3,7	3,8	3,1	0,6	6,0

[ ] < 10 Monatsproben

Die Ergebnisse der Bulkdepositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern an zehn LÜSA-Messstationen sind in Tabelle 2.4.3 und in den Abbildungen A2.4.1 und A2.4.2 im Anhang enthalten (Messwerte für Staubbiederschlag und deren Schwermetallanteile s. Tabellen A2.4.1 und A2.4.2 im Anhang). Diese Standorte sind als Dauermessstellen angelegt. Die Depositionswerte zeigen keine signifikanten Unterschiede zu denen der Vorjahre.

*Tabelle 2.4.3: Depositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern auf LÜSA-Messstationen 2005<sup>12</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>	H <sub>3</sub> PO <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	3,7	0,08	11,2	0,4	11,0	0,7	3,8	3,2	0,7	11,8	0,7	5,5
Friedrichsbrunn	6,0	0,08	14,9	0,2	17,4	5,6	8,2	4,6	3,0	2,2	0,7	10,3
Halle	5,3	0,08	17,9	1,0	20,4	1,8	9,2	4,7	1,7	5,0	1,1	11,7
Leuna	3,4	0,07	18,4	0,2	17,6	0,7	6,5	3,7	0,8	5,4	0,7	9,0
Magdeburg	4,6	0,07	9,0	0,1	10,6	0,3	2,9	3,5	0,8	3,7	0,6	4,6
Pouch	4,2	0,04	15,8	0,1	20,1	1,4	8,3	3,9	1,2	2,7	0,6	11,0
Salzwedel	6,3	0,12	12,5	0,3	18,2	0,8	5,5	5,6	0,7	3,0	0,7	8,4
Stendal	5,0	0,06	11,1	0,4	12,8	0,8	4,7	3,5	3,3	5,1	1,1	6,5
Wittenberg	5,8	0,09	16,1	0,8	22,0	0,9	10,7	4,8	1,0	2,8	0,7	13,3
Zeitz	4,3	0,11	19,9	0,5	13,6	3,1	9,3	3,7	7,5	4,9	1,3	10,3

Die Jahresmittel der Bulkdepositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern sind in Tabelle 2.4.4 und in den Abbildungen A2.4.3 und A2.4.4 im Anhang dargestellt (Messwerte für Staubbiederschlag und deren Schwermetallanteile s. Tabellen A2.4.1 und A2.4.2 im Anhang).

<sup>12</sup> Jahresvergleiche s. Abbildungen A2.4.1 und A2.4.2 (Anhang)

Tabelle 2.4.4: Bulkdepositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern in kg/(ha a)<sup>13</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>	H <sub>3</sub> PO <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)	4,8	0,0	12,4	2,0	17,6	1,0	6,4	2,6	1,1	6,3	0,7	8,9
Kapenmühle	5,5	0,1	10,2	1,7	15,4	1,1	8,0	2,7	1,8	3,5	0,6	9,7
Colbitz	4,9	0,2	10,2	0,1	15,6	1,0	7,4	2,7	1,2	2,2	0,5	9,3
Zartau	5,8	0,1	9,4	0,1	14,4	1,1	6,3	3,2	1,0	1,8	0,6	8,2
Rappbodelsperre	4,4	0,1	11,4	0,1	15,8	0,4	5,9	2,5	0,9	3,1	0,5	8,2
Drei-Annen-Hohne	7,1	0,1	12,5	0,1	18,3	0,6	6,7	3,9	0,8	3,4	0,6	9,4
Piesteritz	4,5	0,2	10,8	22,6	16,5	2,0	36,9	3,1	1,5	2,7	1,2	32,4
Thießen	5,0	0,1	11,3	0,6	17,0	1,6	9,8	2,8	1,3	2,4	0,5	11,5

Mit Ausnahme von Halle-Ost und Piesteritz liegen alle Messstellen 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>14</sup> berechneten Jahreswerte der An- und Kationen als Stickstoff- bzw. Säureeintrag (Abbildung 2.4.12) ist auffallend, dass die im unmittelbaren Einwirkungsbereich des Stickstoffwerkes Piesteritz gemessenen Depositionswerte von Ammonium und Nitrit die entsprechenden Jahreswerte der anderen Messstellen deutlich übersteigen. Ansonsten weisen die Jahresmittelwerte im Vergleich zu den Vorjahren die gleiche Größenordnung auf.

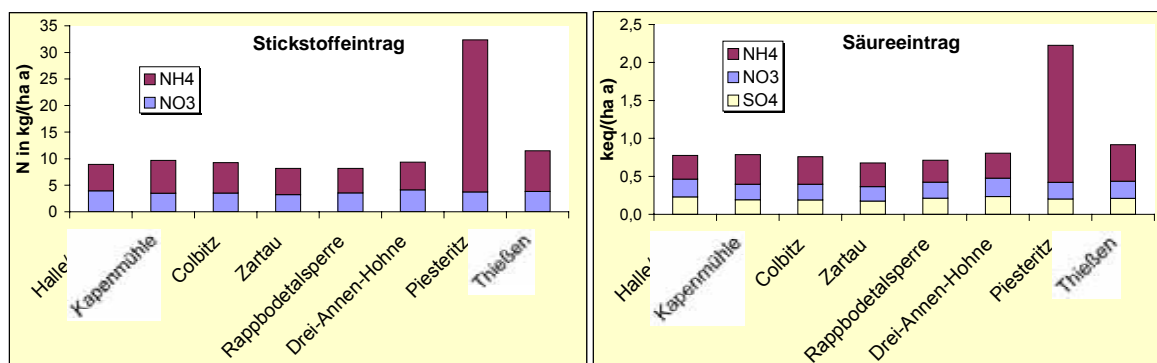


Abbildung 2.4.12: Stickstoff- und Säuredepositionen mit Eigenbrodt-Sammlern, Jahreseinträge 2005

Die Jahres- bzw. Halbjahresmittel der Depositionsmessungen mit den nicht temperierten Bulk-Sammlern (vgl. Abbildung 2.4.9) sind in Tabelle 2.4.5 aufgeführt.

<sup>13</sup> Jahresvergleiche s. Abbildungen A2.4.3 und A2.4.4 (Anhang)

<sup>14</sup> Länderinitiative für einen länderübergreifenden Kernindikatorensetz (LIKI)

Tabelle 2.4.5: Depositionsmessungen mit nicht temperierten Bulk-Sammlern (LWF-Niederschlagssammlern)

Jahreswerte 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>	H <sub>3</sub> PO <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	11,6	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
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
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
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

2002 sind Halbjahreswerte (Juli bis Dezember)  
Reinsdorf 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.

#### 2.4.3.2 wet-only-Deposition

Der in Abbildung 2.4.13 dargestellte Vergleich der Ergebnisse der Nassdepositionen für die drei Standorte weist keine großen Unterschiede auf (s. auch Tabelle 2.4.6).

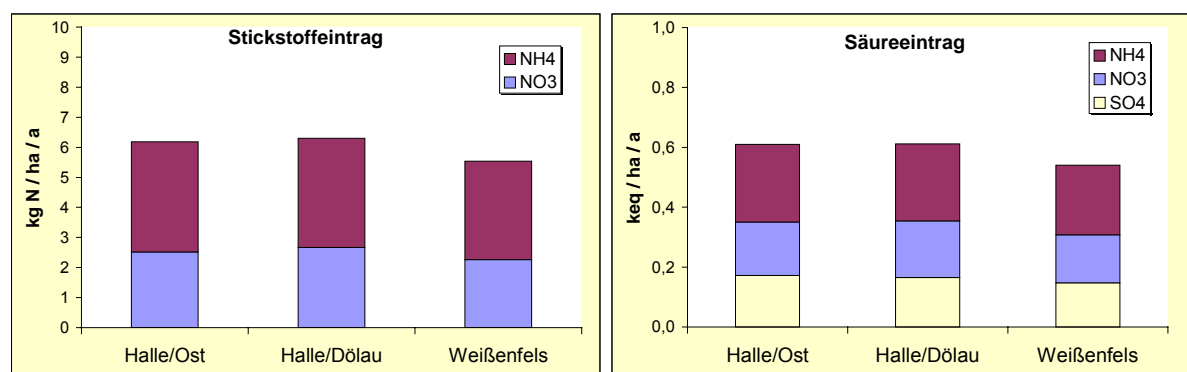


Abbildung 2.4.13: Stickstoff- und Säureeintrag als Nassdeposition im Jahr 2005

Tabelle 2.4.6: pH-Werte, Leitfähigkeiten und Nassdeposition im Jahr 2005

	Halle (Ost) kg/(ha a)	Halle-Dölau kg/(ha a)	Weißenfels kg/(ha a)
Chlorid	3,3	2,7	2,0
Sulfat	8,2	7,9	7,0
Nitrit	0,1	0,1	0,1
Nitrat	11,1	11,8	10,0
Hydrogenphosphat	0,9	0,4	0,6
Hydrogencarbonat	2,3	2,1	1,8
Ammonium	4,7	4,7	4,2
Natrium	1,8	1,4	1,2
Kalium	0,6	0,4	0,5
Calcium	1,8	1,6	1,3
Magnesium	0,3	0,3	0,2
Stickstoff	6,2	6,3	5,5
Schwefel	2,7	2,6	2,3
Leitfähigkeit in $\mu\text{S}/\text{cm}$	18,5	17,3	18,4
pH-Wert	5,1	4,9	5,0
Niederschlag in mm	371	501	389

In den Abbildungen A2.4.5 bis A2.4.7 im Anhang sind die Jahreseinträge der Messstellen von 1993 bis 2005 dargestellt. Es sind keine nennenswerten Veränderungen gegenüber den Vorjahren festzustellen.

#### 2.4.4 Dioxine und Furane

In Tabelle 2.4.7 sind die Lage, die Bezeichnung, die Sammler und die Messintervalle der Messstandorte für die Ermittlung der Dioxine/Furane (PCDD/F) bzw. dioxinähnlichen polychlorierten Biphenyle (PCB) aufgeführt (s. auch Abbildung 2.4.11).

Tabelle 2.4.7: Standorte für die Ermittlung der Deposition von PCDD/F und dioxinähnlichen PCB

Messstelle	Stations.-Nr.	Rechtswert	Hochwert	Beginn	Ende
Hettstedt, Stockhausstr.	HET 44	4466308	5722349	Feb 96	
Hettstedt, Museum	HET 45	4466345	5721399	Feb 96	
Hettstedt, Molmecker Str.	HET 42	4465768	5722323	Apr 97	Dez 04
Hettstedt, Pappelweg	HET 46	4466614	5722136	Apr 97	
Eisleben, Mittelreihe	EIL 3/1	4468100	5710700	Feb 96	
Wolfen, Thalheimer Str.	BTF 20	4518014	5725333	Jan 02	
Aschersleben, Schierstedter Str., Kläranlage	ASL 42	4464768	5735265	Dez 01	
Großkayna, MUEG-Deponie	MER 100	4494624	5683891	Jan 02	
Halle, Reideburger Str., LAU	HAL 34	4500430	5705580	Mai 03	
Ilseburg, Pulvermühle	WR 18	4410441	5750150	Apr 97	Nov 01
Thale, Wolfsburgstr.	QLB 19	4433310	5735670	Apr 97	Dez 99
Helbra, Fahrradteilwerk	EIL 45	4464750	5712480	Jan 00	Dez 01
Helbra, Bolzenschachtstr.	EIL 46	4464850	5713100	Jan 00	Dez 01
Zartau, Waldmessstation	ZAR	4444100	5829200	Jan 05	
Zorbau, MVA	ZOB	4503450	5672041	Dez 05	
Leuna, MVA	LEU	4500891	5688902	Dez 05	
Rothensee, MVA	ROT	4479574	5784110	Dez 05	

### Bergerhoff-Sammler

Die mit Bergerhoff-Sammlern bestimmten PCDD/F-Depositionen wurden als internationales Toxizitätsäquivalent nach WHO (WHO-TEQ) zusammengefasst und in Abbildung 2.4.14 dargestellt (Einzelwerte s. Tabellen A2.4.5 und A2.4.6 im Anhang). Zum Vergleich wurden zusätzlich die Jahresmittelwerte der Vorjahre aufgenommen.

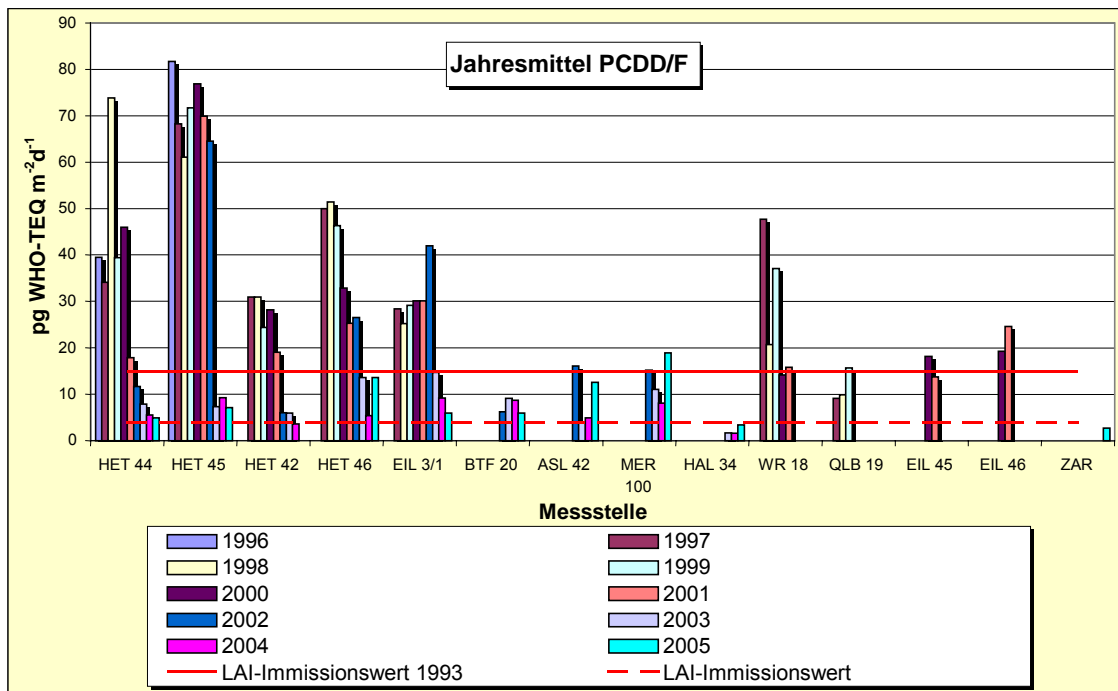


Abbildung 2.4.14: Jahresmittel 1996 bis 2005 der PCDD/F-Depositionen (Bergerhoff-Sammler)

Es zeigt sich, dass die Werte in der Größenordnung der letzten beiden Jahre lagen. Die Werte der Station MER100 überschritten den vom LAI/UA Wirkungsfragen im Jahr 1993 aufgestellten LAI-Immissionswert von 15 pg/(m<sup>2</sup>d).

Der jetzt gültige LAI-Immissionswert von 4 pg/(m<sup>2</sup>d)<sup>15</sup>, der die Summe der Toxizitätsäquivalente für PCDD/F und PCB berücksichtigt, wurde an mehreren Messstellen überschritten (vgl. auch Abbildung 2.4.17).

### Trichter-Adsorber-Sammler

An zwei Probenahmestellen wurden zusätzlich Sammler nach dem Trichter-Adsorber-Verfahren (DIN 19739-1) aufgestellt. 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 Glstrichter gesammelt und auf einem angeschlossenen Adsorber festgehalten.



<sup>15</sup> Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz, September 2004



Abbildung 2.4.15: 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 Adsorbermaterial, 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 A2.4.7 enthalten. In der nachfolgenden Tabelle 2.4.8 ist der Vergleich der mit den Trichter-Adsorber- und Bergerhoff-Sammlern bestimmten PCDD/F-Depositionen aufgeführt.

Tabelle 2.4.8: Vergleich der PCDD/F-Depositionen in pg WHO-TEQ/(m²d) mit dem Trichter-Adsorber- und Bergerhoff-Verfahren

Quartal		Aschersleben, Schierstedter Str., Klärwerk		Halle, Reideburger Str., LAU	
		Trichter- Adsorber	Bergerhoff	Trichter- Adsorber	Bergerhoff
2002	Jan-März	-	2,32	-	-
	Mai-Juni	3,48	3,74	2,48	-
	Jul-Sep	5,00	58,64	22,49	-
	Okt-Dez	24,40	2,26	6,58	-
	<b>Jahres- mittel</b>	<b>12,4</b>	<b>16,1</b>	<b>12,8</b>	<b>-</b>
2003	Jan-März	7,28	4,24	2,43	-
	Apr-Jun	3,15	5,49	1,98	1,80
	Jul-Sep	0,72	4,64	1,44	1,58
	Okt-Dez	3,68	1,94	2,57	1,81
	<b>Jahres- mittel</b>	<b>3,7</b>	<b>4,0</b>	<b>2,1</b>	<b>1,7</b>
2004	Jan-März	2,64	2,50	0,85	-
	Apr-Jun	7,47	5,17	2,15	2,07
	Jul-Sep	2,86	1,84	1,48	2,25
	Okt-Dez	3,35	9,43	2,74	0,64
	<b>Jahres- mittel</b>	<b>3,9</b>	<b>4,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,6</b>
2005	Jan-März	3,73	3,14	0,36	3,09
	Apr-Jun	6,85	19,68	0,40	3,20
	Jul-Sep	5,31	22,69	1,29	1,90
	Okt-Dez	-	5,79	-	5,19
	<b>Jahres- mittel</b>	<b>5,3</b>	<b>12,6</b>	<b>0,7</b>	<b>3,4</b>

Die unterschiedlichen Sammelmethode bedingen sowohl in den Quartals- als auch in den Jahresmittelwerten erhebliche Unterschiede. Dies bestätigt die Tatsache, dass Bulk-Sammlern eine große Variationsbreite bei der Erfassung der trockenen Deposition aufweisen. Die ermittelte Bulk-Depositionen sind nur als operationale, d.h. auf den Sammlertyp bezogene Größen zu verstehen.

#### 2.4.5 Dioxinähnliche Polychlorierte Biphenyle

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.

In Tabelle A2.4.8 und A2.4.9 im Anhang sind die Leitkongenere und die dioxinähnlichen PCB (non-ortho-(koplanare), mono-ortho- und di-ortho-chlorsubstituierte) angegeben, die nach WHO ein TCDD/F-ähnliches toxisches Potenzial besitzen (dioxinähnliche PCB, s. auch Tabelle A2.4.11 im Anhang).

Die in Abbildung 2.4.16 dargestellten Jahresmittelwerte haben sich im Vergleich zum Vorjahr verringert.

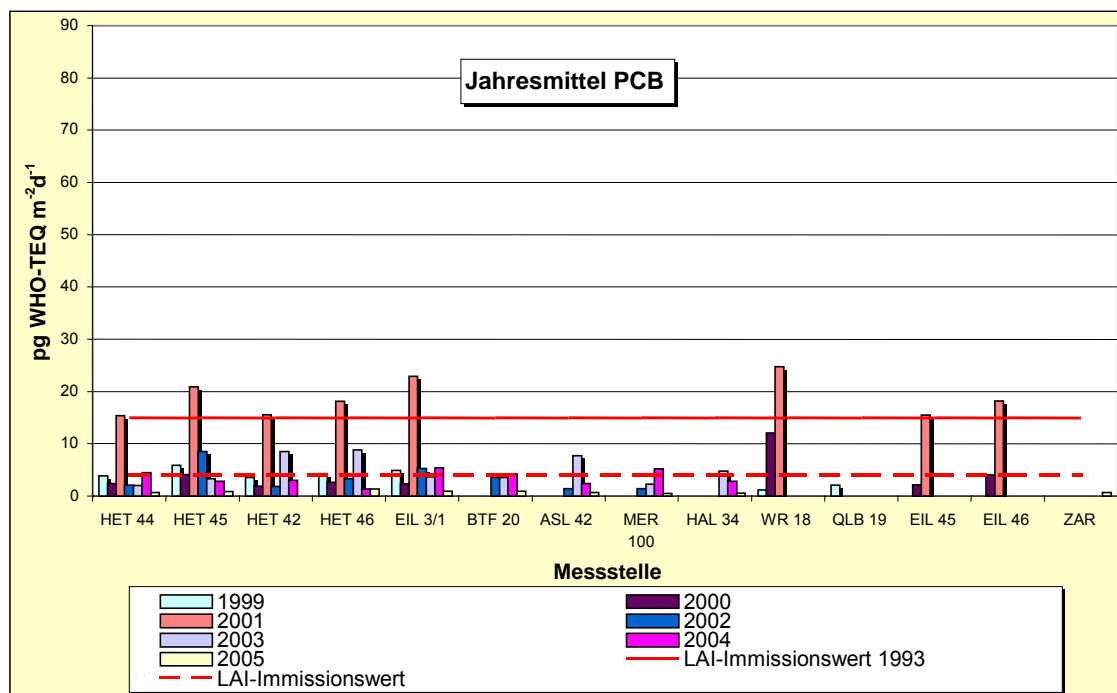


Abbildung 2.4.16: Jahresmittel 1999 bis 2005 der dioxinähnlichen PCB-Depositionen (Bergerhoff-Sammler)<sup>16</sup>

Im Verhältnis zu den PCDD/F-Depositionen (s. Pkt. 2.4.4) weist der in der nachfolgenden Tabelle 2.4.7 dargestellte Vergleich der PCB-Depositionen mit unterschiedlichen Sammlern nicht so große Unterschiede auf (Einzelwerte s. Tabelle A2.4.10).

<sup>16</sup> Messstellenbezeichnung s. Tabelle 2.4.6

Tabelle 2.4.9: Vergleich der PCB-Depositionen in pg WHO-TEQ/(m²d) mit dem Trichter-Adsorber- und Bergerhoff-Verfahren

Quartal		Aschersleben, Schierstedter Str., Klärwerk		Halle, Reideburger Str., LAU	
		Trichter- Adsorber	Bergerhoff	Trichter- Adsorber	Bergerhoff
2002	Jan-März	-	0,09		-
	Mai-Juni	0,99	2,06	1,69	-
	Jul-Sep	0,35	0,60	0,31	-
	Okt-Dez	0,28	1,28	0,34	-
	<b>Jahres- mittel</b>	<b>0,4</b>	<b>1,0</b>	<b>0,6</b>	<b>-</b>
2003	Jan-März	0,39	0,03	0,39	-
	Apr-Jun	2,34	2,98	1,81	0,69
	Jul-Sep	1,80	16,62	2,39	6,21
	Okt-Dez	13,43	10,07	4,26	5,34
	<b>Jahres- mittel</b>	<b>4,6</b>	<b>7,3</b>	<b>2,2</b>	<b>4,6</b>
2004	Jan-März	0,32	5,84	0,20	3,65
	Apr-Jun	-	3,47		6,71
	Jul-Sep	0,41	0,35	0,92	0,51
	Okt-Dez	0,22	0,45	0,35	0,52
	<b>Jahres- mittel</b>	<b>0,3</b>	<b>2,4</b>	<b>0,4</b>	<b>2,8</b>
2005	Jan-März	0,48	0,29	0,19	0,54
	Apr-Jun	0,65	1,63	0,19	1,08
	Jul-Sep	0,28	0,74	0,17	0,21
	Okt-Dez	-	0,26	-	0,48
	<b>Jahres- mittel</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>	<b>0,2</b>	<b>0,6</b>

In Abbildung 2.4.17 sind die Jahresmittel der Toxizitätsäquivalente nach WHO für die Summe der PCDD/F und PCB im Vergleich zu den LAI-Immissionswerten dargestellt.

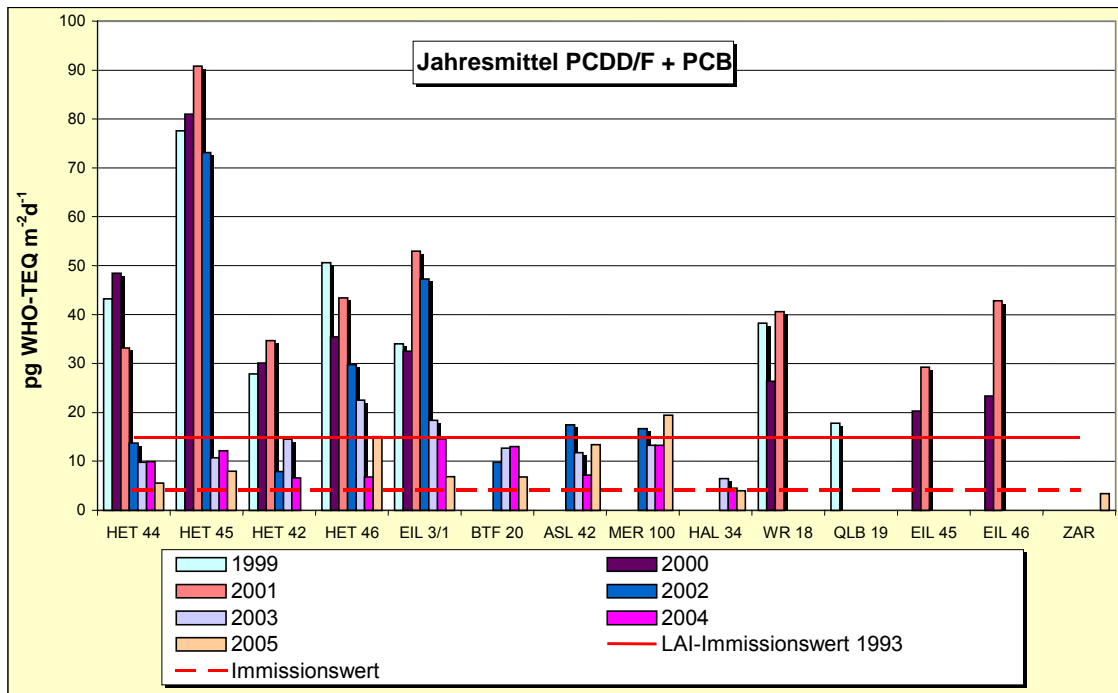


Abbildung 2.4.17: Jahresmittel 1996 bis 2005 der Summe der dioxinähnlichen PCDD/F- und PCB-Depositionen (Bergerhoff-Sammler)<sup>8</sup>

Es zeigt sich, dass die Werte in der Größenordnung der letzten beiden Jahre lagen. Die Werte der Station MER100 überschritten den LAI-Immissionswert von 1993. Der jetzt gültige LAI-Immissionswert von 4 pg WHO-TEQ/(m²d)<sup>17</sup>, der die Summe der Toxizitätsäquivalente für PCDD/F und PCB berücksichtigt, wurde 2005 an sieben Messstellen überschritten.

#### 2.4.6 Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Für die Erfassung der PAK-Deposition wurde das in Pkt. 2.4.4 beschriebene Trichter-Adsorber-Verfahren nach DIN 19739 angewendet.

In Abbildung 2.4.18 sind die Jahresmittelwerte der PAK-Depositionen der zwei eingerichteten Messstellen (Aschersleben und Halle) dargestellt. Im Vergleich zum Vorjahr sind die Depositionen von sowohl Benzo(a)pyren als auch PAK leicht gesunken und liegen für beide Messstellen in der gleichen Größenordnung. Der LAI-Wert für BaP von 0,5 µg/(m²d) wurde nicht überschritten.

<sup>17</sup> Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz, September 2004

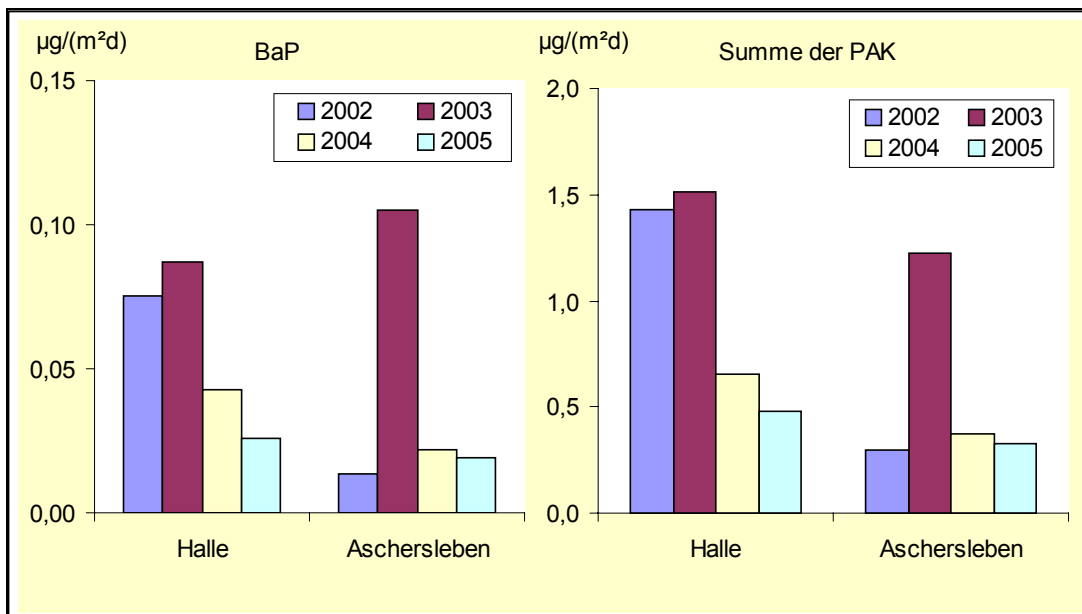


Abbildung 2.4.18: Eintrag von Benzo(a)pyren und der Summe der PAK (nur 2. und 3. Quartal)

## 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. Es handelt sich dabei um das Projekt „**Kalksteintagebau Bernburg**“.

### Sondermessprojekt „Kalksteintagebau Bernburg“

Im Rahmen des Sondermessprojektes „Kalksteintagebau Bernburg“ erfolgte der konzertierte Einsatz von drei Messstationen und vier weiteren Messpunkten für Deposition und Inhaltsstoffe über einen Zeitraum von 14 Monaten. Die Projektziele waren u. a. wie folgt definiert:

- Grundsatzuntersuchungen zur Feinstaub-Immissionssituation in der Umgebung eines Kalksteintagebaus,
- Abschätzung und Bewertung des möglichen Einflusses der Tagebauemissionen auf die umgebende Wohnbebauung,
- aktuelle Ermittlung der Luftschadstoffbelastung im Bereich Nordspange/Anton-Saefkow-Siedlung zur Unterstützung des behördlichen Entscheidungsprozesses in der derzeit laufenden Planfeststellung „*Neubau B6n, Ortsumfahrung Bernburg, Planabschnitt 14*“.

Im Umfeld des Tagebaus wurden insgesamt sieben Einzelstandorte für die Durchführung der Messungen ausgewählt. Durch den Einsatz des Immissionsmesswagens (stationärer Betrieb) und einer Kleinmessstation sollten unter Einbeziehung der Dauermessstation Bernburg Daten zur Luftbelastung im Einflussbereich des Tagebaus gewonnen werden. Parallel dazu wurde an diesen drei und an vier weiteren Standorten die Deposition mittels Bergerhoff- und UMS-Sammlern erfasst. Die nachfolgende Tabelle 2.5.1 enthält eine Kurzübersicht aller Standorte und der jeweiligen Messprogramme.

Tabelle 2.5.1: Standorte und Messprogramm des Sondermessprojektes

	Standort	Kürzel	Messprogramm
1	Bernburg (Stadtgebietsmessstation mit Verkehrseinfluss)	BECO	Luftschadstoffe (SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , BTX, PM <sub>10</sub> <sup>1</sup> ) Meteorologie (WR, WG, LT/LF, LD, NS, GSTR) Deposition (Staubniederschlag, Schwermetalle, Ionen)
2	Nordspange (Messwagen)	MW01	Luftschadstoffe (SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> <sup>1</sup> , PM <sub>10</sub> <sup>2</sup> ) Meteorologie (WR, WG, LT/LF, LD, NS, GSTR) Deposition (Staubniederschlag, Schwermetalle, Ionen)
3	Strenzfeld (Kleinmessstation)	M203	Luftschadstoffe (NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> <sup>1</sup> , PM <sub>10</sub> <sup>2</sup> ) Deposition (Staubniederschlag, Schwermetalle, Ionen)
4	Halde	DEPO1	Deposition (Staubniederschlag, Schwermetalle, Ionen)
5	Siedlung	DEPO2	Deposition (Staubniederschlag, Schwermetalle, Ionen)
6	Bandanlage	DEPO3	Deposition (Staubniederschlag, Schwermetalle, Ionen)
7	Umspannwerk	DEPO4	Deposition (Staubniederschlag, Schwermetalle, Ionen)

PM<sub>10</sub><sup>1</sup> = kontinuierliche Messung (FH 62-IR/IN), PM<sub>10</sub><sup>2</sup> = Gravimetrie (DHA 80)

Die Projektlaufzeit erstreckte sich vom **01.08.2004** bis zum **30.09.2005**. Mit Ausnahme der Stadtgebietsstation Bernburg wurden nach Abschluss des Projektes alle Messeinrichtungen wieder entfernt.

Während des Projektes wurden Auffälligkeiten und Besonderheiten sowie wichtige Beobachtungen der Messtechniker tageweise dokumentiert. Informationen der Tagebaubetreiber über Sprengtermine und sonstige Aktivitäten, die möglicherweise eine erhöhte Staubbelastung zur Folge haben konnten, wurden ebenfalls erfasst. Darüber hinaus kam kurzzeitig auch ein ereignisgesteuertes Kamerasystem zum Einsatz. Dieses System erkennt Bewegungen innerhalb vorher definierter Sektoren und löst bei Aktivitäten die Kamera aus. Die gewonnenen Einzelbilder lassen sich später mittels spezieller Software zu einer Videoanimation zusammenfügen. Mit Hilfe dieses Systems konnten gemessenen Feinstaub-Belastungsspitzen konkrete Ursachen – z.B. Getreideernte im Nahbereich der Messstation – direkt zugeordnet werden.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist die Auswertung des im Sondermessprojekt gewonnenen und sehr umfangreichen Datenmaterials noch nicht vollständig abgeschlossen. Zunächst konzentrierten sich die Auswertungen auf folgende Aspekte:

- die Staubbelastung außerhalb des Tagebaugeländes nach einer Sprengung,
- die windrichtungsabhängige  $PM_{10}$ -Belastung an den drei Hauptmesspunkten,
- die Anzahl der Tage mit einer Überschreitung des Tagesmittelwertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  einschließlich Ursachenanalyse,
- die Bewertung der Belastung im Vergleich zum regionalen Hintergrund.

Nachfolgend soll in kurzer Form auf die windrichtungsabhängige  $PM_{10}$ -Belastung und die Bewertung der Belastung im Vergleich zum regionalen Hintergrund eingegangen werden. Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse wird in Form eines Sonderberichtes (2006) erfolgen.

#### Windrichtungsabhängige $PM_{10}$ -Belastung an den drei Hauptmesspunkten

Für die Hauptmesspunkte des Projektes, **Bernburg** (BECO), **Messwagen** (MW01) und **Strenzfeld** (M203) wurden für den Zeitraum 01.08.2004 bis 30.09.2005 sog. Schadstoffwindrosen berechnet. Diese stellen die windrichtungsabhängige  $PM_{10}$ -Konzentration in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  auf Basis der Halbstundenmittelwerte dar. Datengrundlage waren die  $PM_{10}$ -Messwerte und die Werte der Windrichtung der jeweiligen Station. Da für Strenzfeld keine Angaben der Windrichtung verfügbar sind (dort keine Messung), erfolgte die Berechnung mit den Werten vom Messwagen.

Die Ergebnisse der Berechnung zeigt Abbildung 2.5.1. Es wird deutlich, dass an allen drei Standorten ein Belastungsschwerpunkt bei südöstlich bis östlicher Anströmung gegeben ist. Besonders stark ausgeprägt ist dies an der Station Strenzfeld. Das Verhältnis Südost/Nordwest ist dort mit 2,0 gegenüber 1,6 (Bernburg) und 1,4 (Messwagen) am größten.

Ursache dafür, dass sich dieser Belastungsschwerpunkt – in unterschiedlich starker Ausprägung – an allen drei Standorten wieder finden lässt, sind Schadstoffferntransporte. Diese treten überwiegend bei Ost- und Südostlagen auf und spiegeln sich somit auch in den Schadstoffwindrosen der drei Standorte (und weiterer Stationen in Sachsen-Anhalt) wider. Überlagert werden diese großräumigen Ereignisse durch lokale Einflüsse, markantes Beispiel dafür ist die Station Strenzfeld.

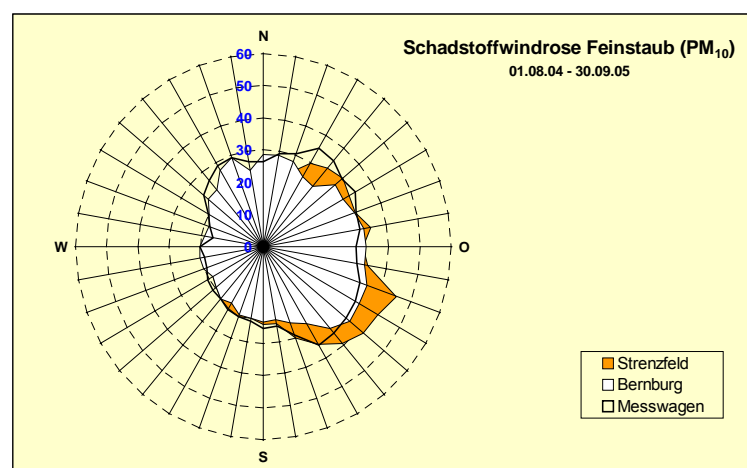


Abbildung 2.5.1: Windrichtungsabhängige Darstellung der Partikel  $PM_{10}$ -Konzentration in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  auf Basis der Halbstundenmittelwerte (01.08.2004 – 30.09.2006)

Die Schadstoffwindrosen Messwagen und Bernburg sind einander ähnlich, die Belastung ist am Messwagen in der Mehrzahl der Sektoren jedoch höher. Am Messwagen zeigen sich weitere Belastungsschwerpunkte in den Sektoren um  $30^\circ$  (Richtung Zementwerk),  $150^\circ$  (Kreuzungsbereich) und  $330^\circ$  (Richtung Tagebau und Brecheranlage). Die Belastung ist in diesen Sektoren erkennbar höher als an den beiden anderen Standorten.

In Strenzfeld ist vor allem im Bereich zwischen  $100^\circ$  und  $150^\circ$  eine deutlich höhere Belastung als an den Vergleichsstandorten zu erkennen, was die Schlussfolgerung zulässt, dass dieser Standort besonders stark unter dem direkten Einfluss der Staubemissionen aus dem Tagebau und dessen Umfeld steht. Dies wird bei Betrachtung von Abbildung 2.5.2 besonders deutlich, denn diese Abbildung zeigt die  $PM_{10}$ -Belastung in Strenzfeld, dargestellt als Belastungsdifferenz im Vergleich zu

Bernburg. Aus dieser Differenzbetrachtung lassen sich Hinweise auf die Zusatzbelastung und mögliche Quellen ableiten.

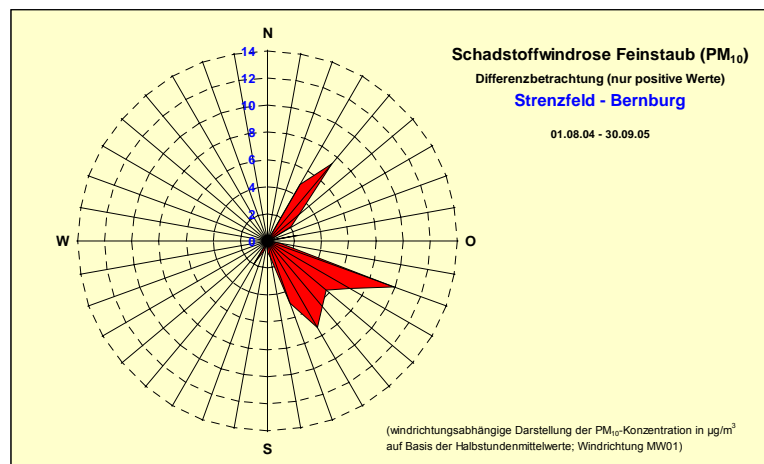


Abbildung 2.5.2: Differenz der Feinstaub  $PM_{10}$ -Belastung Strenzfeld - Bernburg ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Eine der Hauptquellen für die  $PM_{10}$ -Belastung in Strenzfeld ist mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Produktionsstätte, an der mit mobilen Anlagen aus minderwertigem Kalkstein Splitt und Düngekalk hergestellt wird. Die Anlagen befinden sich in nur wenigen hundert Metern Abstand südöstlich der Station. Der Produktionsprozess dort ist durch eine Vielzahl von Transport- und Verladevorgängen gekennzeichnet und, wie im Zuge der Auswertung der Kamerabilder festgestellt werden konnte, bei trockener Witterung sehr staubintensiv. Darüber hinaus stellen die unbefestigte Zufahrt von der B 71 zur Produktionsstätte und temporär die umliegenden landwirtschaftlichen Nutzflächen weitere Staubquellen dar.

#### Bewertung der Belastung im Vergleich zum regionalen Hintergrund

Zur Bewertung der Feinstaubbelastung im Tagebauumfeld erfolgte ein Vergleich mit der regionalen Hintergrundbelastung. Diese wurde aus zwei Stationen im städtischen Hintergrund und einem Standort im ländlichen Hintergrund abgeleitet.

Die Abbildung 2.5.3 zeigt diesen Vergleich am Beispiel der Station Strenzfeld. Dargestellt sind jeweils die Differenzen der Tagesmittelwerte an diesem Standort im Vergleich zum regionalen Hintergrund.

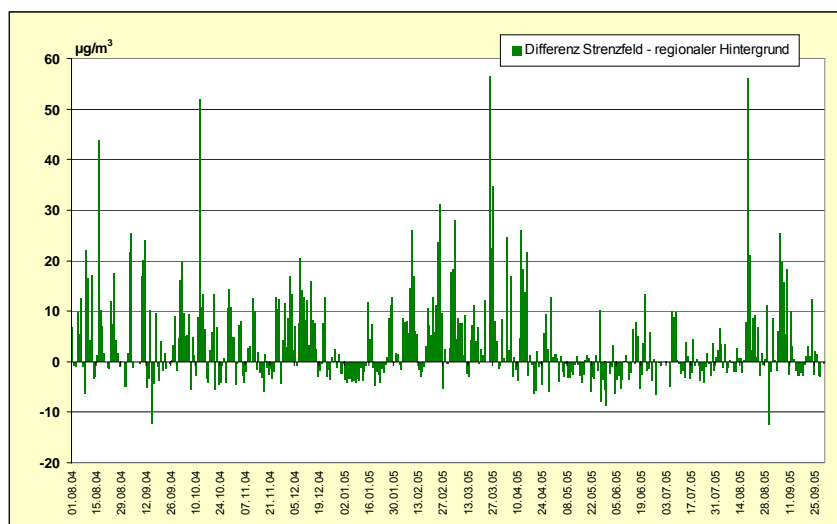


Abbildung 2.5.3: Vergleich Messstation Strenzfeld – regionaler Hintergrund

Die mittlere Differenz über den gesamten Messzeitraum ist in Bernburg mit  $3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vergleichbar mit Strenzfeld ( $3,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und deutlich geringer als am Messwagen ( $5,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Der Befund für



den Vergleich Bernburg – Strenzfeld überrascht auf den ersten Blick, ist aber durchaus plausibel (Tabelle 2.5.2).

Tabelle 2.5.2: Prozentualer Anteil der Messwerte in Differenzklassen

Differenz zw. regionalem Hintergrund und Messstellen [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Anteil Messwerte [%]		
	Strenzfeld	Messwagen	Bernburg
0 - 5	23	31	48
5 - 10	14	19	21
> 10	17	22	9
< 0	43	25	22

In Bernburg ist im Vergleich zu den beiden anderen Standorten der Anteil an Messwerten mit geringen Unterschieden zum regionalen Hintergrund (Klasse 0–5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) mit knapp 50 % sehr hoch, der Anteil mit Differenzen > 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  hingegen nur etwa halb so groß. Strenzfeld weist in dieser Klasse einen etwas geringeren Anteil als der Messwagen aus, jedoch erreichen die absoluten Differenzen deutlich höhere Werte und die Feinstaub-Belastung dort war in gut 40 % der Fälle niedriger als im regionalen Hintergrund.

Der Mittelwert der  $\text{PM}_{10}$ -Konzentrationen war im Messzeitraum am Standort Messwagen am höchsten (Tabelle 2.5.3). Wie bereits bekannt, spiegelt sich dies jedoch nicht in den Überschreitungszahlen wider. Dieser Standort ist lagebedingt (unmittelbar am Tagebau) einer permanent höheren Feinstaub-Belastung ausgesetzt. Die nahe gelegene Umgehungsstraße (Nordspange, ca. 100 m südlich), über die ein erheblicher Teil an LKW-Transporten (u. a. Zementwerk) rollt und eine in unmittelbarer Nähe befindliche Anlage für Transportbeton haben dort sicher ebenfalls Einfluss auf die Belastungshöhe.

Tabelle 2.5.3: Mittelwerte  $\text{PM}_{10}$

Zeitraum	Mittelwert [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
	reg. Hintergrund	Messwagen	Strenzfeld	Bernburg
01.08.04 – 30.09.06	21	26	24	24

Die bisher gewonnenen Erkenntnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Für das unmittelbare Umfeld des Kalksteintagebaus konnte anhand der Messergebnisse eine erhöhte Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$ )-Belastung nachgewiesen werden. Die Höhe der Belastung liegt etwas oberhalb der städtischen Belastung aber relativ deutlich unterhalb der „hot spots“ (Verkehrsmessstationen) in Sachsen-Anhalt.
- Die erhöhte Immissionsbelastung resultiert im Wesentlichen aus unterschiedlichen Transport-, Verlade- und Produktionsprozessen im Tagebau und dessen Umfeld. Der Tagebau ist daher als **diffuse Flächenquelle** zu betrachten.
- Eine grenzwertrelevante Belastung ist in der nächstgelegenen Wohnbebauung (Anton-Saefkow-Siedlung, Bernburg) nach bisherigem Stand der Auswertungen wohl nicht gegeben.

## 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 bis zum 15. Februar 2007 in nationales Recht umzusetzen (Zielwerte für Arsen, Cadmium, Nickel und Benzo(a)pyren). Vorgesehen ist die Aufnahme in die 22. BImSchV.

Die in Anhang I der 4. Tochterrichtlinie angeführten Zielwerte für die genannten Schadstoffe entsprechen den Vorschlägen des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) für immissionsbegrenzende Werte in Tabelle 2.6.6.

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. Sofern in den Vorschriften keine solchen Bedingungen genannt sind, wird üblicherweise von einer Temperatur von 0 °C und einem Druck von 101,3 kPa ausgegangen. 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 2.6.1 sind die Bewertungsmaßstäbe zusammengestellt.

Tabelle 2.6.1: Bewertungsmaßstäbe der 22. BImSchV vom 11.9.2002

Schadstoff	GW µg/m <sup>3</sup>	GW + TM 2005 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	250	Stundenmittelwert	Kalenderjahr	Mensch	Überschreitung höchst. 18 mal	1.1.2010	140	100
	40	50	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		Tagesmittelwert	Kalenderjahr	Mensch	Überschreitung höchst. 35 mal	1.1.2005	30	20
	40		Jahresmittelwert	Kalenderjahr	Mensch		1.1.2005	14	10
Blei	0,5 1,0 <sup>2)</sup>	1,25	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	Mensch		1.1.2005 1.1.2010	0,35	0,25
Benzol	5	10	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

TM 2005: Toleranzmarge im Jahr 2005 UBS = Untere Beurteilungsschwelle

Alle Werte für die gasförmigen Stoffe in Tabelle 2.7.1 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 Termi-  
nen einhalten zu können. In Tabelle 2.6.1 sind die Summen der Grenzwerte und der Toleranzmargen für das Jahr 2005 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.

### 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>18</sup> (ausgedrückt in  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ ) ist die über einen vorgegebenen Zeitraum (in der Verordnung: Mai bis Juli) summierte Differenz zwischen Ozonkonzentrationen über 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$  und 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$  unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8.00 und 20.00 Uhr MEZ.

In Tabelle 2.6.2 sind die Bewertungsmaßstäbe zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 2.6.2: Bewertungsmaßstäbe der 33. BImSchV vom 13. September 2004 für Ozon

Wert	Dimension	Art des Bewertungsmaßstabes	Luftqualitätsmerkmal	Mittelungs-/Akkumulationszeitraum	Zeitpunkt der Einhaltung
120 <sup>1)</sup>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	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	$(\mu\text{g}/\text{m}^3)\text{h}$	Zielwert zum Schutz der Vegetation § 2 (2)	AOT 40 (s. Erl. im Text)	1 Stunde, akkumuliert von Mai bis Juli	soweit wie möglich ab 01.01. 2010
120	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	langfristiges Ziel zum Schutz der menschlichen Gesundheit § 2(3)	gleitend ermittelter höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	8 Stunden	
6 000	$(\mu\text{g}/\text{m}^3)\text{h}$	langfristiges Ziel zum Schutz der Vegetation § 2 (4)	AOT 40 (s. Erl. im Text)	1 Stunde, akkumuliert von Mai bis Juli	
180	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Informationsschwelle § 2 (5)	1-h-Mittelwert	1 Stunde	
240	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Alarmschwelle §2 (6)	1-h-Mittelwert	1 Stunde	

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

### 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:

<sup>18</sup> Accumulated Over Threshold

**Tabelle 2.6.3:** 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 2.6.4),
- 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 2.6.8 aufgeführt.

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

**Tabelle 2.6.4:** 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 oben genannten Gründen das Minimierungsgebot gilt.

Zur Beurteilung der Immissionskonzentrationen festgelegte MIK-Werte zum Schutze des Menschen sind in Tabelle 2.6.5 dargestellt.

Tabelle 2.6.5: MIK-Werte nach VDI 2310

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

$d_{ae} = 10 \mu\text{m}$  (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 Luftreinhalteplanung.

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>19</sup> dokumentiert.

Tabelle 2.6.6 fasst die o. g. Bewertungsmaßstäbe sowie die aktualisierten für kanzerogene Luftschadstoffe zusammen.

<sup>19</sup> Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz, September 2004

Tabelle 2.6.6: Vorschläge des LAI für immissionsbegrenzende Werte

Schadstoff/ Schadstoffgruppe	Wert	Dimension	Kategorie des Bewertungsmaßstabes	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-	kg/ha.a	Orientierungsw. g. L.	Jahr	Ökosystem empfindliches Ökosystem
	20	kg/ha.a	Orientierungsw. g. L.	Jahr	
	5-10				
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
Vanadumpentoxid	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 (langfristige 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: Vorschlag eines Immissionswertes nach Nr. 4.2.1 TA Luft 2002

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

Orientierungsw. g. L.: Vorschlag eines Orientierungswertes für großräumige staatliche Luftreinhaltestrategien

Zielwert: Vorschlag eines Zielwertes für die langfristige Luftreinhalteplanung

### 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 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. Beispielsweise sind in Tabelle 2.6.7 Leitwerte für Toluol, Schwefelwasserstoff und Mangan aufgeführt.

Tabelle 2.6.7: 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 Luftpfades, 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 2.6.8 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 2.6.8: Zulässige zusätzliche Frachten der BBodSchV und Immissionswerte für Schadstoffdepositionen der TA Luft 2002 (Nr. 4.5.1)

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)

Bezugszeitraum: Jahr

### Luftqualitäts-Richtwerte für Kurorte

Der Deutsche Heilbäderverband e.V. hat im Jahr 2005 gemeinsam mit dem Deutschen Tourismusverband e.V. im Rahmen der Qualitätsstandards für die Prädikatisierung von Kurorten, Erholungs-orten und Heilbrunnen von den Grenzwerten der 22. BImSchV abgeleitete Luftqualitäts-Richtwerte festgelegt. Tabelle 2.6.9 gibt eine Übersicht über die im Jahr 2005 geltenden Werte.

Tabelle 2.6.9: Luftqualitäts-Richtwerte für Kurorte 2005 in µg/m<sup>3</sup>

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“



## **3 Anlagensicherheit und Störfallvorsorge**

### **3.1 Störfallrecht**

Am 31.12.2003 trat die Richtlinie 2003/105/EG (ABl. L 345 vom 31.12.2003, S.97) in Kraft. Diese Novelle der Seveso-II-Richtlinie ist eine Reaktion der Europäischen Union auf die schweren Unfälle von Baia Mare, Enschede und Toulouse mit dem Ziel, Störfälle dieser Art künftig zu verhindern.

Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat gleichzeitig mit der Verordnung zur Umsetzung dieser Richtlinie vom 08. Juni 2005 (BGBl. S.1591) die Neufassung der Störfall-VO bekannt gemacht. Die neue Störfall-Verordnung setzt die Seveso-II-Änderungsrichtlinie in nationales Recht um. Die Neufassung der Störfall-Verordnung trat am 01.07.2005 in Kraft.

Die bedeutendste Änderung der neuen Störfall-Verordnung bezieht sich auf ihren Geltungsbereich. Da der dritte Teil der bisherigen Verordnung aufgehoben wurde, enthält die neue Störfall-Verordnung ausschließlich Vorschriften für Betriebsbereiche im Sinne des § 3 Abs. 5a des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und keine Anforderungen an bestimmte nach Bundes-Immissionsschutzgesetz genehmigungsbedürftige Anlagen. Für Sachsen-Anhalt bedeutet das, dass 117 Anlagen nicht mehr in den Geltungsbereich der Störfall-Verordnung fallen.

Weitere Änderungen betreffen u. a.:

- Die Definition explosionsgefährlicher Stoffe und Gegenstände (Feuerwerkskörper) wurde präzisiert und vereinfacht.
- Die bestehenden Kategorien von Ammoniumnitrat und Düngemitteln auf Ammoniumnitrat-Basis wurden überarbeitet.
- Die Liste der krebserzeugenden Stoffe gem. Anhang 1, Teil 1 wurde um folgende sieben Stoffe erweitert: Benzotrichlorid, 1,2-Dibrommethan, Diethylsulphat, Dimethylsulphat, 1,2-Dibrom-3-chlorpropan, 1,2-Dimethylhydrazin und Hydrazin. Damit sind jetzt 17 krebserzeugende Stoffe genannt. Es wurde ein Konzentrationsschwellenwert neu eingeführt und die Mengenschwellen wurden deutlich erhöht.
- Die Mengenschwellen für umweltgefährliche Stoffe wurden gesenkt und es wurden eigene Mengenschwellen für bestimmte Erdölzeugnisse festgelegt.

Aufgrund der Novellierung ist die Störfall-Verordnung jetzt nahezu identisch mit der Seveso-II-Richtlinie.

In Sachsen-Anhalt unterliegen 68 Betriebsbereiche den erweiterten Pflichten und 46 den Grundpflichten der novellierten Störfall-Verordnung.

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

Gemäß § 16 Störfall-Verordnung haben die zuständigen Überwachungsbehörden (Landesverwaltungsamt und Landesamt für Geologie und Bergwesen) für alle unter die Störfall-Verordnung fallenden Betriebsbereiche ein Überwachungsprogramm zu erstellen. In Sachsen-Anhalt betrifft das 46 Betriebsbereiche, die den Grundpflichten der Störfall-Verordnung unterliegen und 68 Betriebsbereiche, die den erweiterten Pflichten unterliegen.

Gemäß Störfall-VO sollen alle Betriebsbereiche, für die ein Sicherheitsbericht nach § 9 der Störfall-VO erforderlich ist (erweiterte Pflichten) mindestens alle 12 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 betroffenen Betriebsbereiche solchen systematischen Bewertungen unterzogen und die entsprechenden Inspektionsintervalle festgelegt.

Die einzelnen Intervalle liegen für Betriebsbereiche mit erweiterten Pflichten zwischen zwölf und 48 Monaten, für Betriebsbereiche mit Grundpflichten zwischen 36 und 60 Monaten.

An den Vor-Ort-Inspektionen sind neben Mitarbeitern des LvwA und des LAGB auch Mitarbeiter des Landesamtes für Verbraucherschutz beteiligt. Im Jahr 2005 konnten erstmalig auch geeignete

Sachverständige (in der Regel nach § 29 a BImSchG bekannt gegeben) in die Durchführung der Inspektionen einbezogen werden. So wurde im Jahr 2005 eine weitgehende Angleichung der durchgeführten Inspektionen mit dem Inspektionsprogramm erreicht. Insgesamt wurden im Jahr 2005 33 Betriebsbereiche mit erweiterten Pflichten und 19 Betriebsbereiche mit Grundpflichten inspiziert.

Zu den Inspektionen sind durch die zuständigen Behörden Berichte zu erstellen. Diese Berichte sind dem Landesamt für Umweltschutz zur Auswertung zu übergeben. Bedingt durch verschiedene Faktoren, wie z. B. Größe und Komplexität der Betriebsbereiche, hohe Anzahl an Inspektionen und Beteiligung mehrerer Behörden und externer Sachverständiger an den Inspektionen liegen oft größere Zeiträume zwischen Inspektion und Fertigstellung des Gesamtberichtes. Für das Jahr 2005 liegen zehn Gesamtberichte im LAU vor.

### **3.3 Schadensereignisse**

Schon in den vorausgegangenen Jahren hat die Zahl der Schadensereignisse, die in den Geltungsbereich der Störfallverordnung fallen, immer weiter abgenommen. Im Jahr 2005 wurde den Umweltbehörden erstmals kein Ereignis dieser Art bekannt.

## 4 Lärm und Erschütterungen

Nach Untersuchungen des Umweltbundesamtes (UBA) stellt insbesondere der Umgebungslärm, allen voran der Straßenverkehrslärm, ein Gesundheits- und Umweltproblem dar. In Deutschland fühlen sich nach aktuellen Recherchen durch den Straßenverkehrslärm ca. zwei Drittel, durch Fluglärm ca. ein Drittel und durch Schienenverkehrslärm ca. ein Viertel der Bevölkerung mit gleich bleibender oder sogar steigender Tendenz belästigt. Eine Ursache dafür ist u. a. in der Verkehrszunahme der letzten Jahre zu sehen. Im Hinblick auf eine stark empfundene Belästigung stagnieren dagegen wie in Abbildung 4.0.1 dargestellt die Belästigungszahlen oder gehen leicht zurück, was auch als Erfolg von durchgeführten Lärmschutzmaßnahmen gewertet werden kann.

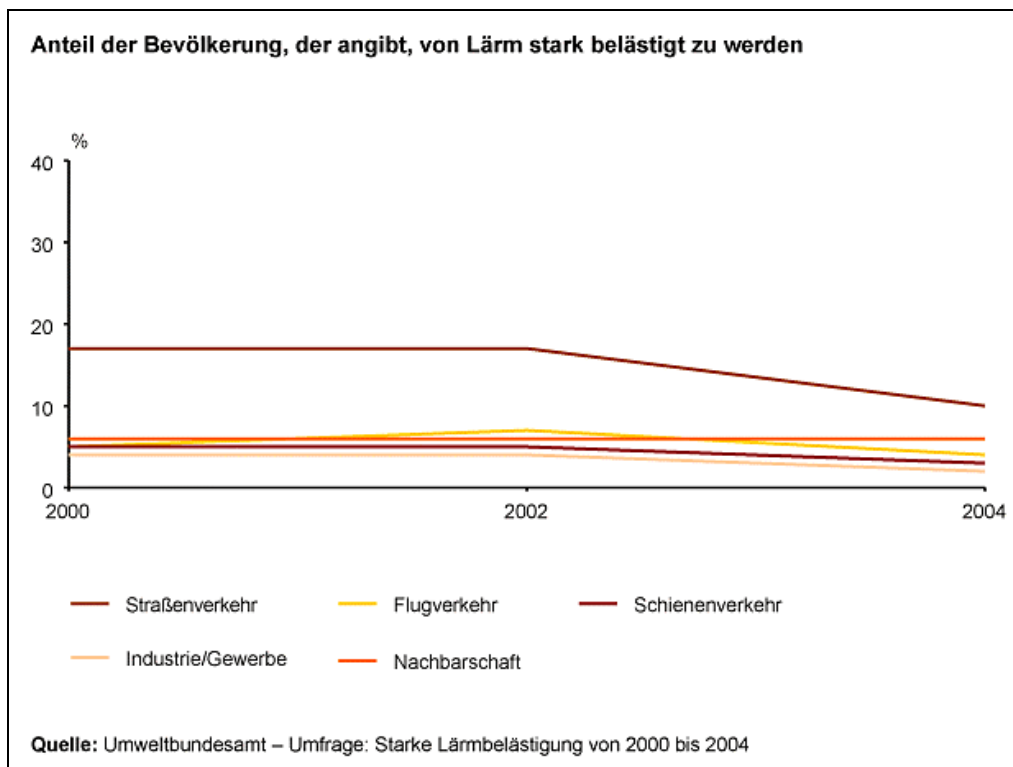


Abbildung 4.0.1: Stark Belästigte durch Lärm in Deutschland von 2000- 2004

Betrachtet man alle Verkehrslärmquellen, so bleibt festzuhalten, dass der Schienenverkehrslärm als Belästigungsursache den dritten Rang - nach Straßenverkehrs- und Flugverkehrslärm - einnimmt. Der Industrie- und Gewerbelärm spielt als Belästigungsursache in Sachsen-Anhalt trotz der durchgeführten Maßnahmen zur Lärmreduzierung immer noch eine große Rolle. Die durch ihn ausgelöste Lärmbelästigung ist nach den Ergebnissen von Befragungen etwa mit der Belästigung durch Schienenverkehr zu vergleichen. Für ca. jeden zehnten Bürger Sachsen-Anhalts stellt der Lärm von Sportanlagen eine bedeutende Belästigung dar. Gegenüber den Geräuschen gehören die Erschütterungen auch 2005 in Sachsen-Anhalt zu den relativ seltenen Umweltbeeinflussungen.

### 4.1 Ermittlung und Beurteilung

Das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) führte im Jahr 2005 Messeinsätze zur Ermittlung und Beurteilung von Geräusch- und Erschütterungsimmissionen durch. Die Messeinsätze des LAU dienten als Amtshilfen für Behörden in Beschwerdefällen oder bei der Beurteilung von Geräusch- und Erschütterungssituationen.

Die Ergebnisse einiger messtechnischer Erhebungen werden auszugsweise dargestellt und erläutert.

Eine wiederholte Messreihe in Samswegen, die aufgrund von Bürgerbeschwerden im Zusammenhang mit tieffrequenten Anlagengeräuschen und Erschütterungen einer Biogasanlage erfolgte, beinhaltete die messtechnische Analyse der vorliegenden Geräusch- und Erschütterungssituation. Als Richtwerteskala werden der Bewertungsmaßstab der TA Lärm und die DIN 45 680 herangezogen.

Das Vorliegen tieffrequenter Geräusche wurde bestätigt. Es liegt am Tag eine Überschreitung des Maximalwertkriteriums der DIN 45680 vor. In der Nacht wird der Anhaltswert für den Maximalwert und für den Mittelungspegel der 63 Hz Terz sicher überschritten. In Abbildung 4.1.1 sind der Mittelungspegel des Anlagengeräusches und der Verlauf des maximalen und mittleren Terzpegels bei  $f = 63$  Hz dargestellt.

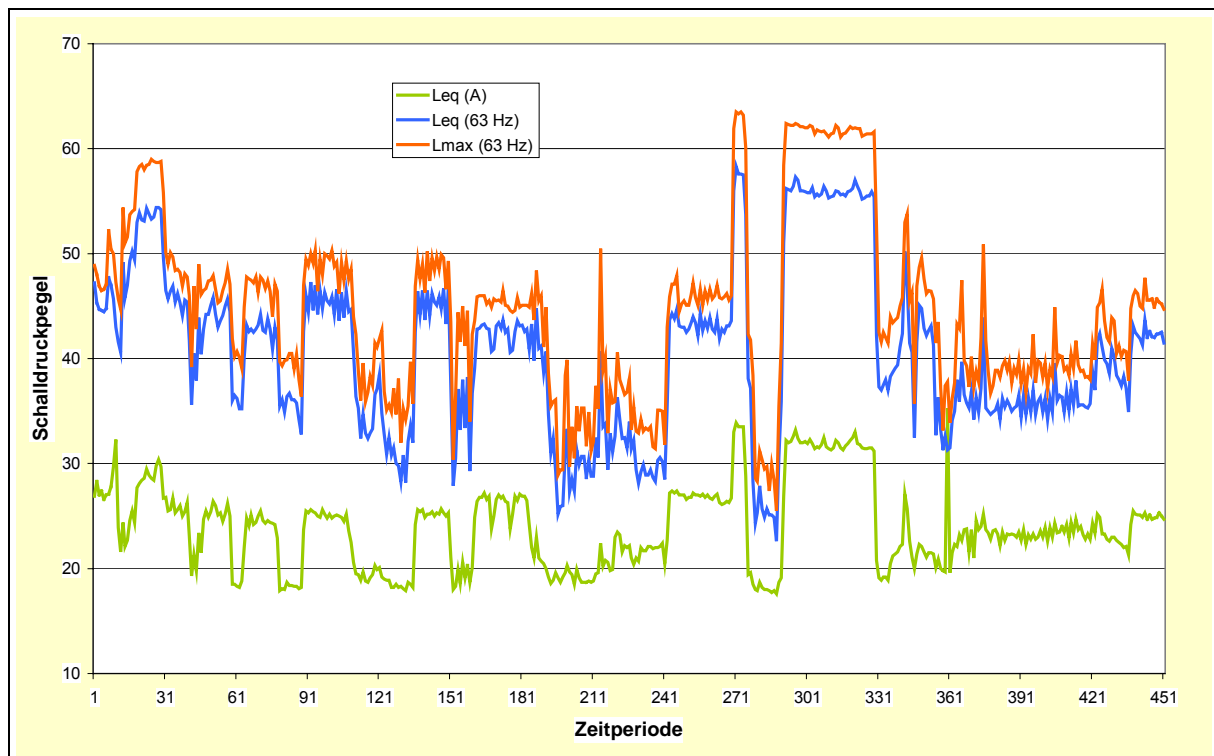


Abbildung 4.1.1: Anlagengeräusch gemessen am Immissionsort

Eine weitere Untersuchung zu tieffrequenten Geräuschproblemen betraf eine Amtshilfe für den Landkreis Mansfelder Land. Trotz der umfangreichen messtechnischen Erfassung der Immissions-situation, den Aggregatsabschaltungen und mehreren Ortsterminen war es in diesem Fall nicht möglich, eine erheblich belästigende Einwirkung oder einen möglichen Emittenten zu dokumentieren. Ein weiteres Verwaltungshandeln konnte nicht begründet werden.

Im Zusammenhang mit Erschütterungsimmissionen, welche durch Arbeiten auf einem Schrottplatz in Halle verursacht werden, wurden umfangreiche Schwingungsmessungen an drei Messpunkten durchgeführt. Es erfolgte eine ungesteuerte Langzeitmessung an zwei Messpunkten, um längere Betriebsabläufe zu beurteilen. Anschließend wurde gesteuert gemessen, um verschiedene Betriebsprozesse messtechnisch zu dokumentieren. In der vorgefundenen Emissionssituation werden die empfohlenen Immissionswerte der LAI-Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen (10.5.2000) überschritten.

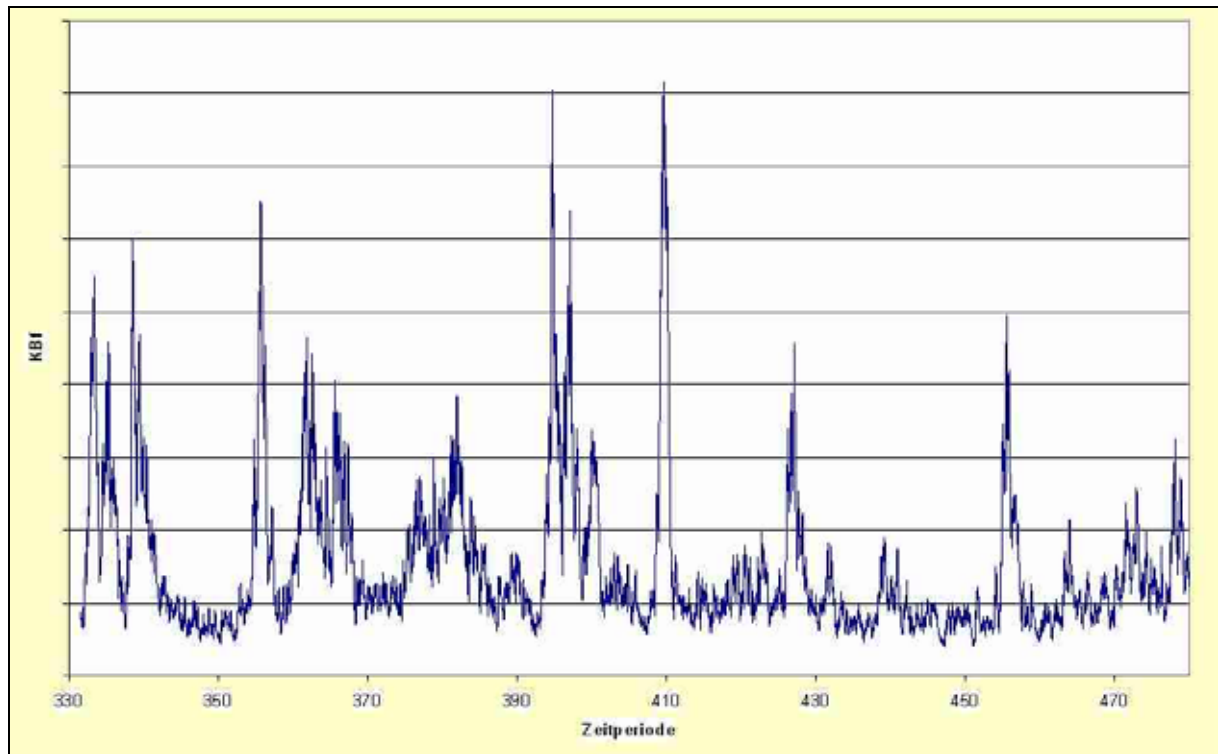


Abbildung 4.1.2: Typischer Zeitverlauf des bewerteten Erschütterungssignals (Fallwerk und Schrottschere in Betrieb)

Eine Lärmquelle, die an erster Stelle in vielen Betroffenheitsbefragungen steht, ist der Straßenverkehrslärm. Viele verschiedene Maßnahmen sind notwendig und möglich, um die Verlärmung zu verringern bzw. vorzubeugen. Neben verkehrsorganisatorischen Maßnahmen, fahrzeugtechnischen Entwicklungen zur Schallreduzierung sind auch „lärmmarme“ Fahrbahnbeläge in der Lage zur Lärmvermeidung beizutragen. Das Landesamt für Umweltschutz hat für den Landesbaubetrieb (ehemals Landesamt für Straßenbau) über einige Jahre hinweg verschiedene Fahrbahnoberflächen akustisch untersucht. Die akustischen Untersuchungen erfolgten nach der DIN EN ISO 11819-1 Statistisches Vorbeifahrtverfahren.



Abbildung 4.1.3: Messaufbau

In diesem Untersuchungsverfahren werden für jedes vorbeifahrende Fahrzeug die Fahrzeuggeschwindigkeit und der maximale Geräuschpegel synchron gemessen. Anhand eines ausreichend großen Fahrzeugkollektivs wird für verschiedene Fahrzeugkategorien mit Hilfe einer Regressions-

analyse der Fahrzeuggeräuschpegel bei einer Referenzgeschwindigkeit ermittelt. Die akustischen Eigenschaften verschiedener Fahrbahnoberflächen können anhand der so ermittelten Fahrzeuggeräuschpegel verglichen werden.

Für die Regression werden die Fahrzeuggeschwindigkeiten logarithmiert. Der Fahrzeuggeräuschpegel ( $L_{veh}$ ) wird für vordefinierte Referenzgeschwindigkeiten (Pkw:  $v = 80$  km/h für Bundesstraßen und 110 km/h für Autobahnen) mit Hilfe der Regressionsparameter berechnet. In der Tabelle 4.1.1 sind die Ergebnisse für die Fahrzeugkategorie PKW für die derzeit vermessenen Beläge an Bundesstraßen und Autobahnen aufgelistet.

**Tabelle 4.1.1:** Kennwerte der statistischen Vorbeifahrtmessung für die Fahrzeugklasse Pkw an verschiedenen Straßen

Belag	AB	N	a	b(x)	r	Lm	s(L)	vm	s(v)	Lveh 80	Lveh 110	Jahr
SMA011	B81	125	21,5	30,3	0,71	80,0	2,2	85,0	11,5	79,2		2003
SMA011	B81	132	21,2	30,7	0,62	81,1	1,9	89,6	10,1	79,6		2005
SMA011	A14	94	28,1	26,5	0,56	82,8	1,7	116,1	11,2		82,1	2004
DSH08	B81	142	21,3	29,1	0,70	79,0	2,6	96,1	11,9	76,9		2003
DSH08	B81	106	13,6	33,0	0,71	78,8	2,4	95,3	13,5	76,4		2005
DSH05	B81	239	20,5	28,9	0,54	77,2	2,2	91,9	11,4	75,5		2004
DSH05	B81	154	20,4	28,7	0,53	76,4	2,2	89,7	10,9	75,1		2004
DSH05	A14	56	40,1	19,9	0,43	81,4	1,4	119,4	11,1		80,7	2004
Wa-B	A9	196	7,5	37,1	0,87	83,2	2,1	110,0	11,5		83,2	2004
Jute-B	A9	269	4,6	37,9	0,88	82,2	1,7	110,7	11,0		81,9	2004
Jute-B	A14	53	43,2	19,5	0,46	83,7	1,5	120,7	11,2		82,9	2004
Jute-B	A9	168	54,3	13,4	0,20	81,1	1,4	99,4	11,1		81,6	2005
KR-B	A9	172	56,0	12,9	0,22	81,7	1,4	96,5	11,3		82,4	2005
KR-B	A9	173	50,9	15,4	0,28	81,7	1,4	98,3	11,1		82,4	2005

SMA – Splittmastixasphalt

DSH – Dünnschichtheißverfahren

Wa-B – Waschbeton

Jute-B – Jutebeton

KR-B – Kunstrasenbeton

N – Anzahl der Pkw

a, b, r – Regressionsparameter

Lm, s(L) – mittlerer maximaler Schalldruckpegel bei der Vorbeifahrt, Standardabweichung

vm, s(v) – mittlere Vorbeifahrtgeschwindigkeit, Standardabweichung

Lveh – Fahrzeuggeräuschpegel bei der Referenzgeschwindigkeit  $v = 80$  km/h bzw. 110 km/h

Aus den Messungen für lärmarme Fahrbahnbeläge einschließlich des in Sachsen-Anhalt leider nicht verlegten offenporigen Asphalts der 2. Generation, Minderungen durch Schallschutzwände bzw. durch spezielle Schallschutzfenster hat das Umweltbundesamt eine Prognose erstellt, wie stark die Geräuschbelastung abnehmen könnte, wenn eine 6 dB(A) Minderung unabhängig von der Maßnahme vorausgesetzt wird. Ein Ergebnis dieser Betrachtung ist in der Tabelle 4.1.2 dargestellt.

**Tabelle 4.1.2:** Geräuschbelastung der Bevölkerung durch Straßenverkehr (Quelle UBA) in Prozent

Mittelungspegel in dB(A)	Ist 1999	bei einer fiktiven Minderung um 6 dB(A)
$\leq 45$	18,9	18,8
$> 45 - 50$	16,4	16,5
$> 50 - 55$	15,8	18,2
$> 55 - 60$	18,0	21,2
$> 60 - 65$	15,3	16,3
$> 65 - 70$	9,0	8,0
$> 70 - 75$	5,1	0,8
$> 75$	1,5	0,2

Ein für die Behörden interessantes Ergebnis aus den Straßenverkehrsmessungen für die Planung bzw. Genehmigung war die Kontrolle, inwieweit die maximale Fahrgeschwindigkeit von Lastkraftwagen den Vorgaben der RLS 90 (Richtlinie für Lärmschutz an Straßen) entspricht. Es zeigt sich,

dass die Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit voll zum Tragen kommt und nur eine äußerst geringe Anzahl von Messungen Werte oberhalb der Geschwindigkeitsgrenze liefern. Ob diese nur durch Zuordnungsfehler, durch tatsächliche eventuell ausländische Lastkraftwagen zu begründen sind oder unbekannte Einflüsse eine Rolle spielten, wurde nicht weiter betrachtet.

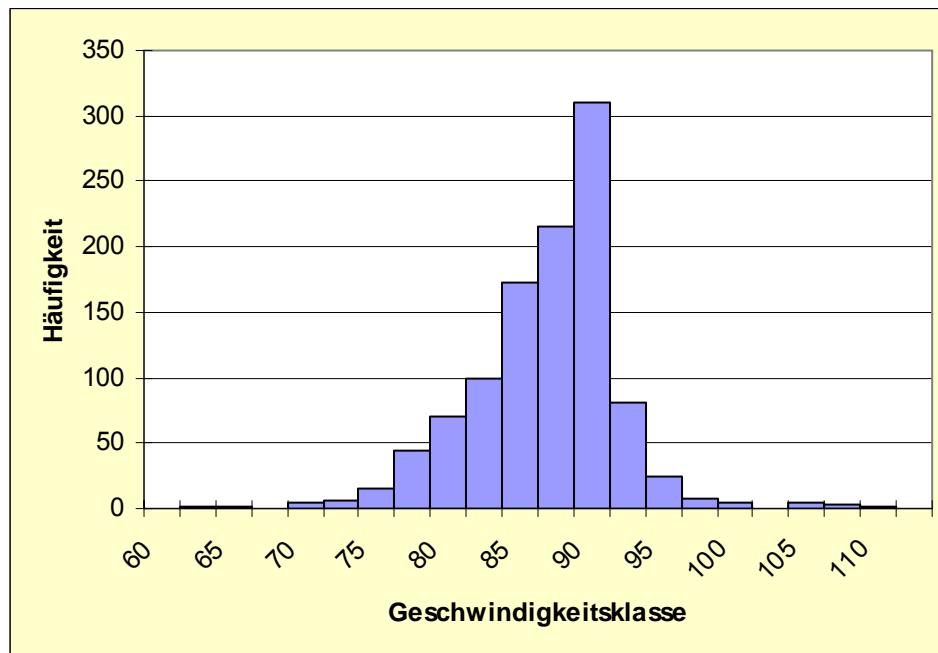


Abbildung 4.1.4: Häufigkeitsverteilung der Lkw-Vorbeifahrtgeschwindigkeit (2,5 km/h Klassenbreite)

## 4.2 Maßnahmen zur Minderung von Lärm und Erschütterungen

Am 20. April 2005 wurde zum achten Mal der „Tag gegen Lärm“ mit zahlreichen Aktionen deutschlandweit sowie auch in Sachsen-Anhalt begangen.

Das Motto des internationalen „Noise awareness day“- Tag gegen Lärm – „Ich bin doch nicht laut“, war bestens geeignet, sich der eigenen Verantwortung bewusst zu werden, wenn es um die Vermeidung von unnötigem Lärm geht.

Die Regelungen der seit dem 06. September 2002 in Kraft getretenen 32. Bundes-Immissionsschutzverordnung sehen zum Schutz der Allgemeinheit Betriebsbeschränkungen für 57 zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräte und Maschinen vor. Entscheidend sind neben der Verwendung lärmarmer Geräte und Maschinen auch ihre sinnvolle und rücksichtsvolle Nutzung.

Bei der Anschaffung neuer Geräte und Maschinen, wie z.B. Rasentrimmer oder Laubsammler sollte man sich für den Kauf lärmarmer Modelle entscheiden. Um hier sicher zu gehen, sollte man sich an den Regelungen der Anhänge IV und der X der EU-Richtlinie 2000/14/EG vom 08. Mai 2000 orientieren, wo die verbindliche Kennzeichnung mit den entsprechenden Schallleistungspegeln sowie der CE-Konformitätskennzeichnung ausgewiesen werden. Die Abb. 4.2.1. gibt die entsprechenden Plaketten wieder.



Abbildung 4.2.1: Beispiele für Prüfplaketten über sichere Bauart sowie über max. Schallleistungspegel gemäß EU-Richtlinie 2000/14/EG

### 4.3 EU-Lärmkartierung

Durch das Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vom 24. Juni 2005 wurde die Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie in deutsches Recht ermöglicht.

Die neuen §§ 47 a bis 47 f im BImSchG übernehmen teilweise Formulierungen aus Artikeln der Umgebungslärmrichtlinie bzw. nehmen unmittelbar Bezug und ersetzen die alte Regelung in § 47 a BImSchG zur Lärmerfassung und zur Aufstellung der Lärminderungspläne.

Die neuen Lärmschutzvorschriften spiegeln den europäischen Ansatz im Lärmschutz wider, der nach und nach den bisher im deutschen Umweltrecht vorherrschenden anlagenbezogenen Ansatz ablöst. Nicht die Einhaltung von Lärmgrenzwerten durch die einzelnen Lärmquellen („Anlagen“) ist danach für die Durchführung von Lärminderungsmaßnahmen entscheidend, sondern vielmehr die Summe der Lärmbelastung für den Betroffenen, das heißt, die Belastung durch den Umgebungslärm. Diesen immissionsbezogenen Ansatz verfolgte bereits der alte § 47a BImSchG, indem dort ein abgestimmtes Vorgehen gegen verschiedenartige Lärmquellen gefordert war.

„Umgebungslärm“ wird in § 47 b 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“.

Als „Ballungsraum“ wird in § 47 b Nr. 2 BImSchG ein Gebiet mit einer Einwohnerzahl von über 100.000 und einer Bevölkerungsdichte von mehr als 1 000 Einwohner pro Quadratkilometer bezeichnet. Zu den Ballungsräumen in Sachsen-Anhalt mit mehr als 100 000 Einwohnern zählen die Städte Magdeburg und Halle. Auch wenn die Stadt Dessau nicht zu den Ballungsräumen gehört, ist sie als Träger der Straßenbaulast zur Lärmkartierung verpflichtet. Bis zum 31.12.2008 sind dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit die Ballungsräume mitzuteilen. Für diese Ballungsräume sind die Lärmkarten bis 30.06.2012 und die Lärmaktionspläne bis 18.07.2013 zu erstellen.

Ballungsräume mit mehr als 250 000 Einwohnern, für die bis zum 30.06.2007 Lärmkarten erarbeitet werden müssen, gibt es in Sachsen-Anhalt nicht.

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 sind zunächst für die Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen von über sechs Millionen Kraftfahrzeugen pro Jahr (DTV > 16.400 Kfz/24h) bis zum 30.06.2007 Lärmkarten zu erstellen. Die Aktionspläne müssen bis zum 18.07.2008 erarbeitet werden.

Für Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen von über drei Millionen Kraftfahrzeugen pro Jahr sind bis zum 30.06.2012 Lärmkarten und bis zum 18.07.2013 Lärmaktionspläne zu erstellen.

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. Für Haupteisenbahnstrecken mit einem Verkehrsaufkommen von über 60 000 Zügen pro Jahr sind bis zum 30. Juni 2007 Lärmkarten zu erarbeiten und bis zum 18. Juli 2008 Lärmaktionspläne aufzustellen. Da das Eisenbahn-Bundesamt für die Ausarbeitung der Lärmkarten für Schienenwege von Eisenbahnen des Bundes zuständig ist, wird in diesem Rahmen auf detailliertere Ausführungen verzichtet.

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 wird, hiervon sind ausschließlich der Ausbildung dienende Bewegungen mit Leichtflugzeugen ausgenommen.

Sachsen - Anhalt verfügt über keinen Verkehrsflughafen mit einem derartigen Verkehrsaufkommen. Der Verkehrsflughafen Leipzig/Halle liegt derzeit deutlich unter dieser Erfassungsgrenze.

Zuständig für die Aufstellung von Lärmkarten und Lärmaktionsplänen für Ballungsräume und Hauptverkehrsstraßen sind gemäß § 47 e Abs. 1 BImSchG die Gemeinden, soweit landesrechtlich



die Zuständigkeit nicht anders geregelt wird. Die Zuständigkeitszuweisung ist sinnvoll, da auf diese Weise den planungsrechtlichen Kompetenzen der Gemeinden Rechnung getragen wird. Die Ausarbeitung von Lärmkarten für Schienenwege obliegt – wie bereits erwähnt – zentral dem Eisenbahn-Bundesamt gemäß § 47 e Abs. 3 BImSchG; hierauf basierende Lärmaktionspläne werden jedoch wiederum von den Gemeinden aufgestellt.

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. Dieser Meldepflicht kam das MLU im Sommer 2005 nach.

Die nachfolgende Abbildung 4.3.1 zeigt beispielhaft Kommunen in Sachsen-Anhalt, die durch hohes Verkehrsaufkommen (DTV > 16.400 Kfz/24h) betroffen sind und damit zur Erstellung einer EU-Lärmkarte verpflichtet sind.

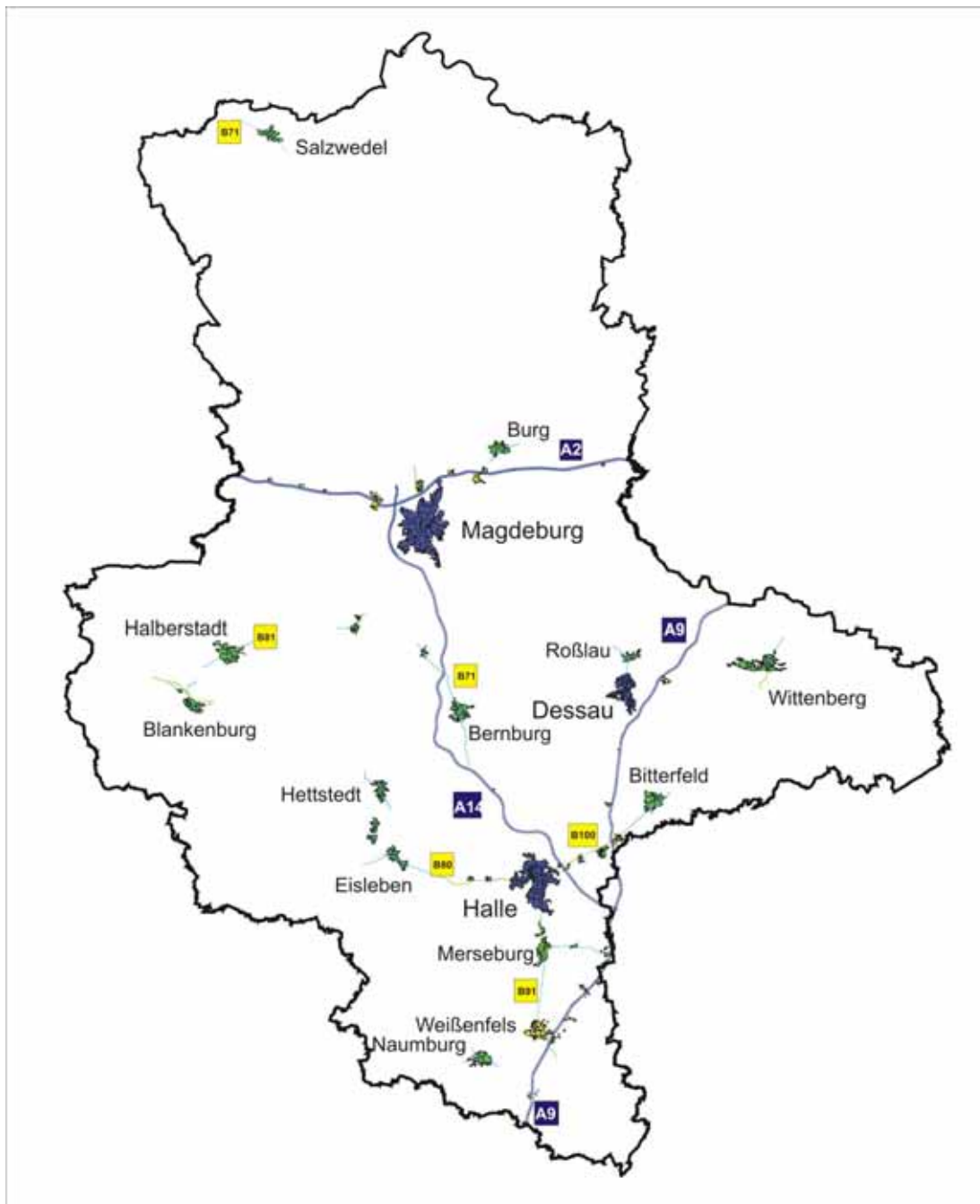


Abbildung 4.3.1: Übersicht der durch Lärm an Bundesautobahnen, Bundes- und Landesstraßen betroffene Kommunen in Sachsen-Anhalt mit einer DTV > 16.400 Kfz/24h

Bereits seit mehr als 14 Jahren wurde für Städte in Sachsen-Anhalt die vorbereitende Lärmminde-  
rungsplanung, deren Grundlagen die Schallimmissions-, Immissionsempfindlichkeits- und Konflikt-  
pläne sowie die Detailanalyse der Konfliktgebiete sind, überwiegend von externen Auftragnehmern  
auf der Grundlage des alten § 47a BImSchG erstellt. Das LAU war vom MLU beauftragt, die ent-  
sprechenden Vorhaben fachlich zu begleiten.

Die Schaffung der Voraussetzungen zur Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie prägte auch  
im Jahr 2005 wesentlich immissionsschutzrechtliche Aktivitäten des LAU Sachsen-Anhalt.

Ein Auszug aus der Meldetabelle zur EU-Lärmkartierung in Sachsen-Anhalt ist beispielhaft für  
Straßenverkehr mit DTV > 16.400 Kfz/24h in Abbildung 4.3.2 aufgeführt

Beschreibung der an die Kommission im Zusammenhang mit den **Hauptverkehrsstraßen mitzuteilenden Daten**  
(siehe Art. 3 lit. n), Art. 4 Abs. 1 lit. a und Abs. 2, Art. 7 Abs. 1, Art. 10 Abs. 2 und Anhang 6 Nr. 2 der RL 2002/49/EG)

Für Hauptverkehrsstraßenabschnitte mit einem Verkehrsaufkommen von mehr als 6.000.000 Kraftfahrzeugen pro Jahr				
Angaben zur Hauptverkehrsstraße		Angaben zu den Hauptverkehrsstraßenabschnitten		
Name	Kennnummer	Kennnummer des Abschnitts	Durchschnittl. jährliches Verkehrsaufkommen (Fahrzeuge/Jahr)	Länge (km)
ein Name pro Hauptverkehrsstraße	ein Code pro Hauptverkehrsstraße	ein Code pro Abschnitt	eine Zahl pro Zelle	eine Länge pro Abschnitt
<i>Fügen Sie bei Bedarf neue Zeilen ein.</i>		Es sind verschiedene Codes pro Hauptverkehrsstraße möglich.		
Bundesautobahn A2	ST-A2	ST-A2 044,0-056,5	15.330.000	12,5
Bundesautobahn A2	ST-A2	ST-A2 056,5-068,4	14.705.000	11,9
Bundesautobahn A9	ST-A9	ST-A9 044,9-051,0	14.818.000	6,1
Bundesautobahn A9	ST-A9	ST-A9 051,0-060,4	13.953.000	9,4
Bundesautobahn A9	ST-A9	ST-A9 165,8-167,1	20.102.000	1,3
Bundesautobahn A14	ST-A14	ST-A14 096,5-102,3	12.119.000	5,8
Bundesautobahn A14	ST-A14	ST-A14 102,3-106,9	12.119.000	4,6
Bundesstraße B1	ST-B1	ST-B1 210,7-211,3	6.129.000	0,5
Bundesstraße B1	ST-B1	ST-B1 211,3-212,1	6.486.000	0,8
Bundesstraße B2	ST-B2	ST-B2 023,5-025,8	6.195.000	2,3
Bundesstraße B71	ST-B71	ST-B71 014,1-014,7	6.610.000	0,6
Landstraße L225	ST-L225	ST-L225 007,4-010,7	6.135.000	3,3

Abbildung 4.3.2: Auszug aus der Meldetabelle zur EU-Lärmkartierung

## 5 Elektromagnetische Felder und Licht

### 5.1 Elektromagnetische Felder

Elektrische, magnetische oder elektromagnetische Felder sind untrennbar mit der Gewinnung, Fortleitung und dem Verbrauch elektrischer Energie verbunden. In seiner Umgebung ist der Mensch ständig sowohl den durch den technischen Fortschritt erzeugten als auch natürlichen elektromagnetischen Feldern (EMF) ausgesetzt. Auch 2005 erfolgte wegen der ständigen Verbesserung der Qualität des mobilen Telefonierens und der parallelen Entwicklung zusätzlicher Optionen weiter ein rasantes Marktwachstum des Mobilfunks. „Handys“ sind heute fast in jedem Haushalt schon mehrfach vorhanden. Daraus resultierende notwendige Kapazitätserweiterungen der GSM-Mobilfunknetze (GSM-Standard<sup>20</sup>) und der UMTS-Infrastruktur (UMTS<sup>21</sup>) haben andererseits auch in Sachsen-Anhalt bei einer zunehmenden Anzahl von Bürgern zur Wahrnehmung von gesundheitlichen Störungen in Verbindung mit vermuteter Elektrosensibilität geführt, die von den Betroffenen in erster Linie auf die elektromagnetische Strahlenbelastung durch den Mobilfunk zurück geführt wird und bei den zuständigen Stellen in Sachsen-Anhalt für einen erhöhten Arbeitsaufwand durch anhängige Beschwerden gesorgt hat. Dabei muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass es auch in umfangreichen Tests der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), die Ende 2004 abgeschlossen wurden, nicht gelungen ist, das Phänomen der Elektrosensibilität eindeutig nachzuweisen. Wenn das bestehende und nach gegenwärtigen wissenschaftlichen Erkenntnissen deutlich überwiegend unkritische Niveau der anthropogen erzeugten EMF-Exposition der Bürger durch den weiteren Ausbau des Mobilfunks zukünftig aber nicht wesentlich beeinflusst werden soll, muss dieser zunehmend durch die UMTS-Technologie erfolgen, da hier gegenüber dem GSM-Standard mit weniger Sendeleistung die gleiche Datenmenge übertragen werden kann.

Unter Würdigung des aktuellen Standes der wissenschaftlichen Diskussion zu den gesundheitlichen Wirkungen elektromagnetischer Felder im Allgemeinen und des Mobilfunks im Besonderen wurden im Rahmen eines Fachkolloquiums am 09. Juni 2005 im Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt durch das Bundesamt für Strahlenschutz nachfolgende Auffassungen maßgeblich vertreten. 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 EMF mit unmittelbarem gesundheitlichen Bezug, wie Stromdichte, spezifische Energieabsorptionsrate und Leistungsdichte (nur außerhalb des Körpers in Luft messbar) zur Vermeidung einer Erwärmung eines menschlichen Körpers oder seiner Teile  $\geq 1^\circ \text{C}$  durch Exposition, werden auch noch gegenwärtig durch die von den gleichen Organisationen vorgeschlagenen und besser messbaren Referenzwerte zur Gewährung der Einhaltung der Grenzwerte unter „worst case“-Bedingungen, wie elektrische Feldstärke (E), magnetische Feldstärke (H) bzw. magnetische Flussdichte und Leistungsdichte (S), die in der BRD mit der 26. BImSchV vom 08. November 1996 (BGBl. I S. 1722) ihre gleichwertige Umsetzung erfahren haben, dem Schutz- und Vorsorgegedanken ausreichend gerecht. Das heißt zum Beispiel aber auch, dass beim weiteren Ausbau der Mobilfunknetze die nachfolgenden Grenzwerte für Basisstationen nicht angefochten werden können:

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	$H = 0,16 \text{ A/m}$

In Übereinstimmung von SSK sowie den entsprechenden nationalen Instituten NRPB, 2004 (Großbritannien); SSI, 2003 (Schweden) und auch dem Nationalen Gesundheitsrat Niederlande 2003 kann festge-

<sup>20</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 217 mal 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>21</sup>

Bei UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) liegen die Frequenzbänder bei 1,970-2,026 GHz und bei 2,110-2,200 GHz. Dem datentragenden 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 Codesignals ist für jeden Teilnehmer charakteristisch und wird als Chip bezeichnet.

stellt werden, dass es derzeit keinen wissenschaftlichen Nachweis für gesundheitliche Gefahren gibt, vor denen die gültigen Grenzwerte im Frequenzbereich bis 300 GHz nicht schützen, wohl aber Hinweise auf mögliche Risiken und Fragen, die wissenschaftlich noch nicht beantwortet werden können.

Auch für elektromagnetische Felder im Niederfrequenzbereich (<100 kHz) ist unter Beachtung des mit einer hohen Sicherheit versehenen Schutzabstandes weiterhin ein direkter Wirkungsmechanismus zwischen einem erhöhten Krebsrisiko (z.B. Leukämie) und bestehender EMF-Exposition wissenschaftlich nicht nachgewiesen.

Die nachgewiesenen gesundheitsschädlichen Umwelteinwirkungen durch elektromagnetische Felder >100 kHz) resultieren ausschließlich aus dem Wärmeeintrag in den Körper.

Der derzeitige wissenschaftlich begründete Erkenntnisstand und die daraus resultierenden Empfehlungen der SSK können im Einzelnen unter (<http://www.ssk.de/>) eingesehen werden.

Zur Verbesserung der Datenlage der Risikobewertung und Verbreiterung der Argumentationsbasis der Risikokommunikation wurde unter Federführung des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Jahr 2005 das Deutsche Mobilfunk-Forschungsprogramm (DMF) mit einem Finanzvolumen von 17,0 Mio. €, das durch den Bund und die Mobilfunknetzbetreiber anteilig finanziert wird, weiter fortgesetzt.

Nach einer Zwischenbilanz im dritten Fachgespräch des Runden Tisches zu den Einzelprojekten des Programms am 27. April 2005 in Berlin liegen bisher folgende Ergebnisse vor :

### Dosimetrie

Die Feldverteilung in der Umgebung der Sendeanlagen ist auch kleinräumig sehr inhomogen.

Eine eindeutige Aussage über eine Erhöhung bzw. Verminderung der EMF- Exposition durch die Einführung von DVB-T ist derzeit nicht möglich.

Die Sendeleistung von Handys ist in vielen Fällen unerwartet so hoch, dass aus Vorsorgegründen ihr Gebrauch auf das notwendige Maß beschränkt werden soll.

Eine Dosisabschätzung für epidemiologische Studien ist weiterhin schwierig, erfolgt lediglich nach einem verbesserten Verfahren.

### Exposition durch Mobilfunkbasisstationen

Durchgeführte Immissionsanalysen zeigen, dass die höchsten Messwerte an Orten

- mit direkter Anlagensicht,
- bei etwa gleicher Höhe mit der Basisstation,
- mit direkter horizontaler Ausrichtung zur Antennenanlage (Sektormitte) und
- mit einem geringen lateralen Abstand zur Basisstation

auftreten.

### Ergebnisse von Projekten zur Biologie

Bei Untersuchungen mit einem speziellen Inzuchtstamm von Mäusen (weibliche AKR- und AKR/J- Mäuse), welche die Eigenschaft einer hohen spontanen Leukämie aufweisen, konnte mittels Einwirkung von GSM 900- Feldern bei einer spezifischen Absorptionsrate von 0,4 W/kg kein Einfluss auf die Überlebensraten und die Lymphominzidenz, aber eine Gewichtszunahme, wie in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt, gefunden werden.

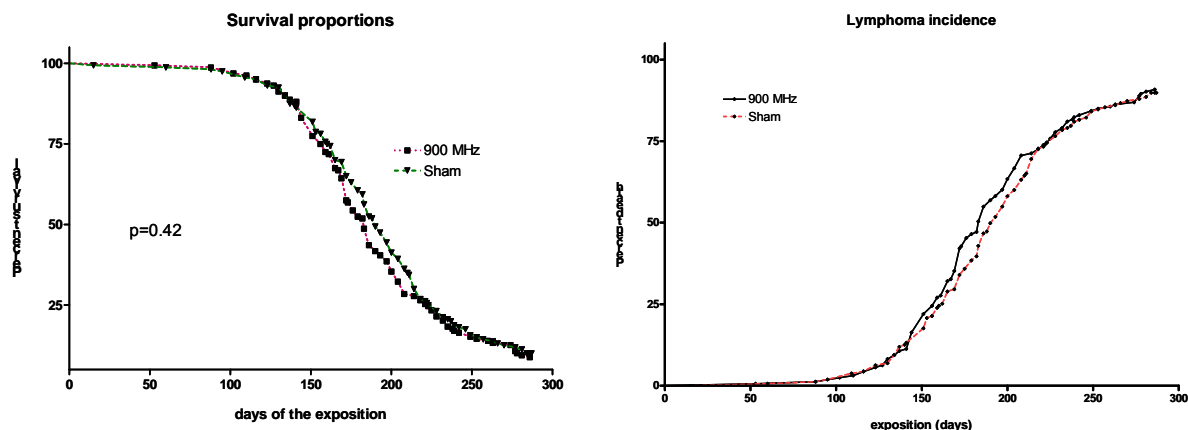


Abbildung 5.1.1: No effects of GSM-modulated 900 MHz electromagnetic fields on survival rate and spontaneous development of lymphoma in female AKR/J mice AM Sommer, J Streckert, AK Bitz, VW Hansen and A Lerchl BMC Cancer 4:77 (2004)

Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz

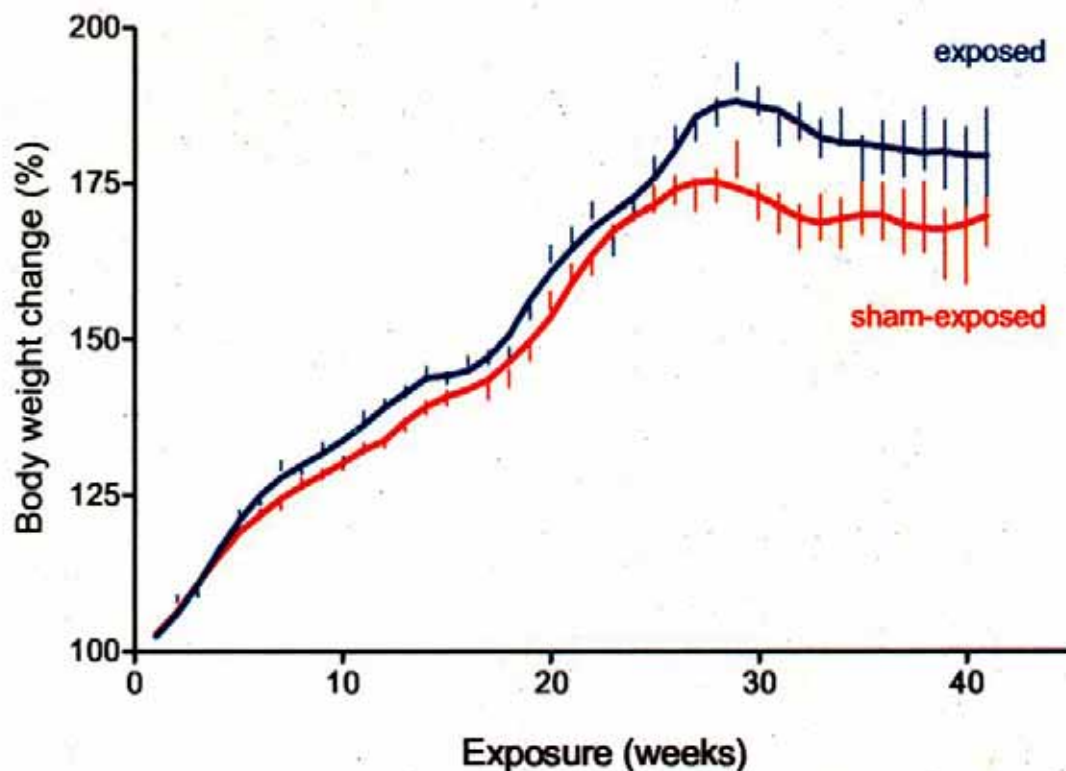


Abbildung 5.1.2: No effects of GSM-modulated 900 MHz electromagnetic fields on survival rate and spontaneous development of lymphoma in female AKR/J mice AM Sommer, J Streckert, AK Bitz, VW Hansen and A Lerchl BMC Cancer 4:77 (2004)  
Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz

### Ergebnisse von Projekten zur Epidemiologie

Unter Bezugnahme auf die Ergebnisse der Interphone-Studie können in Verbindung mit der Nutzung von Handys vorab folgende Feststellungen getroffen werden:

- kein erhöhtes Risiko für die Entstehung eines Hirntumors in Verbindung mit HF-EMF,
- kein erhöhtes Risiko für das Entstehen von Akustikneurinomen bei Kurzzeitzutzern (< 10 Jahre), aber eine Risikoerhöhung für Langzeitzutzer im Ergebnis einer schwedischen Studie.

Für eine Gesamtbewertung muss die Datenauswertung 2006 erst abgeschlossen werden.

### Ergebnisse von Projekten zur Risikokommunikation

Auf der Basis von jährlichen Umfragen zur Ermittlung der Wahrnehmung und der Befürchtungen der Bürger in Bezug auf den Mobilfunk resultiert folgende Einschätzung:

- Insgesamt ist die Bedeutung der Mobilfunksendeanlage als Ursache der Besorgnis bzw. Beeinträchtigung nicht signifikant verändert,
- persönliche Vorsorgemaßnahmen spielen nur eine geringe Rolle (ca. 6 % haben solche ergriffen),
- mobilfunkspezifische Begrifflichkeiten, insbesondere die Kenntnis und Bedeutung des SAR-Wertes sind nur wenig verbreitet.

Aufgrund von repräsentativen Befragungen resultieren fünf Zielgruppen bei den Nutzern mit einem deutlichen Übergewicht der Gruppen von sorglosen bzw. mäßig besorgten, partiell interessierten Wenig- oder Vielnutzern mit 83 % gegenüber 17 % besorgter und informationsbedürftiger Nutzer, woran sich zukünftig die Kommunikationsmaßnahmen orientieren sollten.

Unter diesem Aspekt und im Hinblick auf eine Verbesserung der Information soll das EMF-Portal, das im Internet unter <http://www.emf-portal.de> frei zur Verfügung steht, der gezielten Vermittlung von Grundlagen und wissenschaftlichen Ergebnissen für Laien und Fachleute Rechnung tragen.

Unter dem Internetportal (<http://www.deutsches-mobilfunk-forschungsprogramm.de/>) können jeweils die aktualisierten Forschungsergebnisse und die dazu erstellten Beiträge eingesehen werden. Weiterhin leistet das BfS kontinuierlich eine breite Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Mobilfunk, die auf den Internetseiten der Behörde unter (<http://www.bfs.de>) abrufbar ist.

Gemäß § 13 der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV) überprüft die Bundesnetzagentur durch jährliche Messreihen nach eigener Einschätzung und unter Berücksichtigung von Bürgerbeschwerden und Wiederholungen von in vorangegangenen Messreihen aufgetretenen relativ hohen Feldstärkewerten 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 Standortverfahrens. Die Messung im Jahr 2005 führte in Sachsen-Anhalt zu den in der Tabelle A5.1 dargestellten Ergebnissen.

#### Bemerkungen zu den Messergebnissen

Die angewandte Messvorschrift 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 innerhalb dieser.

Bei den frequenzselektiven Messungen sind in Bezug auf die Grenzwerte folgende Bedingungen einzuhalten.

Für elektrische Felder gelten die nachfolgend genannten Bedingungen 1 und 3 mit  $a = 87$  (V/m),

$c = 87/f^{1/2}$  (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  $b = 5$  (A/m) = 6,25 (µT),  $d = 0,73/f$  (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 ergeben sich aus der athermischen Reizwirkung 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.

Zur Verdeutlichung der Größenordnung, in wie weit die gemessenen Immissionen den Grenzwert bezüglich der Summenformeln unterschreiten, wird der Kehrwert des Summenwertes der o. g. Bedingungen als Faktor der Grenzwertunterschreitung dokumentiert.

Mit den Summenwerten der Bedingungen 1 und 2 ist auch eine direkte Aussage über die prozentuale Auslastung der Grenzwertbedingung möglich, das heißt, 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 zum Beispiel ein Ergebnis von 0,09 einer Auslastung von 9 % des Grenzwertkriteriums entspricht, während in Verbindung mit der schweizerischen Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) gefordert wird, von dem Summenwert der Bedingungen 3 und 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.

Die in Verbindung mit EU-Recht in den Bedingungen 1 bis 4 empfohlenen Anhaltswerte zur Nachweisführung der Einhaltung der Schutzkriterien im Einwirkungsbereich elektromagnetischer Felder des Mobilfunks werden im Ergebnis an den 2005 untersuchten 142 Messorten in allen Fällen erheblich unterschritten.

In Übereinstimmung mit der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen wird eingeschätzt, dass trotz gewisser Unterschiede an den Messorten keine untypischen Messergebnisse aufgetreten sind. Die teilweise deutlich höheren Werte für die Bedingungen 1 und 2 resultierten nach frequenzselektiver Auswertung aus entsprechenden Feldstärkepegeln im Niederfre-



quenzbereich bis 100 kHz, der hauptsächlich von verschiedenen mobilen Funkdiensten beansprucht wird.

Im Vergleich zum Jahresende 2004 hat sich in Deutschland bis Jahresende 2005 nach Angaben der Bundesnetzagentur die Anzahl der Mobilfunkstandorte von 50441 auf 53967 erhöht. Auf das Land Sachsen-Anhalt entfielen davon 2201, womit das Land unter dem Bundesdurchschnitt liegt. Die Anzahl der Mobilfunkbasisstationen stieg bundesweit auf 112947, in Sachsen-Anhalt auf 3333 an.

Die Vereinbarung über den Informationsaustausch und die Beteiligung der Kommunen beim Ausbau der Mobilfunknetze vom 09. Juli 2001 kann inzwischen als hilfreiches Instrument beim Ausbau der Mobilfunkinfrastruktur bewertet werden. Als wichtigster und bisher auch effizientester Schritt in der Vereinbarung wird die Selbstverpflichtung der Mobilfunknetzbetreiber angesehen, den Kommunen weitgehende Mitspracherechte bei der Auswahl von Mobilfunkstandorten durch rechtzeitige Einbeziehung einzuräumen.

Die RegTP (jetzt Bundesnetzagentur) hat am 20.06.02 die Standortdatenbank für Mobilfunkanlagen, die einem Standortgenehmigungsverfahren unterliegen, in Betrieb genommen. Interessierte Bürger, Landes- und Kommunalbehörden können aus dieser Datenbank Informationen über Standorte existierender Mobilfunkbasisstationen abrufen. Abrufbar sind die genauen Standortadressen, die Hauptstrahlrichtung und der einzuhaltende Sicherheitsabstand. Ein bestehender Mangel ist nach wie vor das Fehlen von Angaben aus Datenschutzgründen, insbesondere zu den Betreibern. Zur behördlichen Nutzung dieser Datenbank ist eine schriftliche Anmeldung erforderlich, die über die Internetadresse der Regulierungsbehörde (<http://www.bunetza.de>) erfolgen kann.

Die elektromagnetischen Felder von Mobilfunk-Sendeanlagen sind in der Regel dort, wo sich Menschen aufhalten, rund 1000 bis 10000mal schwächer als die Strahlung der Mobiltelefone. Die Stärke der Felder in der Umgebung von Sendeanlagen wird von der Öffentlichkeit oft deutlich überschätzt und als Hauptursache für empfundene Elektrosensibilität angesehen. Handelsübliche Mobiltelefone erreichen dagegen gegenwärtig immer noch 10 bis 90 % des Grenzwertes der in Gestalt der spezifischen Absorptionsrate empfohlenen Teilkörperexposition. Im Internet unter <http://www.handywerte.de> sind Tabellen mit den Strahlungsintensitäten von Handys verfügbar.

## 5.2 Licht

Sichtbares Licht, eine elektromagnetische Strahlung im Wellenlängenbereich zwischen 380 und 800 nm, kann zu schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des BImSchG führen. Als hauptsächlich schädliche Umwelteinwirkungen treten die Raumaufhellung und die psychologische Blendung, die Relativblendung, die Absolutblendung und schließlich physiologische Schädigung des Auges durch zu hohe Bestrahlungsstärken auf. Zusätzlich sind gesundheitliche Beeinträchtigungen des Menschen durch den UV-Bereich des Sonnenlichtes und künstliche Lichtquellen möglich. In Verbindung mit dem sich auch 2005 abzeichnenden ständigen Wachstum bei der Nutzbarmachung regenerativer Energiequellen, insbesondere auch in Sachsen-Anhalt, kommt es deshalb zum Beispiel bei der Nutzung der Solartechnik verstärkt darauf an, entspiegelte Solarmodule zur Reflexionsminderung einzusetzen.

### 5.2.1 Künstliche Lichtquellen

Die als „Lichtverschmutzung – light pollution“ bezeichnete schädliche Umwelteinwirkung durch künstliche Lichtquellen, wie Lichtwerbeanlagen, Objekt- und Außenbeleuchtung, Flutlichtanlagen sowie Schattenwurf / Blendwirkung von Windenergieanlagen oder Blendwirkung durch Solaranlagen (u. a. Photovoltaikanlagen) nimmt besonders in den Industriestaaten weiter zu. Insbesondere geht dabei ein hoher Anteil der Strahlung ungehindert in die Atmosphäre, wobei das Licht an Partikeln und Gasmolekülen derselben so gestreut werden kann, dass der Himmel über den Städten zu glühen scheint. Diese Lichtglockenbildung mindert den Himmelskontrast und schränkt die freie Sicht auf den Sternenhimmel ein. Es wird von Wissenschaftlern erwartet, dass besonders in den urbanen und industriellen Ballungszentren der Erde so ein dramatischer Anstieg erfolgt, dass die natürliche Dunkelheit nicht mehr vorhanden ist. Künstliches Licht beeinflusst die Lebensabläufe vieler Organismen, wird zum Stressfaktor für Menschen und Tiere und erhöht damit das potentielle Risiko für das Auftreten von Krankheiten. Wissenschaftliche Untersuchungen bis 2005 führten zu verstärkten Anzeichen für einen bestehenden Zusammenhang von fehlender Dunkelheit in der Schlafphase und Fehlfunktionen des Immunsystems. Um der weiteren Zunahme der Gefahren durch eine „Lichtverschmutzung“ zu begegnen sind schon relativ einfache Maßnahmen, wie:

- Vermeidung heller, weitreichender Lichtquellen in der freien Landschaft,
- ausschließliche Lichtlenkung in Bereiche, die künstlich beleuchtet werden müssen,
- Verwendung von monochromatischen Lichtquellen mit insbesondere für Insekten wirkungsarmem Spektrum (Natrium-Niederdrucklampen mit staubdichter Ausführung),
- Beschränkung der Betriebsdauer von künstlichen Lichtquellen auf die notwendigen Zeiten



Erfolg versprechend.

Von der EU sind bisher in langjährigen Verhandlungen Normen für die minimalen Beleuchtungsstärken erarbeitet worden. Auf dem „5. Europäischen Symposium zum Schutz des nächtlichen Himmels“ in Genk wurde in 2005 die Festlegung von oberen Grenzwerten gefordert.

Dies wäre ein Schritt in die Richtung, den umweltgerechten Umgang mit Licht längerfristig als Umweltqualitätsziel zu definieren.

Weitere Informationen zum Thema Lichtverschmutzung findet man im Internet unter:

[www.lichtverschmutzung.de](http://www.lichtverschmutzung.de)

Besonderer Grund zur Vorsorge besteht in ständig steigendem Maße in Verbindung mit der Zunahme der ganzjährigen Nutzung von Solarien durch die Exposition mit künstlicher UV-Strahlung.

Zum Schutz der Menschen vor den gesundheitlichen Risiken der ultravioletten Strahlung in Solarien hat der Runde Tisch Solarien (RTS) deshalb ein Verhaltensmuster erarbeitet, das auf den Internetseiten des BfS unter (<http://www.bfs.de/bfs/presse/pr02>) eingesehen werden kann.

### 5.2.2 Natürliche Lichtquellen

Die natürliche optische Strahlung besteht aus dem UV-Anteil, dem sichtbaren Licht und dem infraroten Bereich.

Insbesondere der UV-Anteil beinhaltet ein Risikopotential für das Entstehen einer schädlichen Umwelteinwirkung.

Durch ein bundesweites Messnetz des BfS wird die solare UV-Strahlung (290 - 400 nm), aufgelöst in kleine Wellenbereiche, kontinuierlich gemessen und aus den UV-Spektren die biologische Wirksamkeit berechnet. Aufgrund des Zeitintervalls von 6 min zwischen zwei Messpunkten werden somit auch kurzzeitige Veränderungen erfasst. Außerdem wird durch ein Pyranometer die Gesamtstrahlung gemessen.

Als Grundlage für die Gefährdungsermittlung durch UV-Strahlung dient der vom BfS regional und täglich vorhergesagte UV-Index. Er stellt den am Boden erwarteten Tagesspitzenwert der sonnenbrandwirksamen UV-Strahlung dar. Maßgebliche Einflussgrößen auf seine Höhe in der Werteskala sind die geographische Breite, der jahreszeitabhängige Sonnenstand, die Ozonsituation der Atmosphäre, Bewölkung, Höhenlage des Messortes sowie mögliche Reflexionen.

Von einer bestehenden gesundheitlichen Gefährdung durch UV-Strahlung muss schon bei einem UV-Index >4 ausgegangen werden. Für den repräsentativen Hauttyp II (ungebräunte Haut) werden nachfolgende Empfehlungen gegeben:

- UV-Index > 8: sehr hohe UV-Belastung, Sonnenbrandgefahr in weniger als 20 min möglich, Schutzmaßnahmen sind zwingend erforderlich,
- UV-Index 5 - 7: hohe UV-Belastung, Sonnenbrandgefahr ab 20 min, Schutzmaßnahmen erforderlich,
- UV-Index 2 - 4: mittlere UV-Belastung, Sonnenbrandgefahr ab 30 min möglich, Schutzmaßnahmen empfehlenswert,
- UV-Index 0 - 1: niedrige UV-Belastung, niedrige Sonnenbrandgefahr, keine Schutzmaßnahmen erforderlich.

Zur Problematik der natürlichen UV-Strahlung werden vom BfS verschiedene Pressemitteilungen, Jahresberichte, Publikationen (aktuelle Texte) und Informationsblätter herausgegeben, die auf den Internetseiten des BfS unter (<http://www.bfs.de>) nachgelesen werden können.

## 6 Kraftstoffe und Immissionsschutz

Für den Berichtszeitraum 2005 wurden dem Landesamt für Umweltschutz keine Ergebnisse amtlich veranlasster Untersuchungen der Kraftstoffqualitäten übermittelt.

Angesichts eines weltweit steigenden Energieverbrauchs und der Notwendigkeit, die Emissionen klimarelevanter Gase drastisch zu senken ist es wichtig, frühzeitig über mögliche Alternativen einer zukunfts-trächtigen und nachhaltigen Kraftstoffversorgung nachzudenken.

Steigende Energiepreise, eine absehbare künftige Verknappung fossiler Rohstoffe und teils unsichere politische Situationen in wichtigen Förderländern fossiler Rohstoffe tragen dazu bei, dass alternative Kraftstoffe, insbesondere biogene Kraftstoffe als eine reale Möglichkeit der Kraftstoffversorgung akzeptiert und gefördert werden.

Die Biokraftstoffrichtlinie (RL 2003/30/EG) der Europäischen Union vom 8. Mai 2003 zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor legt dazu als Bezugswerte Biokraftstoffanteile, bezogen auf den Energiegehalt, von 2% im Jahr 2005 und 5,75% im Jahr 2010 fest.

Die Biokraftstoffrichtlinie der EU soll bis zum Ende des Jahres 2006 überarbeitet werden. Dabei sollen u. a. Fragen der Kostenwirksamkeit und der Umweltwirkungen von Biokraftstoffen berücksichtigt werden sowie Zielvorgaben für die Zeit nach 2010 aufgestellt werden. Ebenso ist es erforderlich, die EU-Kraftstoffrichtlinie zu überarbeiten, um die Rahmenbedingungen für höhere Beimischungsquoten zu herkömmlichen Kraftstoffen zu verbessern.

Die Zielvorgabe der Biokraftstoffrichtlinie für das Jahr 2005 wurde von einigen Mitgliedsstaaten verfehlt. Umso größer müssen die Anstrengungen in der Zukunft sein, um die ehrgeizigen Ziele bis zum Jahr 2010 erreichen zu können.

Nach vorläufigen Angaben wurden in der Bundesrepublik im Jahr 2005 etwa 3,4% des Kraftstoffbedarfes (bezogen auf den Energieinhalt) durch biogene Kraftstoffe abgedeckt. Davon entfallen 2,88% auf Biodiesel und jeweils 0,26% auf Bioethanol und reines Pflanzenöl.

Diese so genannten Biokraftstoffe der ersten Generation werden in der näheren Zukunft mengenmäßig den Hauptanteil alternativer Kraftstoffe bilden. Allerdings ist einerseits ihr Substitutionspotential für fossile Kraftstoffe begrenzt, da nur bestimmte Pflanzenarten zur Herstellung in Betracht kommen und in der Regel nur spezielle Pflanzenteile für die Kraftstoffherstellung genutzt werden können. Andererseits wird es auch immer schwieriger, die anspruchsvollen Grenzwerte der EU-Abgasgesetzgebung mit diesen Kraftstoffen einzuhalten. Zudem benötigen sie je nach Anwendungsfall eine eigene Infrastruktur, angepasste oder umgerüstete Motoren oder bereiten Schwierigkeiten bei der Einhaltung bestimmter Kraftstoffnormen.

Gegenwärtig laufen weltweit Untersuchungen und Entwicklungen zu Biokraftstoffen der zweiten Generation. Die angestrebten Verfahren verfolgen dabei grundsätzlich das Ziel einer weitgehenden Ganzpflanzenverwertung, um die Ausbeute an Biokraftstoffen, bezogen auf die landwirtschaftliche Nutzfläche zu erhöhen. Gleichzeitig sollte es möglich sein, ein möglichst breites Rohstoffspektrum im Verfahren einsetzen zu können, um nicht auf eine oder wenige Pflanzenarten beschränkt zu sein. Der Einsatz unspezifischer organischer Substanzen wäre wünschenswert, scheitert jedoch an vielfältigen Problemen.

Deshalb existiert auch eine Vielzahl von Forschungs- und Entwicklungsansätzen zur Lösung der Klima- und Treibstoffprobleme der Zukunft.

Als einer der gegenwärtig aussichtsreichsten Wege zur Bereitstellung hochwertiger Kraftstoffe in gesamtwirtschaftlich relevanten Mengen wird die Herstellung flüssiger Kraftstoffe aus einem Synthesegas gesehen. Das Synthesegas mit den Hauptbestandteilen Kohlenmonoxid und Wasserstoff wird dabei über thermische Vergasung aus Biomasse bzw. organischen Substanzen im weitesten Sinne gewonnen. Bevor das Gas in die Synthesestufe geleitet werden kann, muss es von unerwünschten Bestandteilen (Partikeln, Spurenelementen, Katalysatorgiften, Nebenprodukten der Pyrolyse) gereinigt werden. In einer nachfolgenden Fischer-Tropsch-Synthese werden Kohlenwasserstoffe synthetisiert, deren Kettenlänge über die Wahl der Reaktionsbedingungen beeinflusst werden kann.

Diese BTL-Verfahren (biomass to liquid) sind in der Lage, hochwertige Kraftstoffe mit gut definierten Eigenschaften (Designerkraftstoffe) zu liefern, die den Ansprüchen hochmoderner, effizienter Motoren und den künftigen Emissionsgrenzwerten genügen. Die Kraftstoffe können als Reinkraftstoff oder als Zumischung zu fossilen Kraftstoffen genutzt werden. Die erste (halb)technische Anlage in der Welt mit einer Produktionskapazität von 13 000 t Kraftstoffen im Jahr geht voraussichtlich 2007 am Standort Freiberg in Betrieb. Die erste Produktionsanlage mit einer Kapazität von 200 000 t im Jahr soll in Lubmin bei Greifswald errichtet werden. Weitere vier Anlagen dieser Kapazität sind für Deutschland geplant.

Des Weiteren laufen international große Anstrengungen, die Bioethanolherstellung über stärke- und zuckerhaltige Pflanzenteile hinaus, auf die gesamte Pflanze anzuwenden. Dazu muss die Zellulose und

Hemizellulose, die die Hauptbestandteile der meisten Pflanzen sind, in einem vor gelagerten Prozess aufgeschlossen werden. Die Umwandlung in Glukosen, die dann in der alkoholischen Gärung umgesetzt werden, erfolgt durch spezielle Enzyme. Insbesondere in den USA und in Kanada, wo bereits ein Bioethanolkraftstoffmarkt etabliert ist, werden diese Entwicklungen forciert. Der Vorteil liegt in der Ausweitung der Rohstoffbasis für die Bioethanolherstellung (z. B. Stroh oder Holz bzw. andere Pflanzenreste). Ob sich in Deutschland ein Bioethanolmarkt etablieren wird, hängt u. a. von den rechtlichen Rahmenbedingungen und von der Bereitschaft der Kraftfahrzeug- und Mineralölindustrie ab, einen weiteren Kraftstoff in die Modell- und Vertriebspalette aufzunehmen.

Eine weitere Möglichkeit, Kraftstoffe oder kraftstoffähnliche Komponenten aus organischem Material herzustellen, ist das katalytische Cracken in der Flüssigphase bei relativ geringen Temperaturen, Normaldruck oder moderatem Überdruck. Die entstandenen Bruchstücke der Makromoleküle werden dabei gleichzeitig aus dem Reaktor abdestilliert und weiter aufbereitet. Sollten diese Verfahren technologische Reife erlangen, wären sie insbesondere für kleinere dezentrale Anlagen geeignet.

Der Vollständigkeit halber muss auch die Aufbereitung von Biogas zu Erdgasqualität als Alternative mit nicht zu vernachlässigendem Potential genannt werden. Da sich Erdgas als Kraftstoff im deutschen Markt etabliert hat, kann diese potentielle Kraftstoffquelle nicht vernachlässigt werden. Andererseits sollte wegen des höheren energetischen Wirkungsgrades überall dort, wo es möglich ist, das Biogas in Blockheizkraftwerken einzusetzen, davon Gebrauch gemacht werden.

## Kurzfassung

Die Luftqualität hat sich im Land Sachsen-Anhalt in den letzten 16 Jahren deutlich verbessert. Der erreichte Stand und der Entwicklungstrend für die einzelnen Luftschadstoffe sind unterschiedlich zu bewerten. Nach wie vor treten auch Überschreitungen von Grenzwerten und Bewertungsmaßstäben insbesondere bei Feinstaub und Ozon auf.

Die deutlichen Schwankungen in den meteorologischen Bedingungen der Jahre 2003, 2004 und 2005 prägten Niveau und Trend der Schadstoffbelastung in den einzelnen Jahren in hohem Maße.

Dabei ist der erreichte Stand der Luftqualität für die einzelnen Luftschadstoffe sehr unterschiedlich zu bewerten.

Tendenziell wurde im Jahr 2005 eine leichte Zunahme gegenüber dem Jahr 2004 bei den Luftschadstoffen Ozon und Feinstaub festgestellt:

- bei den Überschreitungstagen des Ozon-Schwellenwertes für den Gesundheitsschutz +11%
- beim Feinstaub +4 %

Für Stickstoffdioxid wurde landesweit keine Veränderung der Belastung festgestellt.

Diese Entwicklung vollzog sich nicht ganz unerwartet, da im vorhergehenden Jahr 2004 auf Grund überwiegend günstiger meteorologischer Bedingungen - es traten nur wenige Hochdruckwetterlagen mit ungünstigen Austauschbedingungen auf, die zudem jeweils nur von kurzer Dauer waren – ein prägnanter Rückgang der Schadstoffbelastung durch Luftverunreinigungen verzeichnet worden war, der im Jahr 2005 teilweise wieder kompensiert wurde.

Die genannten meteorologischen Unterschiede wirkten sich besonders prägnant auf die festgestellten Konzentrationen des Luftschadstoffes **Ozon** aus. Nach dem seit Anfang der 90er Jahre ozonreichsten Jahr 2003 mit dem „Jahrhundertsommer“ war im völligen Gegensatz dazu das Jahr 2004 eines der ozonärmsten im genannten Zeitraum, da kaum hochsommerliche Wetterlagen auftraten. Im Berichtsjahr 2005 traten zwar keine anhaltenden Ozonepisoden auf, aber es wurden zumindest normale Ozonbildungsbedingungen verzeichnet. Dies führte dazu, dass sich die Ozonbelastung nach den vorangegangenen beiden Extremjahren wieder im Bereich der durchschnittlichen Schwankungsbreite einpegelte. Konkret bedeutete dies im Jahr 2005 gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme sowohl bei der Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Schwellenwertes zur Information der Bevölkerung von zwei auf sechs als auch bei der Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit von 55 auf 61.

Nach dem sehr deutlichen, fast 20%igen Rückgang der **Stickstoffdioxid**konzentrationen im Jahr 2004, primär bedingt durch die guten Luftaustauschbedingungen in diesem Jahr, ist die Belastung im Jahr 2005 nahezu unverändert auf diesem Niveau verblieben. Dennoch kritisch einzuschätzen ist die Belastungshöhe an den innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten in Sachsen-Anhalt insbesondere in Halle und Magdeburg. Der Jahresgrenzwert für Stickstoffdioxid (gültig ab 2010) wird in diesen Städten mit jeweils 97 % nahezu erreicht. Da in den letzten Jahren in Sachsen-Anhalt kein Trend in der Belastung mehr erkennbar ist und sich auf Grund der meteorologischen Schwankungsbreite durchaus auch wieder Ausschläge nach oben ergeben können – prägnantes Beispiel dafür war das Jahr 2003 mit 113 % des Grenzwertes in Magdeburg - ist derzeit noch nicht abschätzbar, ob die Einhaltung des ab 2010 geltenden EU-Grenzwertes für Stickstoffdioxid möglich sein wird. Zumindest ist es geboten, dieses möglicherweise entstehende Problem bereits jetzt im Zusammenhang mit den festzulegenden Luftreinhaltemaßnahmen zur Reduzierung der Feinstaubbelastung in geeigneter Weise mit zu berücksichtigen.

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 im Jahr 2004 erstmals wieder. Dieser deutliche Trend setzte sich im Berichtsjahr 2005 fort. Bei dem erreichten relativ niedrigen Niveau traten Grenzwertüberschreitungen selbst an innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten oder in der Umgebung emissionsrelevanter Industrieanlagen wie auch in den Vorjahren nicht auf.

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 erhebliches 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 Wirkungsfor-schung und der darauf basierenden verschärften EU-Grenzwerte, die ab 01.01.2005 ihre volle Gültigkeit erlangt haben.

Die Belastung der Außenluft 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 Bil-dungsprozesse 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.

Im Jahr 2003 traten deutschlandweit mehrere, vergleichsweise lang anhaltende PM<sub>10</sub>-Episoden auf, die flächig zu hohen Partikel PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwerten mit einer großen Zahl von Überschreitungen des Kon-zentrationswertes von 50 µg/m<sup>3</sup> geführt haben. Ganz anders hingegen stellte sich die Situation im Jahr 2004 dar, wo nur sehr vereinzelt PM<sub>10</sub>-Episoden auftraten und die Belastungssituation speziell in Sach-sen-Anhalt vor allem durch regionale, meist nur kurzzeitige Überschreitungen des Konzentrationswertes von 50 µg/m<sup>3</sup> gekennzeichnet war.

Das Jahr 2005 war in Sachsen-Anhalt durch insgesamt fünf PM<sub>10</sub>-Episoden von zumeist relativ kurzer Dauer und darüber hinaus durch einige kurzzeitig aufgetretene Überschreitungen gekennzeichnet. Die längste Episode erstreckte sich vom 05.10. bis zum 15.10.2005.

Insgesamt erhöhte sich die Feinstaubbelastung im Berichtsjahr 2005 gegenüber dem Jahr 2004. Jahres-durchschnittlich wurde eine Zunahme um 4% landesweit festgestellt. Bei der Kurzzeitbelastung fiel die Belastungszunahme prägnanter aus, was sich in einer deutlichen Erhöhung der Überschreitungen zahlen dokumentierte.

Dies führte dazu, dass an drei Messpunkten in Sachsen-Anhalt (im Jahr 2004 nur ein Messpunkt: Halle) mehr als 35 der zulässigen Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50µg/m<sup>3</sup> festgestellt wurden, was gleichbedeutend mit einer Grenzwertüberschreitung ist und zwingend Maßnahmen zur Minderung der Belastung im Rahmen von Aktionsplänen nach sich zieht. Betroffen waren die innerstädtischen Ver-kehrsschwerpunkte in Halle (51 Überschreitungen), Wittenberg (42) und Aschersleben (38).

Die basierend auf den Überschreitungen von Grenzwert + Toleranzmarge im Jahr 2003 für Halle und Aschersleben erforderliche Erarbeitung von Luftreinhalteplänen wurde im Jahr 2005 abgeschlossen. Zusätzlich ist auf der Grundlage der Daten der Jahre 2004 und 2005 (Gefahr der Überschreitung des Grenzwertes) die Erarbeitung von Aktionsplänen für die Städte Wittenberg und Magdeburg begonnen worden.

Die Belastung durch Staubbiederschlag im Landesdurchschnitt hat sich seit 1990 ständig verringert. Sie liegt im Jahre 2005 in der Größenordnung der Vorjahre (2005: 0,07 g/(m<sup>2</sup>d)).

Die Auswertung der landesweiten Depositionsmessungen zeigte wiederum auffallende Gehalte an Schwermetallen und Arsen im Gebiet Eisleben, Helbra und Hettstedt, die im Vergleich zu anderen Mess-stellen deutlich erhöht sind.

Generell ist festzustellen, dass für alle Messstellen des Landes bis auf Nickel kein Anstieg der Jahres-werte für 2005 gegenüber dem Jahr 2004 auszuweisen ist. Vergleicht man die Jahresmittel der Schwer-metallgehalte des Staubbiederschlages mit den zulässigen Frachten für Schadstoffdepositionen der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), so sind wie im Vorjahr Überschreitungen für Kupfer an einigen infolge zurückliegender industrieller Kupferverarbeitung belasteten Messstellen in Hettstedt zu verzeichnen. In Osterwieck kam es für Zink zur Überschreitung der zulässigen Fracht.

Ein beobachteter Anstieg der Jahresmittelwerte für die Nickeldeposition führt auch zu Überschreitungen des Immissionswertes der TA Luft von 15 µg/(m<sup>2</sup>d) in Latdorf, Deuben, Osterwieck, Genthin, Schkopau, Colbitz und Wittenberg. An 48 von 55 Messstellen wird dieser Wert jedoch eingehalten.

Im Hinblick auf die industriellen Emissionen von Luftverunreinigungen ist nach Abschluss der Altanla-gensanierungen und bedingt durch eine erhebliche Anzahl von Anlagenstilllegungen ein niedriges Ni-veau erreicht worden. So wurden infolge dieser Maßnahmen insbesondere bei den Emissionen an Schwefeloxiden und Staub Minderungen von weit über 90 % gegenüber dem Jahr 1990 erzielt. Neue anlagenbezogene Rechtsvorschriften (Verordnung über Abfallverbrennungsanlagen, Großfeuerungsan-lagen-Verordnung, TA Luft) mit dem Ziel der weiteren Senkung der Emissionen von Luftschadstoffen

erfordern von den Anlagenbetreibern in den nächsten Jahren weitere Sanierungsmaßnahmen, die wiederum zu einer Senkung der Immissionen führen werden.

Schwerpunkte der Emissionsminderung stellen neben den Feinstaubemissionen (PM<sub>10</sub>) die mit der EU-Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen aufgestellten Ziele zur Begrenzung von Schwefeloxiden, Stickstoffoxiden, flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) und Ammoniak dar.

Dadurch soll zukünftig insbesondere der Eintrag von Schadstoffen verringert werden, die zur Eutrophierung und Versauerung sowie zum Entstehen von bodennahem Ozon beitragen.

Als wesentliches Instrument der internationalen Klimaschutzpolitik wurden die Voraussetzungen zur Einführung eines Systems für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten geschaffen.

Das Emissionshandels-System, welches am 1.1.2005 in die erste Handelsperiode gestartet ist, bietet eine wirtschaftliche Basis, um den Ausstoß des klimaschädlichen Gases CO<sub>2</sub> zu reduzieren.

In Sachsen-Anhalt haben 57 Unternehmen für 77 Anlagen Zuteilungsbescheide in Höhe von insgesamt 59.661.957 Tonnen CO<sub>2</sub> für die Handelsperiode in den Jahren 2005 bis 2007 erhalten.

Bedeutende Maßnahmen des Klimaschutzes sind die Energieeinsparung und der Umbau der Energiewirtschaft u. a. durch verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien.

Im Land Sachsen-Anhalt ist die Windkraft die regenerative Nutzungsart mit der größten Entwicklungsdynamik. Beginnend 1992 wurden bis zum 31.12.2005 in Sachsen-Anhalt 1652 Anlagen mit 2201 MW installierter Gesamtleistung errichtet. Damit nimmt Sachsen-Anhalt nach Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Brandenburg und Nordrhein-Westfalen weiterhin den fünften Platz in Deutschland bezogen auf die installierte Leistung von Windenergieanlagen ein.

Der Lärm stellt ein massives Gesundheits- und Umweltproblem dar und ist trotz technischer Maßnahmen seit Jahren kaum geringer geworden. Neben technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Lärm-minderung ist auch jeder Einzelne angesprochen, unnötigen Lärm zu vermeiden.

Seit 1991 werden auch in Sachsen-Anhalt repräsentative Umfragen zur Lärmbelastung durchgeführt. Wie auch in den zurückliegenden Umfragen, ist der Straßenverkehr die Hauptursache für Lärmbelästigungen. Der Fluglärm stellt für viele der Umfrageteilnehmer ebenfalls eine ernsthafte Belästigung dar. Schienenverkehrslärm als Belästigungsursache nimmt den dritten Rang ein. Auch der Industrie- und Gewerbelärm spielt in Sachsen-Anhalt durchaus als Belästigungsursache eine Rolle. Die durch ihn ausgelöste Lärmbelastung ist nach den Ergebnissen dieser Befragung etwa mit der Belästigung durch Schienenverkehr zu vergleichen. Der Anteil der durch Lärm von Baustellen Belästigten ist, verglichen mit der durch Industrie- und Gewerbelärm ausgelösten Belästigung, recht hoch. Für 11,6 % der Umfrageteilnehmer ist der Lärm von Sportanlagen eine Ursache bedeutsamer Belästigung.

In Auswertung spezieller messtechnischer Untersuchungen des LAU mit automatischen Messstationen zur Ermittlung und Beurteilung von Geräusch- und Erschütterungsimmissionen konnten Maßnahmen zur Beseitigung bzw. Minderung der Belastungen vorgeschlagen und durch die zuständigen Behörden in die Wege geleitet werden.

Durch das Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vom 24. Juni 2005 wurde die Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie in deutsches Recht ermöglicht. In die neuen §§ 47 a bis 47 f des BImSchG wurden teilweise Formulierungen aus Artikeln der Umgebungslärmrichtlinie übernommen bzw. wurde unmittelbar Bezug genommen und die alte Regelung in § 47 a BImSchG zur Lärmerfassung und zur Aufstellung der Lärm-minderungspläne ersetzt.

Die neuen Lärmschutzvorschriften spiegeln den europäischen Ansatz im Lärmschutz wider, der nach und nach den bisher im deutschen Umweltrecht vorherrschenden anlagenbezogenen Ansatz ablöst. Nicht die Einhaltung von Lärmgrenzwerten durch die einzelnen Lärmquellen („Anlagen“) ist danach für die Durchführung von Lärm-minderungsmaßnahmen entscheidend, sondern vielmehr die Summe der Lärmbelastung für den Betroffenen, das heißt, die Belastung durch den Umgebungslärm.

Dieser immissionsbezogene Ansatz wurde bereits mit dem alten § 47a BImSchG verfolgt, indem dort ein abgestimmtes Vorgehen gegen verschiedenartige Lärmquellen gefordert war.

Bereits seit mehr als 14 Jahren wurde für Städte in Sachsen-Anhalt die vorbereitende Lärm-minderungsplanung, deren Grundlagen die Schallimmissions-, Immissionsempfindlichkeits- und Konfliktpläne sowie die Detailanalyse der Konfliktgebiete sind, überwiegend von externen Auftragnehmern auf der Grundlage des alten § 47a BImSchG erstellt. Das LAU war vom MLU beauftragt, die entsprechenden Vorhaben fachlich zu begleiten.

Die Schaffung der Voraussetzungen zur Umsetzung der neuen EU-Umgebungslärmrichtlinie prägte auch im Jahr 2005 wesentlich die Aktivitäten des LAU Sachsen-Anhalt auf diesem Gebiet.

Elektromagnetische Felder (EMF) sind untrennbar mit der Gewinnung, Fortleitung und dem Verbrauch elektrischer Energie verbunden. In seiner Umgebung ist der Mensch ständig diesen Feldern ausgesetzt. In der Literatur wird vielfach der Verdacht bzw. die Vermutung geäußert, dass bei auftretenden gesundheitlichen Beschwerden im Sinne von Befindlichkeitsstörungen oder Erkrankungen elektromagnetische Felder die Ursache sein sollen. Dem folgend soll in Deutschland in den nächsten Jahren die Forschung zu den Wirkungen von EMF, insbesondere für den Bereich des Mobilfunks verstärkt gefördert werden. Besondere Aufmerksamkeit wird auch der Vorsorge gewidmet.

Im Ergebnis der jährlichen Überprüfungen der Funktionalität des Standortverfahrens gemäß § 13 der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV) an ausgewählten Messorten durch die Bundesnetzagentur wurde die deutliche Unterschreitung der Grenzwerte der 26. BImSchV auch an den nach Bürgermeinung kritischen Standorten nachgewiesen.

Eine weitere wichtige Aufgabe des Immissionsschutzes ist die Gewährleistung der Anlagensicherheit und die Störfallvorsorge. Hier kommt es darauf an, präventiv darauf hin zu wirken, dass die Zahl der Schadensereignisse/Störfälle wie in den letzten Jahren auf einem niedrigen Niveau verbleibt. Dazu sind die seit einigen Jahren durch die Umweltbehörden nach § 16 Störfall-Verordnung begonnenen Vor-Ort-Inspektionen weiter auszubauen, um gemeinsam mit den Betreibern von Betriebsbereichen eventuell vorhandene sicherheitstechnische Schwachstellen aufzuspüren.

Im Jahr 2005 wurden den Umweltschutzbehörden keine derartigen Schadensereignisse bekannt.

## **Anhang - Tabellen**



Tabelle A1.6.1: Anlagenbezogene Messdurchführungen bekannt gegebener Stellen

Anlagenart/-bezeichnung	Zuordnung nach 4. BImSchV		Einzel-messungen	Kalibrie-rungen	Funktions-prüfungen
	Nr.	Spalte			
Kraftwerke	101	1	8	6	20
Feuerungsanlagen	102A	2	4		
Feuerungsanlagen	102B	2	7	1	3
Feuerungsanlagen	102C	2	4		2
Feuerungsanlagen	103	1	4	1	1
Verbrennungsmotorenanlagen	104B	2	13		3
Gasturbinenanlagen	105	1			5
Anlagen zum Brechen, Mahlen, Klassie-ren von Gestein	202	2	3		
Anlagen zur Zementherstellung	203	1	3	1	2
Anlagen zum Brennen von Kalkstein	204	1	5		
Anlagen zum Brennen von minerali-schen Stoffen	204B	2	2		
Anlagen zur Blähen von Perlite	207	2	1		
Anlagen zur Herstellung von Glas	208	1	2		1
Anlagen zum Brennen keramischer Erzeugnisse	210	1	2		
Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe	211	1	1		1
Anlagen zur Herstellung von Formstü-cken	214	2	1		
Bitumenschmelz-/Mischanlagen	215	2	4		
Anlagen zum Erschmelzen von Stahl	302	2	1		
Schmelzanlagen für Zink oder Zinklegie-rungen	304	1	1		
Anlagen zum Walzen von Stahl	306	1	2		
Eisen-, Temper- oder Stahlgießereien	307	1	2		
Gießereien für NE-Metalle	308	1	1		
Anlagen zum Aufbringen metallischer Schutzschichten	309B	2	1		
Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen	310	2	1		
Anlagen zur Herstellung von Metallpul-vern	323	2	1		
Anlagen zur Herstellung von Kohlen-wasserstoffen	401A	1	7		7
Anlagen zur Herstellung von sauerstoff-haltigen Kohlenwasserstoffen	401B	1	3		
Anlagen zur Herstellung von schwefel-haltigen Kohlenwasserstoffen	401C	1	1		
Anlagen zur Herstellung von phosphor-haltigen Kohlenwasserstoffen	401E	1			5
Anlagen zur Herstellung metallorgani-schen Verbindungen	401G	1	2		
Anlagen zur Herstellung von Kunststof-fen oder Chemiefasern	401H	1	6		
Anlagen zur Herstellung von syntheti-schen Kautschuken	401I	1	1		
Anlagen zur Herstellung von Farbstoffen	401J	1	1		1
Anlagen zur Herstellung von Gasen	401L	1	1		
Anlagen zur Herstellung von Säuren	401M	1			1
Anlagen zur Herstellung von Salzen	401O	1	4		
Anlagen zur Herstellung von anorgani-schen Verbindungen	401P	1	2		
Anlagen zur Verarbeitung von Erdöl, Erdölerzeugnissen	404	1	8		7
Anlagen zum Destillieren	408	2	1		
Anlagen zur Herstellung von Anstrich-stoffen	410	1	1		
Lackier-/Trocknungsanlagen	501A	2	1		

Anlagenart/-bezeichnung	Zuordnung nach 4. BImSchV		Einzel-messungen	Kalibrie-rungen	Funktions-prüfungen
	Nr.	Spalte			
Anlagen zum Bedrucken mit Rotationsdruckmaschinen	501B	2	1		
Anlagen zur Gewinnung von Zellstoff	601	1	7	1	6
Anlagen zur Herstellung von Papier	602	1	1		
Anlagen zur Herstellung von Holzspanplatten	603	1	5	1	1
Räucheranlagen	705	2	2		
Anlagen zum Trocknen von Grünfütter	725	2	1		
Brauereien	727	2	1		
Verbrennungsanlagen für feste oder flüssige Stoffe	801A	1	7	3	6
Anlagen zum Abfackeln von Deponiegas	801B	2	3		
Anlagen zur thermischen Aufbereitung von beschichtetem Holz	802A	2	1		1
Anlagen zum Sortieren von Abfällen	804A	2	1		
Anlagen zur biologischen Behandlung von überwachungsbedürftigen Abfällen	806	1	1		
Bodenbehandlungsanlagen	807	1	2		
Anlagen zur chemischen Behandlung von überwachungsbedürftigen Abfällen	808	1	1		
Anlagen zur physikalischen Behandlung überwachungsbedürftiger Abfälle	810A	1	1		
Anlagen zur sonstigen Behandlung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen	811B	2	1		
Anlagen zur Lagerung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen	815A	2	1		
Anlagen zur Lagerung von chemischen Erzeugnissen	937	1	1		
Anlagen zur Reinigung von Behältern	1021	2	3		
Chemischreinigungsanlagen			22		
Einäscherungsanlagen				3	8

Tabelle A2.1.1, Blatt 1: Messstationen des LÜSA (Stand: Dezember 2005)

Stationstyp	Stationsname	Straße	Exposition	Rechtswert	Hochwert
Stadtgebiet	Salzwedel	Tuchmacherstraße	Gewerbegebiet	444477	585826
Hintergrund	Zartau		Freifläche im Wald	444410	582920
Stadtgebiet	Stendal	Nachtigalplatz	Altbauwohngebiet	449020	582950
Stadtgebiet	Burg	Flickschuhpark	Stadttrandgebiet	449090	579275
Stadtgebiet	Magdeburg/Südost	Schönebecker Straße	Altbauwohngebiet	447556	577447
Verkehr	Magdeburg/Damaschkeplatz	Damaschkeplatz	Verkehrsstation	447435	577766
Stadtgebiet	Magdeburg/West	Hans-Löschner-Straße	Altbauwohngebiet	447349	577719
Histor. Einzel.	Magdeburg/Zentr. - Ost	Wallonerberg	Stadtgebiet	447590	577790
Stadtgebiet	Halberstadt	Paulsplan	Stadtgebiet	443520	575188
Stadtgebiet	Wernigerode/Bahnhof	Bahnhofsvorplatz	Stadtgebiet	441670	574574
Hintergrund	Brocken		Brockengipfel	440465	574140
Hintergrund	Unterharz/Friedrichsbrunn	Forsthaus Uhlenstein		443390	572565
Stadtgebiet	Bernburg	Platz der Jugend	Stadttrandgebiet	448208	574117
Messwagen	Bernburg-Nordspange <sup>22</sup>		Kalksteintagebau	448208	574175
Stadtgebiet	Dessau	Lessingstr.	Stadttrandgebiet	451745	574551
Verkehr	Dessau/Albrechtsplatz	Zerbster Straße	Verkehrsstation	451696	574520
Stadtgebiet	Wittenberg/Bahnstraße	Bahnstraße	Stadttrandgebiet	454584	574880
Industrie	Bitterfeld/Wolfen	Schrebergartenstraße	Stadttrandgebiet	452105	572413
Industrie	Pouch	Mühlbecker Landstraße	Freilandstation	452700	572170
Industrie	Hettstedt/Industrie	OT Burgörner-Altldorf	Stadtgebiet	446620	572120
Stadtgebiet	Halle/Nord	Schleiermacherstraße	Altbauwohngebiet	449842	570664
Stadtgebiet	Halle/Ost	Reideburger Straße	Gewerbegebiet	450043	570558
Stadtgebiet	Halle/Südwest	Zeitzer Straße	Neubauwohngebiet	449820	570025
Verkehr	Halle/Merseburger Str.	Merseburger Straße.	Verkehrsstation	449895	570452
Industrie	Schkopau	Ludwig-Uhland-Straße.	Altbauwohngebiet	449888	569468
Industrie	Leuna	Kreypauer Str./Sportplatz	Stadtgebiet	450233	568742
Verkehr	Weißenfels/Promenade	Promenade	Verkehrsstation	449828	567410
Stadtgebiet	Naumburg	Graf-Stauffenberg- Straße	Altbaumischgebiet	448737	566907
Stadtgebiet	Zeitz	Freiligrathstr.	Altbauwohngebiet	451001	565774

#### Mobile Kleinmessstationen des LÜSA

Stationstyp	Stationsname	Straße	Exposition	Rechtswert	Hochwert
mobile Klein-Messstation	Aschersleben	Geschwister-Scholl-Straße	Verkehrsstation	446270	573615
	Wittenberg/Dessauer Str.	Dessauer Str.	Verkehrsstation	454134	574833
	Bernburg-Strenzfeld <sup>23</sup>		Kalksteintagebau	448074	574296

<sup>22</sup> ... Messende 30.09.2005

<sup>23</sup> ... Messende 30.09.2005

Tabelle A2.1.1, Blatt 2: Komponentenausstattung des LÜSA

Stationsname	Inbetrieb- 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	UVA ; UVB	BTX	Ruß	PAH	SM	Ionen
Salzwedel	1994		+			+					+	+	+	+		+						
Zartau	1997	+	+	+		+			+		+	+	+	+	+	+						
Stendal	1992	+	+	+					+		+	+	+	+	+	+						
Burg	1993	+	+			+			+		+	+										
Magdeburg/Südost	1992		+			+			+		+	+	+	+	+	+						
Magdeburg/Damaschkeplatz	1993		+	+		+			+									+		+		+
Magdeburg/West	1993	+	+			+		+										+				
Magdeburg/Zentr.-Ost	1977	+	+									+	+	+	+	+						
Halberstadt	1992	+	+	+		+		+			+	+	+	+	+	+						
Wernigerode/Bahnhof	1990	+	+	+		+			+		+	+	+	+	+	+						
Brocken	1996	+	+		+	+					+	+	+									
Unterharz/Friedrichsbrunn	2003	+	+			+			+	+	+	+	+		+	+						
Bernburg	1992	+	+	+		+			+		+	+	+	+	+	+		+				
Bernburg-Nordspange <sup>24</sup>	2004	+	+	+		+			+		+	+	+	+	+	+						
Dessau	1992	+	+	+		+		+			+	+	+	+	+	+						
Dessau/Albrechtsplatz	2001	+	+	+					+									+				
Wittenberg/Bahnstraße	1992	+	+			+			+		+	+	+	+	+	+						
Bitterfeld/Wolfen	1990	+	+	+		+	+		+		+	+	+	+	+	+						
Pouch	1993	+	+	+		+			+		+	+	+	+	+	+	+					
Hettstedt/Industrie	2002	+	+	+		+			+		+	+	+	+	+	+					+	
Halle/Nord	1992	+	+			+		+			+	+	+	+	+	+	+	+				
Halle/Ost	1993		+			+			+	+	+						+					
Halle/Südwest	1993	+	+					+			+											
Halle/Merseburger Str.	1993		+	+					+	+								+	+	+	+	
Schkopau	1993	+	+	+		+			+		+	+										
Leuna	1998	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+		+		+				
Weißenfels/Promenade	1993	+	+	+					+									+	+			
Naumburg	1992		+			+					+	+										
Zeitz	1992	+	+			+			+		+	+	+	+	+	+						

\* als Komponente im PM<sub>10</sub>

#### Komponentenausstattung der Mobilen Kleinmessstationen des LÜSA

Stationsname	Inbetrieb- 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	UVA ; UVB	BTX	Ruß	PAK	SM	Ionen
Aschersleben	2000		+						+									+			+	+
Wittenberg/Dessauer Str.	1996		+	+					+									+	+	+	+	
Strenzfeld <sup>25</sup>	2004		+						+													

\* als Komponente im PM<sub>10</sub>

SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid	WG	Windgeschwindigkeit
NO	Stickstoffmonoxid	WR	Windrichtung
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid	LT	Lufttemperatur
CO	Kohlenmonoxid	Feu	Luftfeuchte
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid	LD	Luftdruck
O <sub>3</sub>	Ozon	NS	Niederschlag
H <sub>2</sub> S	Schwefelwasserstoff	GSTR	Globalstrahlung
Staub	Schwebstaub	UVA	UVA-Strahlung
PM <sub>10</sub>	Partikel (d <sub>ae</sub> < 10 µm)	UVB	UVB-Strahlung
PM <sub>2,5</sub>	Partikel (d <sub>ae</sub> < 2,5 µm)	Ionen	Ionen im Feinstaub (PM <sub>10</sub> )
BTX	Benzol, Toluol, Xylol		
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe im Feinstaub (PM <sub>10</sub> )		
SM	Schwermetalle im Feinstaub (Blei, Cadmium, Vanadium, Chrom, Mangan, Nickel)		

<sup>24</sup> ... Messende 30.09.2005

<sup>25</sup> ... Messende 30.09.2005

Tabelle A2.3.1: Verfügbarkeit der LÜSA-Messdaten in Prozent im Jahr 2005<sup>1)</sup>

	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	Ruß	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S
Salzwedel		97	98		99														
Stendal	100	100	100	99			100												
Burg	99	96	100		100		98												
Magdeburg/Südost		100	99		99		100												
Magdeburg/West	99	99	99		98	98			87	85	88	86	96	88	96				
Magdeburg/Zentr.-Ost	99	98	99																
Halberstadt	96	100	100	98	98	100													
Wernigerode/Bahnhof	100	96	98	98	98		99												
Bernburg	100	98	98	98	98		98		94	94	95	96	96	96	96				
Bernburg-Nordspange	84	95	95	82	85		95												
Bernburg-Strenzfeld		100	100				98												
Dessau	99	99	99	98	100	99													
Wittenberg/Bahnstraße	100	100	98		100		99												
Halle/Nord	99	99	99		100	99			96	96	97	97	96	97	97				
Halle/Ost		97	98		100		100	100											
Halle/Südwest	99	100	100			99													
Naumburg		99	100		100														
Zeitz	98	99	99		99		99												
Hettstedt Industrie	98	99	97	100	99		99												
Bitterfeld/Wolfen	100	99	99	96	100		99												
Pouch	99	99	99	99	99		101												99
Schkopau	99	100	100	94	100		99												
Leuna	99	100	99	99	99	99	100		98	97	97	97		98		97			99
Magdeburg/Damaschkepl.		100	100	99	99				95	95	96	94	95	95	94				
Dessau/Albrechtsplatz	91	99	91	89			93		85	91	91	91	92	92	92				
Halle/Merseburger Str.		99	99	98			100	99	92	92	91	91	92	92	92				
Weißenfels/Promenade	95	99	99	98			100		96	95	95	92	95	95	95		99		
Aschersleben		97	97						94	94	93	89	84	93	93				
Wittenberg/Dessauer Str.		95	95	94					91	90	89	90	93	93	93				
Zartau/Waldmessstation	98	95	94	88	93		98												
Brockenstation	100	99	100		100													100	
Unterharz/Friedr.brunn	95	99	98		98		99	100											
Mittelwert	98	99	98	97	99	99	99	100	93	93	93	92	93	94	94	97	99	100	99

<sup>1)</sup> Bitte dazu auch Kapitel 2, Tabelle 2.1 Änderungen im LÜSA im Jahr 2005 beachten.

Tabelle A2.3.2: Jahresmittelwerte von Ozon 2004 und 2005 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte	
	2004	2005
Bernburg	44	43
Bitterfeld/Wolfen	51	52
Brocken	83	83
Burg	48	49
Dessau	49	51
Halberstadt	51	49
Halle/Nord	48	48
Halle/Ost	44	45
Hettstedt/Industrie	46	46
Leuna	48	47
Magdeburg/Südost	46	46
Magdeburg/Damaschkeplatz	27	28
Magdeburg/West	(44)	45
Naumburg	47	44
Pouch	53	52
Salzwedel	47	47
Schkopau	46	45
Unterharz/Friedrichsbrunn	56	56
Wernigerode/Bahnhof	55	55
Wittenberg/Bahnstraße	52	54
Zartau	47	52
Zeitz	47	46

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

Tabelle A2.3.3: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Schwellenwertes zur Information der Bevölkerung für Ozon ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 2002 - 2005

Messstation	Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Informationswertes ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
	2002	2003	2004	2005
Brocken	4	17	1	4
Burg	1	8	1	3
Dessau	1	6	1	2
Magdeburg/Südost	0	4	1	1
Magdeburg/West	1	(4)	(1)	1
Wernigerode/Bahnhof	1	5	1	1
Bernburg <sup>1)</sup>	0	3	0	0
Bitterfeld/Wolfen	0	10	0	1
Halberstadt	0	3	0	2
Halle/Nord	0	7	0	1
Halle/Ost	0	5	0	0
Hettstedt/Industrie	-	7	0	0
Leuna	1	5	0	1
Magdeburg/Damaschkeplatz	0	(0)	0	0
Naumburg	0	5	0	0
Pouch	0	10	0	2
Salzwedel	0	2	0	1
Schkopau <sup>2)</sup>	0	6	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn <sup>3)</sup>	-	4	0	1
Wittenberg/Bahnstraße	1	5	0	1
Zartau	1	5	0	3
Zeitz	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 A2.3.4:** Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Schwellenwertes zum Gesundheitsschutz ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) für Ozon

Messstation	Anzahl der Tage mit Überschreitungen von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durch stündlich gleitende Achtstundenmittelwerte						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Mittel (dreijährig)*
Bernburg	-	-	16	38	10	8	19
Bitterfeld	(21)	21	17	(57)	-	-	(57)
Bitterfeld/Wolfen	22	17	38	77	24	23	41
Brocken	35	51	74	119	52	52	74
Burg	27	19	30	69	20	19	36
Dessau	19	19	32	67	20	20	36
Halberstadt	15	17	28	57	16	15	29
Halle/Nord	14	16	34	66	17	23	35
Halle/Ost	15	17	24	65	13	22	33
Harzgerode	24	26	40	-	-	-	-
Hettstedt	17	14	30	-	-	-	-
Hettstedt/Industrie	-	-	-	66	10	13	30
Leuna	24	17	32	64	18	20	34
Magdeburg/Südost	16	16	25	44	15	11	23
Magdeburg/West	-	(18)	34	(49)	(13)	14	25
Naumburg	20	18	25	57	14	9	27
Pouch	25	19	41	76	25	21	41
Salzwedel	16	13	18	49	8	12	23
Schkopau	-	-	22	62	18	12	31
Unterharz/Friedrichsbrunn	-	-	-	32	23	22	26
Wernigerode/Bahnhof	17	14	26	71	16	13	33
Wittenberg/Bahnstraße	22	22	49	65	21	31	39
Zartau	21	16	25	61	13	22	32
Zeitz	14	17	23	63	13	19	32

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

\* ... 2000 bis 2003 MESZ; ab 2004 MEZ

**Tabelle A2.3.5:** AOT40-Werte zum Schutz der Vegetation<sup>1)</sup> in  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$

Station	2001	2002	2003	2004	2005	Mittel (fünffährig)*
Bernburg		9490	17805	5927	8773	10726
Bitterfeld/Wolfen	14042	17002	32023	10096	16509	18114
Halle/Ost	13406	13452	25067	6716	13313	14459
Hettstedt Industrie			26434	5004	11586	14447
Leuna	14096	14439	27176	7465	14571	15638
Pouch	12661	16482	33316	9448	15762	17795
Salzwedel	9761	9184	21732	4527	9299	11158
Schkopau		13053	24650	7764	10136	13979
Unterharz/Friedrichsbrunn				11440	15045	
Zartau/Waldmessstation	11478	10682	26406	6776	13326	14576
Brockenstation	27002	28544	39741	19219	27751	28569
Burg	14341	14908	29916	9424	15336	16964

<sup>1)</sup> ... Mai bis Juli (MEZ)

\* Verfügbarkeit hochgerechnet auf 100%

Tabelle A2.3.6: Jahresmittelwerte von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid 2004 und 2005 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte			
	NO		NO <sub>2</sub>	
	2004	2005	2004	2005
Aschersleben	32	31	30	30
Bernburg	14	14	21	21
Bitterfeld/Wolfen	1,9 <sup>1)</sup>	1,9 <sup>1)</sup>	15	14
Brocken (TE42C)	0,3	0,4	4,4	3,5
Burg	4,5	4,3	18	17
Dessau	1,9 <sup>1)</sup>	1,9 <sup>1)</sup>	14	14
Dessau/Albrechtsplatz	24	24	28	28
Halberstadt	5,2	4,7	16	14
Halle/Nord	4,9	4,6	18	18
Halle/Ost	4,1	3,8	18	19
Halle/Südwest	1,9 <sup>1)</sup>	1,9 <sup>1)</sup>	15	15
Halle/Merseburger Str.	31	32	34	39
Hettstedt/Industrie	1,9 <sup>1)</sup>	1,9 <sup>1)</sup>	10	6,7
Leuna	1,9 <sup>1)</sup>	1,9 <sup>1)</sup>	15	15
Magdeburg/Südost	5,4	6,2	19	20
Magdeburg/Damaschkeplatz	48	49	40	39
Magdeburg/West	(6,4)	6	(19)	20
Magdeburg/Zentrum-Ost	5,3	7	19	23
Naumburg	6,0	5,6	15	18
Pouch	1,9 <sup>1)</sup>	1,9 <sup>1)</sup>	14	14
Salzwedel	1,9 <sup>1)</sup>	1,9 <sup>1)</sup>	12	12
Schkopau	4,3	4	15	17
Stendal	8,9	9	21	18
Unterharz/Friedrichsbrunn (TE42C)	0,4	0,3	7,8	7,8
Weißenfels/Promenade	36	30	29	28
Wernigerode/Bahnhof	5,8	5,1	17	16
Wittenberg/Bahnstraße	1,9 <sup>1)</sup>	1,9 <sup>1)</sup>	13	11
Wittenberg/Dessauer Str.	64	55	36	33
Zartau (MLU2000AU)	1,0	1,0	11	9,7
Zeitz	1,9 <sup>1)</sup>	1,9 <sup>1)</sup>	15	15

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

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



Tabelle A2.3.7, Blatt 1: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Stickstoffdioxid

Komponente	Stickstoffdioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 1 h					
Wert	300 µg/m³	290 µg/m³	280 µg/m³	270 µg/m³	260 µg/m³	250 µg/m³
Wertigkeit	Grenzwert + Toleranzmarge (GW+TM)					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	18					
Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Aschersleben		0	0	0	0	0
Bad Dürrenberg	0					
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	0	(0)	0	0		
Brockenstation	0	0	(0)	0	0	0
Burg	0	0	0	0	0	0
Dessau	0	0	0	0	0	0
Dessau/Verkehr	(0)					
Dessau/Albrechtsplatz		(0)	0	0	0	0
Bitterfeld/Wolfen	0	0	0	0	0	0
Halberstadt	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	0	0	0
Halle/Merseburger Str.	0	0	0	0	0	0
Halle/Zentrum	0					
Harzgerode	0	0	(0)			
Hettstedt	0	0	(0)	0	0	0
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Reuter-Allee	(0)					
Magdeburg/Südost	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Damaschkeplatz	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/West	0	0	0	0	(0)	0
Magdeburg/Zentrum-Ost	(0)	0	0	0	0	0
Magdeburg/Zentrum	0					
Naumburg	0	0	0	0	0	0
Pouch	0	0	0	0	0	0
Salzwedel	0	0	0	0	0	0
Sangerhausen/Mühlgasse	0	(0)				
Schkopau	0	0	0	0	0	0
Schönebeck	0					
Stendal	0	(0)	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn					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
Zeitz	0	0	0	0	0	0

n - Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

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

Tabelle A 2.3.7, Blatt 2:

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	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Aschersleben		0	0	0	0	0
Bad Dürrenberg	0					
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	0	(0)	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	0	0	
Dessau/Albrechtsplatz		(0)	0	0	0	0
Dessau/Verkehr	(0)					0
Halberstadt	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	0	0	0
Halle/Merseburger Str.	0	0	0	0	0	0
Halle/Zentrum	0					
Harzgerode	0	0	(0)			
Hettstedt	0	0	(0)	0	0	0
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Reuter-Allee	(0)					
Magdeburg/Südost	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Damaschkeplatz	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/West	0	0	0	0	(0)	0
Magdeburg/Zentrum-Ost	(0)	0	0	0	0	0
Magdeburg/Zentrum	0					
Naumburg	0	0	0	0	0	0
Pouch	0	0	0	0	0	0
Salzwedel	0	0	0	0	0	0
Sangerhausen/Mühlgasse	0	(0)				
Schkopau	0	0	0	0	0	0
Schönebeck	0					
Stendal	0	(0)	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn					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	0	0

n - Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

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

Tabelle A 2.3.7, Blatt 3: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Stickstoffdioxid

Komponente	Stickstoffdioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 3x1 h (drei aufeinanderfolgende Stunden)					
Wert	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Wertigkeit	Alarmwert (AW)					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	0					
Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Aschersleben		0	0	0	0	0
Bad Dürrenberg	0					
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	0	(0)	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	0	0	
Dessau/Albrechtsplatz		(0)	0	0	0	0
Dessau/Verkehr	(0)					0
Halberstadt	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	0	0	0
Halle/Merseburger Str.	0	0	0	0	0	0
Halle/Zentrum	0					
Harzgerode	0	0	(0)			
Hettstedt	0	0	(0)	0	0	0
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Reuter-Allee	(0)					
Magdeburg/Südost	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Damaschkeplatz	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/West	0	0	0	0	(0)	0
Magdeburg/Zentrum-Ost	(0)	0	0	0	0	0
Magdeburg/Zentrum	0					
Naumburg	0	0	0	0	0	0
Pouch	0	0	0	0	0	0
Salzwedel	0	0	0	0	0	0
Sangerhausen/Mühlgasse	0	(0)				
Schkopau	0	0	0	0	0	0
Schönebeck	0					
Stendal	0	(0)	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn					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	0	0

n - Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

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

Tabelle A 2.3.7, Blatt 4:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Stickstoffdioxid

Komponente	Stickstoffdioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / Jahr					
Wert	40 µg/m³			50 µg/m³		
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 01.01.2010			Grenzwert + Toleranzmarge 2005		
Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Messstation						
Aschersleben		36	35	38	30	30
Bad Dürrenberg	15					
Bernburg	32	22	22	25	21	21
Bitterfeld	17	(18)	17	18		
Bitterfeld/Wolfen	16	17	16	16	15	14
Brockenstation	4,9	4,7	(4,3)	4,5	4,4	3,5
Burg	16	15	15	20	18	17
Dessau	15	15	14	14	14	14
Dessau/Albrechtsplatz		(29)	30	30	28	28
Dessau/Verkehr	(23)					
Halberstadt	14	16	17	16	16	14
Halle/Nord	19	19	19	22	18	18
Halle/Ost	18	18	20	21	18	19
Halle/Südwest	14	15	15	17	15	15
Halle/Merseburger Str.	35	34	32	38	34	39
Halle/Zentrum	21					
Harzgerode	5,8	6,3	(7,6)			
Hettstedt	15	16	(15)			
Hettstedt/Industrie				13	10	6,7
Leuna	15	16	16	20	15	15
Magdeburg/Reuter-Allee	(44)					
Magdeburg/Südost	(19)	18	19	21	19	20
Magdeburg/Damaschkeplatz	34	41	40	45	40	39
Magdeburg/West	21	21	20	22	(19)	20
Magdeburg/ Zentrum-Ost	(19)	21	19	21	19	23
Magdeburg/Zentrum	22					
Naumburg	18	17	18	21	15	18
Pouch	14	16	14	15	14	14
Quedlinburg						
Salzwedel	12	13	12	13	12	12
Sangerhausen/Mühlgasse	37	(32)				
Schkopau	18	19	18	19	15	17
Schönebeck	17					
Stendal	18	(20)	19	23	21	18
Unterharz/Friedrichsbrunn					7,8	7,8
Weißenfels/Promenade	(34)	30	30	33	29	28
Wernigerode/Bahnhof	(16)	16	17	18	17	16
Wittenberg/Bahnstraße	16	15	15	17	13	11
Wittenberg/Dessauer Str.	32	33	36	38	36	33
Wolmirstedt / OT Elbeu			35	(36)		
Zartau/Waldmessstation	7,1	(6,3)	(8,0)	11	11	9,7
Zeitz	15	15	14	17	15	15

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

Tabelle A 2.3.8, Nitritbestimmung mit Passivsammlern in  $\mu\text{g}(\text{m}^2\text{d})$  und Umrechnung in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Beginn	Halle, Trothaer Str.	Halle, Paracelsus- straße	Halle, Merseburger Str.	Halle, Regens- burger Str.	Merseburg, Thomas- Müntzer-Str.
29.12.2004	500	838	534	276	372
12.01.2005	662	1027	724	452	608
26.01.2005	861	1024	878	566	1807
09.02.2005	694	942	570	103	742
23.02.2005	806	1017	800	1053	1269
09.03.2005	749	1066	987	619	811
23.03.2005	749	930	984	588	1180
06.04.2005	758	1062	727	632	880
20.04.2005	809	1256	735	697	982
04.05.2005	959	1797	987	1120	1372
18.05.2005	1178	1505	954	642	1092
01.06.2005	884	1308		571	997
15.06.2005	1433	1558	1010	883	1076
29.06.2005	881	1446	875	666	865
13.07.2005	26	1322	829	937	1143
27.07.2005	2047	1249	540	544	1095
10.08.2005	979	1242	644	579	862
24.08.2005	1034	1235	856	691	
09.09.2005	1013	1401	766	975	878
21.09.2005	933	1536	1464	892	1378
05.10.2005	924	994	995	714	1025
19.10.2005	726	999	766	478	845
02.11.2005	919	1148	786	588	819
16.11.2005	997	1210	792	684	824
30.11.2005	891	1043	931	752	948
14.12.2005	682	971	688	661	566
Jahresmittel in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	888	1196	833	666	978
<b>NO<sub>2</sub> (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>) berechnet</b>	40	46	39	36	42

Tabelle A 2.3.9: Jahresmittelwerte gemäß der 22. BImSchV für Blei 2005

Blei 2005 (als Inhaltstoff im PM <sub>10</sub> ) in µg/m <sup>3</sup>	
Messstation	Mittelwert
Aschersleben	0,0065
Halle/Merseburger Str.	0,0082
Hettstedt/Industrie	0,0084
Wittenberg/Dessauer Str.	0,0102

Tabelle A2.3.10: 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	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Messstation						
Brockenstation	5,7	8,4	(5,3)	5,3	4,9	4,1
Harzgerode	6,4	7,1	(8,3)			
Pouch	18	20	18	19	17	17
Salzwedel	17	16	16	17	15	17
Unterharz/Friedrichsbrunn					8,4	8,3
Zartau/Waldmessstation	9,0	(7,5)	(10)	12	12	11

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

Tabelle A 2.3.11, Blatt 1: Jahresmittelwerte von Schwebstaub 2004 und 2005 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Gerät / Methode 2003	Gerät / Methode 2004	Jahresmittelwerte	
			2004	2005
Dessau	FH62IN	FH62IN	28	28
Halberstadt	FH62IN	FH62IN	24	27
Halle/Nord	FH62IN	FH62IN	24	25
Halle/Südwest	FH62IN	FH62IN	27	28
Leuna	FH62IN	FH62IN	30	31
Magdeburg/West	FH62IN	FH62IN	(25)	26

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

**Hinweis:** Aus den 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 2.3.11, Blatt 2: Jahresmittelwerte Partikel  $\text{PM}_{10}$  2004 und 2005 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Gerät / Methode 2004	Gerät / Methode 2005	Jahresmittelwerte	
			2004	2005
Bernburg	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	27	24
Burg	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	24	24
Hettstedt/Industrie	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	22	23
Pouch	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	23	23
Schkopau	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	21	22
Stendal	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	25	27
Wernigerode/Bahnhof	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	24	25
Wittenberg/Bahnstraße	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	23	24
Zartau	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	17	18
Zeitz	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	FH62IN <sup>1)</sup> (mit Heizung)	21	23
Bitterfeld/Wolfen	TEOM <sup>2)</sup>	TEOM <sup>2)</sup>	23	25
Dessau/Albrechtsplatz	TEOM <sup>2)</sup>	TEOM <sup>2)</sup>	26	27
Halle/Ost	TEOM <sup>2)</sup>	TEOM <sup>2)</sup>	23	24
Halle/Merseburger Str.	TEOM <sup>2)</sup>	TEOM <sup>2)</sup>	34	32
Leuna	TEOM <sup>2)</sup>	TEOM <sup>2)</sup>	20	23
Magdeburg/Südost	TEOM mit SES <sup>3)</sup>	TEOM mit SES <sup>3)</sup>	28	27
Unterharz/Friedrichsbrunn <sup>4)</sup>	TEOM mit SES	TEOM mit SES	-	17
Weißenfels/Promenade	TEOM <sup>2)</sup>	TEOM <sup>2)</sup>	23	27
Hettstedt/Industrie	Gravimetrie	Gravimetrie	19	22
Halle/Merseburger Str.	Gravimetrie	Gravimetrie	31	32
Magdeburg/Damaschkeplatz	Gravimetrie	Gravimetrie	26	28
Wittenberg/Dessauer Str.	Gravimetrie	Gravimetrie	29	31
Aschersleben	Gravimetrie	Gravimetrie	26	32

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

<sup>1)</sup> ... Korrekturfaktor zur Anpassung an das Referenzverfahren 1,2

<sup>2)</sup> ... Korrekturfaktor zur Anpassung an das Referenzverfahren 1,25

<sup>3)</sup> ... saisonale Korrekturfaktoren zur Anpassung an das Referenzverfahren

(Januar: 1,32; Februar: 1,32; März: 1,36; April: 1,41; Mai: 1,45; Juni: 1,45;

Juli: 1,45; August: 1,45; September: 1,41; Oktober: 1,36; November: 1,32; Dezember: 1,32)

<sup>4)</sup> ... Beginn der  $\text{PM}_{10}$ -Messung 10/2004

Tabelle A2.3.12, Blatt 1:

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 / 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	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Aschersleben <sup>1)</sup>		114		77	23	38
Bad Dürrenberg	20					
Bernburg	76	30	20	54	21	9
Bitterfeld		5	19	31		
Bitterfeld/Wolfen	24	13	25	38	8	12
Burg	5	7	30	41	5	6
Dessau/Albrechtsplatz		11	34	44	12	18
Halle/Ost	14	13	31	38	9	17
Halle/Merseburger Str. <sup>1)</sup>	65	52	82	81	46	51
Halle/Zentrum	23					
Harzgerode	0	0				
Hettstedt	44	25	14 <sup>2)</sup>			
Hettstedt/Industrie				42	11	17
Leuna	(32)	26	25	25	7	12
Magdeburg/Südost	11	16	44	38	26	22
Magdeburg/Damaschkeplatz <sup>1)</sup>	30	29	46	56	17	21
Magdeburg/Zentrum	22					
Magdeburg/Zentrum-Ost		15	31	38		
Naumburg	(18)	17				
Pouch	(9)	16	35	36	12	9
Salzwedel	8	8				
Schkopau	21	16	34	26	3	8
Schönebeck	43					
Stendal	33	24	20	39	4	17
Unterharz/Friedrichsbrunn <sup>3)</sup>						2
Weißenfels/Promenade	(19)	26	20	28	15	32
Wernigerode/Bahnhof	32	17	16	18	9	11
Wittenberg/Bahnstraße	16	14	35	35	4	16
Wittenberg/Dessauer Str. <sup>1)</sup>	43	47	53	67	32	42
Wolmirstedt/OT Elbeu				(38)		
Zartau/Waldmessstation	6	7	10	21	3	2
Zeitz	14	9	21	32	5	16

n - Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

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

<sup>1)</sup> ... Gravimetrie<sup>2)</sup> ... Daten des Standortes Hettstedt bis 24.11.02, ab 29.11.02 Daten des Standortes Hettstedt Industrie<sup>3)</sup> ... Beginn PM<sub>10</sub>-Messung 10/2004



Tabelle A2.3.12, Blatt 2:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Partikel PM<sub>10</sub>

Komponente	Partikel PM <sub>10</sub> in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / Jahr					
Wert	40 µg/m³					
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 01.01.2005					
Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Messstation						
Aschersleben		46		40	26	32
Bad Dürrenberg	23					
Bernburg	39	31	27	34	27	24
Bitterfeld		23	25	29		
Bitterfeld/Wolfen	28	(25)	27	30	23	25
Burg	24	(24)	27	30	24	24
Dessau/Albrechtsplatz		27	30	31	26	27
Halle/Nord	25	23	24	27	20	
Halle/Ost	27	25	28	29	23	24
Halle/Merseburger Str.	36	34	38	40	31	32
Halle/Zentrum	29					
Harzgerode	14	13				
Hettstedt	32	27	21 <sup>1)</sup>			
Hettstedt/Industrie				28	19	22
Leuna	(29)	25	25	26	20	23
Magdeburg/Südost	25	27	30	30	28	27
Magdeburg/Damaschkeplatz	31	31	33	37	26	28
Magdeburg/Zentrum	29					
Magdeburg/Zentrum-Ost		26	29	31		
Naumburg	(26)	25				
Pouch	(24)	(20)	28	30	23	23
Quedlinburg						
Salzwedel	23	22				
Schkopau	28	(25)	28	27	21	22
Schönebeck	32					
Stendal	31	28	27	30	25	27
Unterharz/Friedrichsbrunn <sup>2)</sup>						17
Weißenfels/Promenade		27	26	27	23	27
Wernigerode/Bahnhof	32	28	27	25	24	25
Wittenberg/Bahnstraße	24	(24)	27	29	23	24
Wittenberg/Dessauer Str.	34	34	34	37	29	31
Wolmirstedt/OT Elbeu				(34)		
Zartau/Waldmessstation	18	17	18	22	17	18
Zeitz	23	22	24	27	21	23

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

<sup>1)</sup> ... Daten des Standortes Hettstedt bis 24.11.02, ab 29.11.02 Daten des Standortes Hettstedt Industrie<sup>2)</sup> ... Beginn PM<sub>10</sub>-Messung 10/2004

Tabelle A2.3.13: Jahresmittelwerte von Schwefeldioxid 2004 und 2005 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte	
	2004	2005
Bernburg	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
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	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Dessau/Albrechtsplatz	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Halberstadt	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Halle/Nord	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Halle/Südwest	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Hettstedt/Industrie	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Leuna	5,1	5,6
Magdeburg/West	(2,1 <sup>1)</sup> )	2,1 <sup>1)</sup>
Magdeburg/Zentrum-Ost	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Pouch	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Schkopau	4,7	4,9
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	4,8	4,3
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>

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

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

Tabelle A2.3.14, Blatt 1:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 1h					
Wert	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Wertigkeit	Grenzwert (GW) gültig ab 01.01.2005					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	24					
Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Bad Dürrenberg	0					
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	0	(0)	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	0	1	0
Dessau/Albrechtsplatz			(0)	0	0	0
Genthin						
Halberstadt	0	0	0	0	0	0
Halle/Nord	0	0	0	0	1	0
Halle/Ost	0	0				
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	0
Halle/Merseburger Str.	0	0				
Halle/Zentrum	0					
Harzgerode	0	0	0			
Hettstedt	0	0	(0)			
Hettstedt/Industrie				0	0	0
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Südost	0	0				
Magdeburg/West	0	0	0	0	(0)	0
Magdeburg/Zentrum	0					
Magdeburg/Zentrum-Ost	(0)	0	(0)	0	0	0
Naumburg	0	0				
Pouch	0	0	0	0	0	0
Salzwedel	0	0				
Schkopau	0	0	0	0	0	0
Schönebeck	0					
Stendal	0	0	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn					(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

n - Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

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

Tabelle A2.3.14, Blatt 2:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 1h					
Wert	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Wertigkeit	Alarmwert (3 x 1h)					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	0					
Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Bad Dürrenberg	0					
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	0	(0)	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	0	0	0
Dessau/Albrechtsplatz			(0)	0	0	0
Halberstadt	0	0	0	0	0	0
Halle/Nord	0	0	0	0	0	0
Halle/Ost	0	0				
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	0
Halle/Merseburger Str.	0	0				
Halle/Zentrum	0					
Harzgerode	0	0	0			
Hettstedt	0	0	(0)			
Hettstedt/Industrie				0	0	0
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Südost	0	0				
Magdeburg/West	0	0	0	0	(0)	0
Magdeburg/Zentrum	0					
Magdeburg/Zentrum-Ost	(0)	0	(0)	0	0	0
Naumburg	0	0				
Pouch	0	0	0	0	0	0
Salzwedel	0	0				
Schkopau	0	0	0	0	0	0
Schönebeck	0					
Stendal	0	0	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn					(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

n - Anzahl der Überschreitungen an drei aufeinanderfolgenden Stunden pro Station und Jahr

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

Tabelle A2.3.14, Blatt 3:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Schutzziel / Bezugszeit	Menschliche Gesundheit / 24 h					
Wert	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Wertigkeit	Grenzwert (GW) gültig ab 01.01.2005					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	3					
Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Bad Dürrenberg	0					
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	0	(0)	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	0	0	0
Dessau/Albrechtsplatz			(0)	0	0	0
Halberstadt	0	0	0	0	0	0
Halle/Nord	0	0	0	0	0	0
Halle/Ost	0	0				
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	0
Halle/Merseburger Str.	0	0				
Halle/Zentrum	0					
Harzgerode	0	0	0			
Hettstedt	0	0	(0)			
Hettstedt/Industrie				0	0	0
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Südost	0	0				
Magdeburg/West	0	0	0	0	(0)	0
Magdeburg/Zentrum	0					
Magdeburg/Zentrum-Ost	(0)	0	(0)	0	0	0
Naumburg	0	0				
Pouch	0	0	0	0	0	0
Salzwedel	0	0				
Schkopau	0	0	0	0	0	0
Schönebeck	0					
Stendal	0	0	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn					(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

n - Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

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

Tabelle A2.3.14, Blatt 4:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Schutzziel / Bezugszeit	Ökosysteme / Jahr					
Wert	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 19.07.2001					
Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005
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>
Harzgerode (Messende 12/2002)	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>

<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 A2.3.14, Blatt 5:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Schutzziel / Bezugszeit	Ökosysteme / Winterhalbjahr (01.10. bis 31.03.)					
Wert	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 19.07.2001					
Jahr	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05
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>
Harzgerode (Messende 12/2002)	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	-	-	-
Zartau/Waldmessstation	4,6	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>	5,1	2,1 <sup>1)</sup>	2,1 <sup>1)</sup>
Unterharz/Friedrichsbrunn	-	-	-	-	(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.

Tabelle A2.3.15: Jahresmittelwerte von Kohlenmonoxid 2004 und 2005 in  $\text{mg}/\text{m}^3$ 

Messstation	Jahresmittelwerte	
	2004	2005
Bernburg	0,5	0,4
Bitterfeld/Wolfen	0,2	0,2
Dessau	0,3	0,3
Dessau/Albrechtsplatz	0,5	0,4
Halberstadt	0,5	0,4
Halle/Merseburger Str.	0,5	0,4
Hettstedt/Industrie	0,3	0,4
Leuna	0,3	0,4
Magdeburg/Damaschkeplatz	0,7	0,6
Pouch	0,3	0,3
Schkopau	0,2	(0,3)
Stendal	0,4	0,4
Weißenfels/Promenade	0,5	0,5
Wernigerode/Bahnhof	0,5	0,4
Wittenberg/Dessauer Str.	0,6	0,6
Zartau	0,4	(0,2)

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

Tabelle A2.3.16: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Kohlenmonoxid

Komponente	Kohlenmonoxid in mg/m <sup>3</sup>					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 8 h					
Wert	10 mg/m <sup>3</sup>					
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 01.01.2005					
	höchster 8 h-Mittelwert (stündlich gleitend) pro Jahr					
Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Messstation/Einheit	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Bad Dürrenberg	1,0					
Bernburg	2,4	2,4	2,6	2,6	1,7	1,3
Bitterfeld	1,3	(1,1)				
Bitterfeld/Wolfen	1,1	(1,4)	1,1	1,2	0,8	0,8
Burg	1,4	(1,1)				
Dessau	1,4	1,9	1,5	1,2	1,1	0,9
Dessau/Albrechtsplatz		(1,6)	2,3	2,4	1,5	2,5
Halberstadt	1,9	1,5	1,5	2,0	1,8	1,6
Halle/Nord	1,2	2,1				
Halle/Ost	1,0	2,5				
Halle/Südwest	1,2	2,6				
Halle/Merseburger Str.	2,2	2,9	2,0	1,8	1,6	1,7
Halle/Zentrum	1,2					
Harzgerode	0,6	0,8				
Hettstedt	1,2	1,3	1,1			
Hettstedt/Industrie				0,8	0,8	0,8
Leuna	(1,2)	1,2	1,2	1,3	0,8	1,0
Magdeburg/Südost	1,5	1,0				
Magdeburg/Damaschkeplatz	2,6	3,3	2,4	(2,8)	2,2	2,9
Magdeburg/West	(1,5)	2,0				
Magdeburg/Zentrum	1,6					
Naumburg	1,4	1,2				
Pouch	1,2	0,8	0,9	1,1	0,7	0,8
Salzwedel	0,8	0,9				
Schkopau	1,2	1,6	1,4	1,3	2,5	(1,3)
Schönebeck	1,7					
Stendal	1,4	2,1	1,9	1,7	1,6	1,7
Weißenfels/Promenade	(2,8)	2,4	2,7	3,1	2,3	1,9
Wernigerode/Bahnhof	2,8	2,6	1,4	2,2	2,2	1,3
Wittenberg/Bahnstraße	1,8	1,8				
Wittenberg/Dessauer Str.	(3,4)	3,7	2,9	2,8	3,1	2,3
Zartau/Waldmessstation	0,8	0,8	1,0	(0,6)	0,9	1,1
Zeitz	0,8	1,8	1,2			

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

Tabelle A2.4.1, Blatt 1: Staubniederschlag in g/(m²d) 2003 – 2005

Kreis	Ort	Jahresmittel			Max. Monats- mittel 2005
		2003	2004	2005	
Anhalt - Zerbst	Coswig, Antonienhüttenweg	0,09	0,07	0,17	0,61
	Kapenmühle, Verwaltung Biosphärenreservat	0,09	0,12	0,05	0,10
Aschersleben-Staßfurt	Aschersleben, Schierstedter Str., Kläranlage	0,06	0,04	0,04	0,10
Bernburg	Bernburg, Am Felsenkeller	0,13	0,13	0,33	1,43
	Bernburg, Platz d. Jugend, Container	0,09	0,09	0,09	0,15
	Latdorf, Schulstraße	0,10	0,12	0,09	0,41
	Nienburg, Bahnhofstraße	0,08	0,09	0,10	0,30
Bitterfeld	Greppin, Schrebergartenstr., Container	0,07	0,04	0,04	0,07
	Pouch, an B 100, Container	0,06	0,03	0,04	0,09
	Wolfen, Thalheimer Str.	0,11	0,09	0,06	0,12
Burgenlandkreis	Deuben, Holzberg	0,16	0,12	0,12	0,21
	Deuben, OT Naundorf, Bergstraße	0,07	0,07	0,09	0,17
	Karsdorf, Schulstr./A.-Bebel-Str.	0,10	0,09	0,07	0,21
	Naumburg, G.-Stauffenberg-Str., Container	0,07	0,07	0,06	0,09
	Bad Kösen, Lindenstr.	0,11	0,12	0,14	0,44
	Zeitz, Freiligrathstr., Container	0,06	0,09	0,06	0,12
Dessau	Dessau, Askanische Str., Verkehrscontainer	0,10	0,10	0,09	0,17
Halberstadt	Halberstadt, Paulsplan, Container	0,10	0,05	0,05	0,09
	Osterwieck, Fallstein / Südstraße	[0,05]	0,08	0,05	0,09
	Osterwieck, Kälbersbachweg	0,07	0,04	0,04	0,09
	Osterwieck, Im Fallstein	0,05	0,05	0,04	0,11
Halle	Halle - Dölau, Heideweg	0,07	0,06	0,07	0,26
	Halle, Reideburger Str., LAU	0,07	0,08	0,07	0,30
	Halle, Reideburger Str. LAU, Container	0,05	0,04	0,05	0,19
	Halle, Merseburger Str., Verkehrscontainer	0,20	0,21	0,15	0,29
Jerichower Land	Burg, Am Flickschuhpark, Container	0,05	0,05	0,03	0,07
	Genthin, Ziegeleistraße	0,09	0,06	0,06	0,16

[ ] < 10 Monatswerte



Tabelle A2.4.1, Blatt 2: Staubniederschlag in g/(m²d) 2003 – 2005

Kreis	Ort	Jahresmittel			Max. Monats- mittel 2005
		2003	2004	2005	
Magdeburg	Magdeburg, Wallonerberg	0,08	0,09	0,07	0,15
	Magdeburg, Schönebecker Str., Container	[0,07]	0,07	[0,06]	[0,12]
Mansfelder Land	Amsdorf, Chausseestraße	0,10	0,11	0,08	0,12
	Eisleben, Mittelreihe	0,10	0,11	0,06	0,21
	Helbra, Am Pfarrholz	0,05	0,07	0,07	0,28
	Hettstedt, An der Brache	0,08	0,10	0,09	0,27
	Hettstedt, Schloßstr., Container	0,05	0,06	0,07	0,22
	Hettstedt, Berggrenze, An der Bleihütte	0,14	0,06	0,06	0,09
	Hettstedt, Stockhausstr.	0,07	0,06	0,06	0,11
Merseburg - Querfurt	Albersroda, Ortsmitte, Hauptstr.	0,10	0,07	0,09	0,42
	Leuna, Kreypauer Str., Container	0,04	0,05	0,04	0,07
	Schkopau, L.-Umland-Str., Container	0,04	0,04	0,04	0,08
	Großkayna, MUEG-Deponie	0,09	0,08	0,09	0,28
Ohre Kreis	Colbitz, Lysimeter - Messstelle	0,05	0,06	0,06	0,15
Quedlinburg	Friedrichsbrunn, Container	[0,02]	0,05	0,05	0,05
	Quedlinburg, Weberstraße	0,07	0,08	0,09	0,20
Saalkreis	Petersberg, Friedensplatz	0,10	0,07	0,07	0,14
Salzwedel	Salzwedel, Tuchmacherstraße, Container	0,04	0,03	0,03	0,06
	Zartau bei Klötze	0,04	0,05	0,05	0,13
Stendal	Stendal, Nachtigalplatz, Container	0,08	0,10	0,07	0,17
Weißenfels	Weißenfels, Herrenmühlenschleuse	0,07	0,05	0,06	0,13
Wernigerode	Drei Annen Hohne	0,05	0,07	[0,05]	[0,08]
	Rappbodetalsperre, Klimastation	0,05	0,04	0,07	0,34
	Wernigerode, Bhf.-Vorplatz, Container	0,04	0,07	0,04	0,06
	Rübeland, Kaltes Tal	0,07	0,07	0,07	0,11
Wittenberg	Wittenberg-Piesteritz, Waldstraße	0,05	0,06	0,06	0,16
	Wittenberg, Bahnstr., Container *	0,05	0,08	0,04	0,07
	Thießen, Mochauer Str.	0,05	0,06	0,06	0,11

[ ] < 10 Monatswerte

\* bis 2003 Zimmermannstr.

Tabelle A2.4.2, Blatt 1: Inhaltsstoffe des Staubbiederschlags, Jahresmittelwerte 2005 in µg/(m²d)

Kreis	Ort	As	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
Anhalt – Zerbst	Coswig, Antonienhüttenweg	0,6	0,2	0,3	1,0	5,6	15,3	8,5	6,5	0,1	0,02	2,2	34,8
	Kapenmühle, Verwaltung Biosphärenreservat	0,2	0,1	0,1	0,4	2,9	10,3	5,7	2,5	0,1	0,01	0,5	23,8
Aschersleben-Staßfurt	Aschersleben, Schierstedter Str., Kläranlage	0,3	0,1	0,2	0,6	4,3	11,8	14,6	3,8	0,1	0,01	0,8	27,1
Bernburg	Bernburg, Am Felsenkeller	0,8	0,3	0,6	3,3	9,3	47,4	8,3	10,3	0,2	0,22	2,0	63,1
	Bernburg, Platz d. Jugend, Container	0,4	0,1	0,2	0,8	8,1	13,3	10,2	3,6	0,2	0,01	0,9	45,8
	Latdorf, Schulstraße	0,7	0,5	0,3	1,0	4,8	19,5	18,3	10,3	0,1	0,02	1,1	30,5
	Nienburg, Bahnhofstraße	0,6	0,2	0,3	1,1	5,6	22,2	12,4	6,5	0,1	0,02	1,3	34,4
Bitterfeld	Greppin, Schrebergartenstr., Container	0,4	0,1	0,5	1,0	5,3	9,1	8,2	5,9	0,1	0,01	0,7	30,0
	Pouch, an B 100, Container	0,4	0,1	0,2	0,6	3,8	9,8	6,4	5,3	0,1	0,01	0,8	21,0
	Wolfen, Thalheimer Str.	0,5	0,1	0,9	1,1	5,9	15,8	9,7	5,6	0,1	0,01	1,1	39,3
Burgenlandkreis	Deuben, Holzberg	0,6	0,1	0,3	1,3	5,6	22,9	18,2	6,0	0,2	0,01	1,2	34,3
	Deuben, OT Naundorf, Bergstraße	0,5	0,1	0,4	1,6	10,3	18,9	13,2	7,1	0,1	0,01	1,4	49,0
	Karsdorf, Schulstr./A.-Bebel-Str.	0,4	0,1	0,2	1,1	8,5	13,4	6,8	3,7	0,1	0,09	0,9	24,2
	Naumburg, G.-Stauffenberg-Str., Container	0,4	0,1	0,3	1,5	8,0	15,8	9,0	7,2	0,1	0,01	1,0	51,8
	Bad Kösen, Lindenstr.	0,6	0,1	0,4	1,8	9,6	25,1	14,0	9,8	0,1	0,01	1,3	41,2
	Zeitz, Freiligrathstr., Container	0,4	0,1	0,2	0,8	5,0	11,0	7,0	9,3	0,1	0,01	0,9	33,4
Dessau	Dessau, Askanische Str., Verkehrscontainer	0,6	0,2	0,4	2,0	21,5	23,5	12,2	11,4	0,3	0,01	1,4	87,1
Halberstadt	Halberstadt, Paulsplan, Container	0,3	0,1	0,3	0,9	5,7	15,9	10,3	3,9	0,1	0,01	1,0	55,8
	Osterwieck, Fallstein / Südstraße	0,3	0,2	0,2	0,5	3,1	13,0	15,1	4,3	0,1	0,01	0,9	342,8
	Osterwieck, Kälbersbachweg	0,2	0,1	0,2	0,5	4,1	9,9	7,9	3,3	0,0	0,01	0,8	31,7
	Osterwieck, Im Fallstein	0,2	0,1	0,2	0,5	3,0	16,2	11,7	3,4	0,1	0,01	0,9	29,4
Halle	Halle - Dölau, Heideweg	0,4	0,1	0,2	0,7	5,5	15,7	6,8	5,5	0,1	0,01	0,8	30,3
	Halle, Reideburger Str., LAU	0,5	0,1	0,3	1,3	9,3	15,0	13,1	5,4	0,2	0,01	1,0	52,9
	Halle, Reideburger Str. LAU, Container	0,4	0,1	0,2	1,0	6,3	11,3	9,9	6,2	0,1	0,01	0,9	63,1
	Halle, Merseburger Str., Verkehrscontainer	1,0	0,2	1,2	10,7	39,7	57,1	14,1	14,2	0,4	0,01	2,3	120,2
Jerichower Land	Burg, Am Flickschuhpark, Container	0,3	0,1	0,2	0,7	3,6	10,2	12,9	4,4	0,1	0,01	0,7	52,6
	Genthin, Ziegeleistraße	0,4	0,1	0,2	0,8	4,7	16,0	15,5	4,0	0,1	0,01	0,9	32,2

Tabelle A2.4.2, Blatt 2: Inhaltsstoffe des Staubniederschlages, Jahresmittelwerte 2005 in µg/(m²d)

Kreis	Ort	As	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
Magdeburg	Magdeburg, Wallonerberg	0,4	0,1	0,3	1,8	12,0	17,7	9,8	12,0	0,1	0,01	0,9	33,4
	Magdeburg, Schönebecker Str., Container	0,4	0,2	0,4	2,2	10,6	18,8	6,8	6,0	0,1	0,01	1,0	50,9
Mansfelder Land	Amsdorf, Chausseestraße	0,5	0,2	0,3	1,4	14,3	28,2	11,2	9,4	0,1	0,01	1,1	40,7
	Eisleben, Mittelreihe	1,2	0,3	0,4	0,9	21,6	21,6	10,1	23,6	0,1	0,03	1,7	71,3
	Helbra, Am Pfarrholz	0,4	0,1	0,3	0,6	15,3	11,6	12,1	5,9	0,1	0,01	1,1	53,6
	Hettstedt, An der Brache	1,1	0,6	0,6	1,4	216,0	28,0	8,8	40,7	0,1	0,03	3,1	178,1
	Hettstedt, Schloßstr., Container	0,6	0,2	0,2	0,7	115,8	15,0	6,5	13,6	0,1	0,02	0,9	71,9
	Hettstedt, Berggrenze, An der Bleihütte	2,2	0,4	0,3	0,7	156,9	18,3	9,7	33,2	0,2	0,06	1,0	138,1
	Hettstedt, Stockhausstr.	2,9	0,6	0,2	0,6	77,5	13,4	5,8	33,4	0,2	0,14	0,9	95,9
Merseburg - Querfurt	Albersroda, Ortsmitte, Hauptstr.	0,4	0,1	0,2	0,7	6,7	18,2	11,2	4,0	0,1	0,05	0,8	21,6
	Leuna, Kreypauer Str., Container	0,3	0,1	0,2	0,7	4,4	10,7	11,8	3,4	0,1	0,01	0,7	47,5
	Schkopau, L.-Umland-Str., Container	0,4	0,2	0,2	0,9	6,2	10,6	22,2	6,7	0,2	0,01	0,8	32,2
	Großkayna, MUEG-Deponie	0,7	0,2	0,4	1,4	6,3	26,2	9,8	9,4	0,1	0,02	1,6	42,5
Ohre Kreis	Colbitz, Lysimeter - Messstelle	0,3	0,1	0,1	0,5	4,4	45,3	15,2	3,5	0,1	0,01	0,8	27,6
Quedlinburg	Friedrichsbrunn, Container	0,3	0,1	0,1	0,4	2,9	7,4	12,7	6,1	0,1	0,01	0,7	28,6
	Quedlinburg, Weberstraße	0,4	0,2	0,3	0,9	7,5	22,5	5,4	6,8	0,1	0,01	1,0	42,5
Saalkreis	Petersberg, Friedensplatz	0,5	0,1	0,2	0,6	3,6	20,1	5,3	3,8	0,1	0,01	0,8	22,8
Salzwedel	Salzwedel, Tuchmacherstraße, Container	0,3	0,1	0,2	0,6	3,9	10,6	11,3	3,5	0,1	0,01	0,8	27,4
	Zartau bei Klötze	0,3	0,1	0,1	0,4	3,0	20,8	14,2	3,3	0,1	0,01	0,9	22,1
Stendal	Stendal, Nachtigalplatz, Container	0,4	0,1	0,2	0,9	8,5	20,2	14,1	6,6	0,3	0,01	0,8	41,4
Weißenfels	Weißenfels, Herrenmühlenschleuse	0,6	0,2	0,3	1,9	10,0	17,3	11,7	7,0	0,2	0,01	1,0	49,9
Wernigerode	Drei Annen Hohne	0,5	0,1	0,1	0,5	10,4	11,8	8,1	2,5	0,1	0,01	0,8	42,4
	Rappbodetalsperre, Klimastation	0,3	0,1	0,1	0,5	2,6	10,8	10,7	4,0	0,1	0,01	0,8	23,6
	Wernigerode, Bhf.-Vorplatz, Container	0,3	0,1	0,2	0,7	5,0	13,3	8,3	4,5	0,1	0,01	1,0	101,7
	Rübeland, Kaltes Tal	0,5	0,1	0,1	0,5	2,4	17,9	12,9	4,3	0,0	0,02	0,8	20,8
Wittenberg	Wittenberg-Piesteritz, Waldstraße	0,3	0,2	0,2	1,1	4,6	10,2	13,5	4,2	0,1	0,02	0,9	47,8
	Wittenberg, Bahnstr., Container *	0,3	0,1	0,2	0,7	5,5	11,5	16,6	4,6	0,1	0,01	0,8	29,6
	Thießen, Mochauer Str.	0,3	0,1	0,1	0,6	5,2	18,3	13,7	3,7	0,1	0,02	0,7	37,7

[ ] < 10 Monatswerte

\* bis 2003 Zimmermannstr.

Tabelle A2.4.3: 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	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	0,69	0,14	0,72	0,06	
	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	0,00	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	<b>0,55</b>	<b>0,01</b>	<b>0,03</b>	<b>0,01</b>	<b>0,03</b>	<b>0,14</b>	<b>0,05</b>	<b>2,60</b>	<b>0,13</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>1,38</b>	<b>0,44</b>
SCK-Hg 2	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	0,69	0,21	0,56	0,18	
	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	0,00	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	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	0,69	0,14	0,78	0,18	
	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	<b>0,02</b>	<b>0,03</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,04</b>	<b>0,02</b>	<b>0,11</b>	<b>0,06</b>	<b>1,52</b>	<b>0,37</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,06</b>	<b>0,19</b>
SCK-Hg 4	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	0,63	0,21	0,86	0,18	
	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	0,00	0,07	0,16	0,12	0,00	0,00	0,06	0,07
	2003	<0,01	<0,01	-	<0,01	0,01	0,003	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	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	0,52	0,14	0,61	0,36	
	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	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>0,03</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>	<b>0,05</b>	<b>0,01</b>	<b>0,07</b>	<b>0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,15</b>	<b>0,03</b>
SCK-Hg 6	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	0,07	0,56	0,06	
	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	0,00	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	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,06</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,04</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>1,28</b>	<b>0,21</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>0,14</b>

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 Lauchgrund, Philippine GmbH

Tabelle A2.4.4: Quecksilber-Deposition in  $\mu\text{g}(\text{m}^2\text{d})$  im Umfeld der Altanlage 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	<b>0,04</b>	<b>0,02</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,08</b>	<b>0,27</b>	<b>0,11</b>	<b>0,04</b>	<b>0,14</b>	<b>0,02</b>	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>	0,06
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
	2000	0,02	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,04</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,01</b>	0,01
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	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,23</b>	<b>0,02</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,28</b>	<b>0,39</b>	<b>0,06</b>	<b>0,04</b>	0,09
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	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,15</b>	<b>0,03</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,41</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,08</b>	0,06
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	<b>0,01</b>	<b>0,03</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,24</b>	<b>0,01</b>	0,03
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, Chemiapark, W von Chlor I
BTF-Hg 10	Bitterfeld, Chemiapark, Glauberstr./Torbogenstr.
BTF-Hg 11	Bitterfeld, Chemiapark, NW-Rand der Kühlturmtasse Chlor I
BTF-Hg 12	Bitterfeld, Chemiapark, Gießheimstr.-Grafitstr.
BTF-Hg 13	Bitterfeld, Chemiapark, Akzo Nobel, südöstlich von Chlor I

Tabelle A2.4.5: Kongenerenverteilung der PCDD/F – Depositionen in ng/Probe in den Quartalsproben 2005 in Hettstedt und Eisleben (Bergerhoff)

Kongenere	HET 44 (Hettstedt, Stockhausstr.)				HET 45 (Hettstedt, Museum)				HET 46 (Hettstedt, Pappelweg)				EIL 3/1 (Eisleben, Mittelreihe)			
	1/05	2/05	3/05	4/05	1/05	2/05	3/05	4/05	1/05	2/05	3/05	4/05	1/05	2/05	3/05	4/05
2378-TCDD	0,0001	0,0005	0,0004	0,0007	0,0004	0,0007	0,0003	0,0004	0,0008	0,0018	0,0008	0,0007	0,0008	0,0006	0,0003	0,0009
12378-PeCDD + 12467-/12489- PeCDD*	0,0014	0,0016	0,0013	0,0020	0,0030	0,0015	0,0014	0,0015	0,0030	0,0051	0,0027	0,0033	0,0020	0,0024	0,0011	0,0018
123478-HxCDD + 123469-HxCDD*	0,0014	0,0016	0,0016	0,0024	0,0066	0,0031	0,0015	0,0017	0,0036	0,0071	0,0024	0,0018	0,0020	0,0060	0,0017	0,0022
123678-HxCDD	0,0025	0,0034	0,0029	0,0037	0,0180	0,0030	0,0028	0,0029	0,0088	0,0150	0,0050	0,0030	0,0037	0,0055	0,0027	0,0031
123789-HxCDD	0,0014	0,0021	0,0022	0,0028	0,0120	0,0023	0,0020	0,0028	0,0062	0,0075	0,0041	0,0024	0,0023	0,0039	0,0022	0,0032
1234678-HpCDD	0,0260	0,0250	0,0290	0,0390	0,2100	0,0310	0,0270	0,0300	0,0720	0,1100	0,0470	0,0220	0,0330	0,0460	0,0310	0,0410
12346789-OCDD	0,0780	0,0590	0,0800	0,0970	0,4500	0,0700	0,0660	0,0740	0,1400	0,3300	0,0890	0,0510	0,0700	0,1100	0,0870	0,0940
2378-TCDF	0,0048	0,0052	0,0052	0,0075	0,0050	0,0080	0,0041	0,0054	0,0110	0,0230	0,0120	0,0078	0,0086	0,0080	0,0043	0,0081
12378-PeCDF + 12346(8)-PeCDF*	0,0051	0,0052	0,0058	0,0070	0,0110	0,0070	0,0051	0,0063	0,0210	0,0430	0,0140	0,0078	0,0077	0,0085	0,0066	0,0077
23478-PeCDF	0,0057	0,0049	0,0074	0,0098	0,0160	0,0071	0,0062	0,0083	0,0180	0,0360	0,0150	0,0110	0,0084	0,0093	0,0077	0,0084
123478-HxCDF + 124689-HxCDF*	0,0073	0,0085	0,0110	0,0160	0,0260	0,0110	0,0079	0,0120	0,0350	0,0670	0,0250	0,0093	0,0100	0,0180	0,0140	0,0140
123678-HxCDF	0,0061	0,0069	0,0072	0,0130	0,0270	0,0091	0,0077	0,0077	0,0300	0,0470	0,0160	0,0078	0,0072	0,0150	0,0098	0,0099
123789-HxCDF	0,0005	0,0012	0,0008	0,0008	0,0034	0,0009	0,0010	0,0012	0,0025	0,0041	0,0017	0,0005	0,0010	0,0007	0,0012	0,0008
234678-HxCDF	0,0080	0,0100	0,0099	0,0180	0,0540	0,0130	0,0093	0,0110	0,0430	0,0690	0,0230	0,0080	0,0077	0,0150	0,0098	0,0076
1234678-HpCDF	0,0280	0,0460	0,0480	0,0570	0,1800	0,0510	0,0390	0,0480	0,1700	0,3800	0,0970	0,0250	0,0370	0,0900	0,0650	0,0470
1234789-HpCDF	0,0042	0,0078	0,0063	0,0092	0,0400	0,0086	0,0071	0,0110	0,0290	0,0420	0,0150	0,0043	0,0055	0,0130	0,0100	0,0085
12346789-OCDF	0,0270	0,0550	0,0390	0,0610	0,3900	0,0770	0,0510	0,0780	0,1600	0,4500	0,1000	0,0220	0,0480	0,1100	0,0880	0,0680
Summe	0,2	0,2	0,3	0,3	1,5	0,3	0,2	0,3	0,8	1,6	0,5	0,2	0,3	0,5	0,3	0,3
I-TE <sup>26</sup> in pg/(m²d)	3,4	3,9	5,2	7,2	12,8	5,0	4,6	5,5	12,4	23,2	10,9	6,8	5,1	6,9	5,7	5,8
I-TE in pg/(m²d) incl. NWG	3,4	3,9	5,2	7,2	12,8	5,0	4,6	5,5	12,4	23,2	10,9	6,8	5,1	6,9	5,7	5,8
Jahresmittel I-TE in pg/m²d	5				7				14				6			

\* gaschromatographisch mit der Kapillarsäule DB - Dioxin nicht trennbare Kongenere

<sup>26</sup> durch Multiplikation mit dem Äquivalenzfaktor der jeweiligen Kongenere und anschließender Summation ermittelte Konzentrationen

Tabelle A2.4.6: Kongenerenverteilung der PCDD/F – Depositionen in ng/Probe in den Quartalsproben 2005

Kongenere	BTF 20 (Wolfen, Thalheimer Str.)				ASL 42 (Aschersleben, Schierstedter Str.)				MER 100 (Großkayna, MUEG-Deponie)				HAL 34 (Halle Reideburger Str., LAU)				ZAR (Zartau, Waldmessstation)			
	1/05	2/05	3/05	4/05	1/05	2/05	3/05	4/05	1/05	2/05	3/05	4/05	1/05	2/05	3/05	4/05	1/05	2/05	3/05	4/05
2378-TCDD	0,0003	0,0018	0,0003	0,0018	0,0003	0,0330	0,0027	0,0006	≤ 0,0001	0,0056		0,0036	0,0003	0,0009	0,0004	0,0011	≤ 0,0001	≤ 0,0005	0,0003	0,0006
12378-PeCDD + 12467-/12489- PeCDD*	0,0005	0,0019	0,0007	0,0038	0,0016	0,0033	0,0110	0,0030	0,0008	0,0180		0,0110	0,0011	0,0013	≤ 0,0004	0,0022	0,0004	0,0010	0,0011	0,0014
123478-HxCDD + 123469-HxCDD*	0,0005	0,0022	0,0011	0,0032	0,0018	0,0026	0,0096	0,0018	0,0011	0,0140		0,0100	0,0008	0,0017	≤ 0,0005	0,0021	0,0007	0,0009	0,0013	0,0019
123678-HxCDD	0,0016	0,0024	0,0014	0,0059	0,0034	0,0070	0,0200	0,0046	0,0020	0,0240		0,0160	0,0023	0,0032	≤ 0,0005	0,0039	0,0015	0,0029	0,0028	0,0023
123789-HxCDD	0,0010	0,0025	0,0015	0,0058	0,0035	0,0066	0,0170	0,0036	0,0021	0,0240		0,0140	0,0026	0,0024	≤ 0,0004	0,0031	0,0013	0,0019	0,0018	0,0021
1234678-HpCDD	0,0170	0,0300	0,0250	0,0720	0,0330	0,0430	0,1400	0,0250	0,0210	0,1800		0,1400	0,0340	0,0350	0,0160	0,0430	0,0220	0,0150	0,0220	0,0260
12346789-OCDD	0,0480	0,1300	0,0910	0,2100	0,0780	0,1300	0,2200	0,0610	0,0410	0,2600		0,1600	0,1100	0,1400	0,0370	0,1300	0,0560	0,0440	0,0740	0,0710
2378-TCDF	0,0034	0,0150	0,0053	0,0130	0,0032	0,0100	0,0130	0,0050	0,0031	0,0180		0,0180	0,0034	0,0064	0,0019	0,0057	0,0032	0,0093	0,0025	0,0042
12378-PeCDF + 12346(8)-PeCDF*	0,0040	0,0120	0,0049	0,0150	0,0038	0,0070	0,0240	0,0054	0,0055	0,0340		0,0360	0,0032	0,0036	0,0020	0,0064	0,0024	0,0030	0,0030	0,0030
23478-PeCDF	0,0030	0,0078	0,0047	0,0130	0,0044	0,0093	0,0250	0,0083	0,0061	0,0300		0,0290	0,0033	0,0035	0,0026	0,0072	0,0023	0,0025	0,0037	0,0047
123478-HxCDF + 124689-HxCDF*	0,0110	0,0330	0,0097	0,0260	0,0057	0,0130	0,0370	0,0078	0,0110	0,0440		0,0420	0,0048	0,0069	0,0031	0,0077	0,0029	0,0039	0,0060	0,0046
123678-HxCDF	0,0029	0,0096	0,0047	0,0130	0,0052	0,0088	0,0340	0,0071	0,0080	0,0430		0,0450	0,0039	0,0047	0,0021	0,0064	0,0031	0,0030	0,0040	0,0032
123789-HxCDF	0,0002	0,0012	0,0010	0,0019	0,0006	0,0004	0,0031	0,0008	0,0008	0,0029		0,0031	0,0003	0,0007	≤ 0,0004	0,0005	0,0003	0,0003	0,0015	0,0010
234678-HxCDF	0,0021	0,0039	0,0037	0,0089	0,0051	0,0093	0,0290	0,0081	0,0110	0,0320		0,0270	0,0037	0,0038	0,0033	0,0054	0,0027	0,0027	0,0048	0,0035
1234678-HpCDF	0,0110	0,0380	0,0210	0,0500	0,0220	0,0360	0,1000	0,0190	0,0480	0,1200		0,1100	0,0140	0,0280	0,0120	0,0180	0,0120	0,0140	0,0190	0,0150
1234789-HpCDF	0,0018	0,0120	0,0039	0,0130	0,0030	0,0049	0,0120	0,0027	0,0073	0,0110		0,0110	0,0020	0,0043	0,0026	0,0028	0,0015	0,0026	0,0054	0,0031
12346789-OCDF	0,0100	0,1100	0,0230	0,1100	0,0160	0,0310	0,0450	0,0190	0,0470	0,0450		0,0400	0,0130	0,0380	0,0120	0,0180	0,0097	0,0240	0,0340	0,0210
Summe	0,1	0,4	0,2	0,6	0,2	0,4	0,7	0,2	0,2	0,9		0,7	0,2	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2
I-TE in pg/(m²d)	2,7	6,6	3,5	10,1	3,1	19,7	22,7	5,8	4,8	26,1		22,6	3,1	3,2	1,6	5,2	1,9	2,1	3,2	3,4
I-TE in pg/(m²d) incl. NWG	2,7	6,6	3,5	10,1	3,1	19,7	22,7	5,8	4,8	26,1		22,6	3,1	3,2	1,9	5,2	1,9	2,3	3,2	3,4
Jahresmittel I-TE in pg/(m²d)	6				13				19				3				3			

\* gaschromatographisch mit der Kapillarsäule DB - Dioxin nicht trennbare Kongenere

Tabelle A 2.4.7: Kongenerenverteilung der PCDD/F – Depositionen in ng/Probe in den Quartalsproben 2005 (Trichter-Adsorber-Verfahren)

Kongenere	Aschersleben				Halle			
	1/05	2/05	3/05	4/05 <sup>27</sup>	1/05	2/05	3/05	4/05 <sup>25</sup>
TCDD*	0,0150	0,0270	0,0500		≤ 0,0002	0,0005	0,0088	
PeCDD*	0,0200	0,0420	0,1100		0,0013	≤ 0,0002	0,0099	
HxCDD*	0,0720	0,1100	0,1900		0,0016	≤ 0,0005	0,0230	
HpCDD*	0,0350	0,0690	0,0700		0,0011	0,0024	0,0210	
TCDF*	0,0550	0,0980	0,0980		0,0049	0,0076	0,0900	
PeCDF*	0,0860	0,1100	0,1800		≤ 0,0002	0,0010	0,0350	
HxCDF*	0,0370	0,0690	0,0630		0,0010	0,0069	0,0310	
HpCDF*	0,0270	0,0340	0,0260		0,0013	0,0046	0,0100	
2378-TCDD	0,0016	0,0021	0,0010		≤ 0,0002	≤ 0,0001	0,0004	
12378-PeCDD	0,0034	0,0068	0,0047		≤ 0,0003	≤ 0,0002	0,0009	
123478-HxCDD +	0,0037	0,0069	0,0054		≤ 0,0003	≤ 0,0005	0,0010	
123678-HxCDD	0,0066	0,0100	0,0100		≤ 0,0003	≤ 0,0005	0,0017	
123789-HxCDD	0,0064	0,0110	0,0093		≤ 0,0002	≤ 0,0001	0,0019	
1234678-HpCDD	0,0810	0,1200	0,0880		0,0022	0,0024	0,0310	
12346789-OCDD	0,2800	0,4000	0,2800		0,0049	0,0076	0,0900	
2378-TCDF	0,0130	0,0140	0,0079		0,0036	0,0015	0,0045	
2378-PeCDF + 12348-PeCDF**	0,0063	0,0100	0,0100		0,0010	0,0008	0,0015	
23478-PeCDF	0,0087	0,0160	0,0150		0,0009	0,0009	0,0036	
123478-HxCDF + 123479-HxCDF**	0,0120	0,0160	0,0150		0,0003	0,0028	0,0048	
123678-HxCDF	0,0100	0,0150	0,0180		0,0007	0,0017	0,0042	
123789-HxCDF	0,0009	0,0012	0,0012		≤ 0,0002	≤ 0,0001	0,0004	
234678-HxCDF	0,0089	0,0180	0,0270		0,0002	0,0006	0,0046	
1234678-HpCDF	0,0340	0,0670	0,0710		0,0018	0,0067	0,0170	
1234789-HpCDF	0,0046	0,0060	0,0061		0,0004	0,0012	0,0030	
12346789-OCDF	0,0290	0,0450	0,0390		0,0038	0,014	0,0210	
Summe	0,51	0,77	0,61		0,02	0,04	0,19	
I-TE in pg/(m²d)	3,73	6,85	5,31		0,22	0,30	1,29	
I-TE in pg/(m²d) incl. NWG	3,73	6,85	5,31		0,36	0,40	1,29	
Jahresmittel I-TE in pg/(m²d)	5				1			

\* Summe ohne 2,3,7,8- Kongenere

\*\* gaschromatographisch mit der Kapillarsäule DB - Dioxin nicht trennbare Kongenere

<sup>27</sup> im 4. Quartal keine Ergebnisse wegen Frostbruch der Probenahmegefäße



Tabelle A 2.4.8: Verteilung der PCB-Leitkongeneren in den Quartalsproben in ng/Probe und Depositionswerte 2005 in ng/(m²d)

IUPAC Nr.	Kongenerere	Hettstedt, Stockhausstr.				Hettstedt, Museum				Hettstedt, Pappelweg			
		1/05	2/05	3/05	4/05	1/05	2/05	3/05	4/05	1/05	2/05	3/05	4/05
28	244' - TrCB	3,8	4,9	9,8	4,9	4,3	4,5	6,8	4,7	2,1	4,5	8,9	5,2
52	22'55' - TCB	4,7	5,3	4,2	3,3	4,9	5,3	4,2	2,8	3,7	5,2	4,2	3,3
101	22'455' - PeCB	3,0	3,1	2,3	2,6	2,7	3,2	2,4	1,9	3,0	3,9	2,5	2,1
153	22'44'55' - HxCB	1,7	2,0	1,5	1,8	1,7	2,4	1,8	1,1	2,4	5,7	1,7	1,4
138	22'344'5' - HxCB	2,3	3,0	2,0	2,3	2,5	3,4	2,3	1,6	2,9	8,1	2,3	1,9
180	22'344'55' - HpCB	0,7	1,2	0,7	1,1	0,9	1,1	0,8	0,7	1,0	5,6	0,9	0,8
Summe		16	19	20	16	17	20	18	13	15	33	20	15
Deposition in ng/(m²d)		6,6	8,0	10,0	7,5	6,9	8,1	9,0	6,0	6,2	13,6	10,0	6,9
Jahresmittel in ng/(m²d)		9				7				8			
IUPAC Nr.	Kongenerere	Eisleben, Mittelreihe				Wolfen, Thalheimer Str.				Aschersleben, Schierstedter Str.			
		1/05	2/05	3/05	4/05	1/05	2/05	3/05	4/05	1/05	2/05	3/05	4/05
28	244' - TrCB	2,7	4,7	6,2	3,8	4,7	4,7	8,3	6,1	3,0	6,7	6,5	4,5
52	22'55' - TCB	3,7	5,5	3,8	3,0	5,1	5,1	4,3	3,7	4,1	5,6	3,9	3,2
101	22'455' - PeCB	2,3	3,6	2,2	2,0	2,7	6,0	2,5	2,7	2,5	3,5	3,1	2,3
153	22'44'55' - HxCB	1,3	2,9	1,9	1,2	1,7	15,8	2,3	2,1	1,5	2,7	3,5	1,1
138	22'344'5' - HxCB	1,9	5,6	2,6	1,7	2,3	23,5	3,1	2,7	2,4	4,2	4,7	1,6
180	22'344'55' - HpCB	0,6	2,1	1,3	0,9	0,8	8,2	1,4	1,5	0,7	2,2	2,9	0,7
Summe		12	24	18	12	17	63	22	19	14	25	24	13
Deposition in ng/(m²d)		5,0	10,0	9,1	5,5	9,0	25,9	11,2	8,6	5,8	10,3	12,0	6,3
Jahresmittel in ng/(m²d)		7				10				9			
IUPAC Nr.	Kongenerere	Großkayna, MUEG-Deponie				Halle, Reideburger Str., LAU				Zartau, Waldmessa station			
		1/05	2/05	3/05 <sup>28</sup>	4/05	1/05	2/05	3/05	4/05	1/05	2/05	3/05	4/05
28	244' - TrCB	3,8	6,9		6,5	2,7	5,8	6,5	5,9	2,2	7,6	0,5	5,4
52	22'55' - TCB	4,5	5,6		4,1	3,6	5,6	3,0	2,9	3,8	5,4	0,5	2,8
101	22'455' - PeCB	2,3	3,8		3,2	2,5	3,5	1,5	2,3	2,2	3,8	0,5	1,9
153	22'44'55' - HxCB	1,1	3,1		2,9	1,4	2,7	0,9	1,7	1,3	3,8	0,5	1,1
138	22'344'5' - HxCB	1,6	4,8		3,7	2,2	4,5	1,5	2,2	1,9	5,5	0,5	1,6
180	22'344'55' - HpCB	0,4	1,7		2,3	0,7	1,5	0,5	1,0	0,7	2,0	0,5	0,6
Summe		14	26		23	13	24	14	16	12	28	3	13
Deposition in ng/(m²d)		7,5	10,7		10,0	6,9	9,7	7,1	7,2	6,3	11,5	1,5	6,4
Jahresmittel in ng/(m²d)		10				7				4			

<sup>28</sup> keine Ergebnisse wegen Verschmutzung der Probenahmegefäße

**Tabelle A2.4.9: Kongenerenverteilung der Depositionen dioxinähnlicher PCB in ng/Probe in den Quartalsproben 2005**

IUPAC Nr.	Kongenere	Hettstedt, Stockhausstr.				Hettstedt, Museum				Hettstedt, Pappelweg			
		1/05	2/05	3/05	4/05	1/05	2/05	3/05	4/05	1/05	2/05	3/05	4/05
77	33'44' - TCB	0,11	0,15	0,27	0,13	0,14	0,20	0,22	0,11	0,10	0,24	0,28	0,14
81	344'5 - TCB	< 0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
105	233'44' - PeCB	0,26	0,31	0,25	0,32	0,31	0,35	0,29	0,17	0,45	0,56	0,27	0,24
114	2344'5 - PeCB	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,01	0,02	0,05	0,02	0,03
118	23'44'5 - PeCB	0,43	0,56	0,37	0,48	0,43	0,77	0,41	0,57	0,72	1,13	0,46	0,38
123	2'344'5 - PeCB	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	< 0,01	0,02	0,01	0,02	0,23	0,02	0,02
126	33'44'5 - PeCB	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,06	0,02	0,01
156	233'44'5 - HxCB	0,09	0,36	0,08	0,20	0,07	0,78	0,14	0,04	0,17	0,48	0,12	0,08
157	233'44'5' - HxCB	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,01	0,04	0,09	0,02	0,03
167	23'44'55' - HxCB	0,06	0,10	0,06	0,07	0,06	0,12	0,07	0,05	0,11	0,33	0,06	0,06
169	33'44'55' - HxCB	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	< 0,01	0,02	0,01	0,01
189	233'44'55' - HpCB	0,02	0,05	0,02	0,02	0,03	0,06	0,02	0,01	0,03	0,16	0,03	0,03
Summe 12 PCB		1,0	1,6	1,1	1,3	1,1	2,4	1,2	1,0	1,7	3,4	1,3	1,0
I-TE in pg/(m²d)		0,7	0,8	0,7	0,6	0,7	1,4	0,8	0,4	0,8	2,7	1,0	0,8
I-TE pg/(m²d) incl. NWG		0,7	0,8	0,7	0,6	0,7	1,4	0,8	0,4	0,8	2,7	1,0	0,8
Jahresmittel I-TE pg/(m²d)		0,7				0,9				1,4			
IUPAC	Kongenere	Eisleben, Mittelreihe				Wolfen, Thalheimer Str.				Aschersleben, Schierstedter Str.			
77	33'44' - TCB	0,07	0,21	0,19	0,11	0,13	0,18	0,18	0,13	0,09	0,38	0,21	0,10
81	344'5 - TCB	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,01
105	233'44' - PeCB	0,21	0,37	0,21	0,19	0,27	0,85	0,23	0,24	0,23	0,41	0,26	0,21
114	2344'5 - PeCB	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02
118	23'44'5 - PeCB	0,34	0,91	0,33	0,62	0,48	1,68	0,39	0,73	0,36	0,67	0,49	0,60
123	2'344'5 - PeCB	0,01	< 0,01	0,01	0,01	0,01	< 0,01	0,02	0,02	0,00	0,03	0,02	0,01
126	33'44'5 - PeCB	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,00
156	233'44'5 - HxCB	0,07	0,71	0,13	0,18	0,10	1,21	0,14	0,37	0,08	0,48	0,24	0,22
157	233'44'5' - HxCB	0,02	0,08	0,02	0,01	0,02	0,19	0,02	0,02	0,01	0,03	0,04	0,01
167	23'44'55' - HxCB	0,05	0,25	0,07	0,05	0,06	0,75	0,09	0,08	0,06	0,12	0,18	0,04
169	33'44'55' - HxCB	< 0,01	0,01	0,00	0,01	< 0,01	0,01	0,00	0,00	< 0,01	< 0,01	0,01	0,00
189	233'44'55' - HpCB	0,01	0,08	0,04	0,02	0,01	0,18	0,04	0,03	0,02	0,05	0,07	0,02
Summe 12 PCB		0,8	2,7	1,0	1,2	1,1	5,1	1,1	1,6	0,9	2,3	1,6	1,2
I-TE in pg/(m²d)		0,4	2,1	0,7	0,4	0,4	2,0	0,5	0,5	0,3	1,6	0,7	0,3
I-TE pg/(m²d) incl. NWG		0,4	2,1	0,7	0,4	0,5	2,0	0,5	0,5	0,3	1,6	0,7	0,3
Jahresmittel I-TE (pg/m²d)		0,9				0,9				0,7			
IUPAC	Kongenere	Großkayna, MUEG-Deponie				Halle, Reideburger Str., LAU				Zartau, Waldmessstation			
77	33'44' - TCB	0,11	0,22		0,14	0,09	0,27	0,20	0,12	0,06	0,28	0,20	0,11
81	344'5 - TCB	0,01	0,01		0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,01
105	233'44' - PeCB	0,17	0,41		0,33	0,22	0,41	0,15	0,22	0,15	0,41	0,23	0,17
114	2344'5 - PeCB	0,02	0,03		0,03	0,02	0,03	0,01	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02
118	23'44'5 - PeCB	0,29	0,69		1,02	0,38	0,73	0,24	0,68	0,31	0,75	0,36	0,49
123	2'344'5 - PeCB	0,02	0,02		0,02	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	< 0,01	0,01	0,01
126	33'44'5 - PeCB	0,01	0,02		0,01	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,04	0,01	0,00
156	233'44'5 - HxCB	0,04	0,31		0,16	0,11	0,30	0,06	0,67	0,07	0,23	0,13	0,16
157	233'44'5' - HxCB	0,01	0,03		0,03	0,02	0,04	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01
167	23'44'55' - HxCB	0,04	0,14		0,12	0,06	0,14	0,04	0,06	0,05	0,13	0,07	0,04
169	33'44'55' - HxCB	< 0,01	< 0,01		0,00	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,00	< 0,01	< 0,01	0,00	0,00
189	233'44'55' - HpCB	0,01	0,04		0,05	0,02	0,04	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,01
Summe 12 PCB		0,7	1,9		1,9	1,0	2,0	0,7	1,8	0,7	1,9	1,1	1,0
I-TE in pg/(m²d)		0,4	1,2		0,5	0,5	1,1	0,2	0,5	0,4	1,7	0,5	0,2
ITE in pg/(m²d) incl. NWG		0,4	1,2		0,5	0,5	1,1	0,2	0,5	0,4	1,7	0,5	0,2
Jahresmittel I-TE pg/(m²d)		0,7				0,6				0,7			

Tabelle A2.4.10: Verteilung der PCB-Leitkongenere und der dioxinähnlichen PCB in den Quartalsproben in ng/Probe und Depositionswerte 2005 in ng/(m²d) (Trichter – Adsorber - Verfahren)

PCB-Leitkongenere									
IUPAC Nr.	Kongenere	Aschersleben				Halle			
		1/05	2/05	3/05	4/05	1/05	2/05	3/05	4/05
28	244' - TrCB	6,71	3,96	2,76		4,13	3,97	2,79	
52	22'55' - TCB	9,51	5,18	2,83		8,25	5,25	2,75	
101	22'455' - PeCB	6,61	3,90	2,23		4,58	3,42	2,27	
153	22'44'55' - HxCB	5,44	4,25	2,58		2,06	1,86	1,95	
138	22'344'5' - HxCB	6,58	6,73	3,30		3,06	2,78	3,17	
180	22'344'55' - HpCB	2,45	5,65	3,94		0,85	1,32	2,66	
Summe 6 PCB		37,3	29,7	17,6		22,9	18,6	15,6	
Deposition 6 PCB in ng/(m²d)		8,17	7,11	3,78		5,02	4,46	3,34	
Mittel in ng/(m²d)		4				3			
dioxinähnliche PCB									
IUPAC Nr.	Kongenere	Aschersleben				Halle			
		1/05	2/05	3/05	4/05	1/05	2/05	3/05	4/05
77	33'44' - TCB	0,43	0,25	0,13		0,13	0,23	0,13	
81	344'5 - TCB	0,02	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	
105	233'44' - PeCB	0,74	0,48	0,26		0,30	0,34	0,25	
114	2344'5 - PeCB	0,05	0,06	0,02		0,03	0,03	0,02	
118	23'44'5 - PeCB	1,16	0,81	0,86		0,58	0,50	0,82	
123	2'344'5 - PeCB	0,06	0,02	0,02		< 0,01	0,02	0,12	
126	33'44'5 - PeCB	0,02	0,02	0,01		0,01	0,01	0,00	
156	233'44'5 - HxCB	0,30	0,53	0,19		0,13	0,12	0,09	
157	233'44'5' - HxCB	0,04	0,06	0,03		0,14	0,02	0,03	
167	23'44'55' - HxCB	0,19	0,21	0,12		0,07	0,06	0,08	
169	33'44'55' - HxCB	< 0,01	0,05	0,00		< 0,01	< 0,01	< 0,01	
189	233'44'55' - HpCB	0,05	0,08	0,05		0,02	0,02	0,02	
Summe 12 PCB		3,07	2,58	1,70		1,40	1,37	1,57	
TE in pg/(m²d)		0,47	0,65	0,28		0,19	0,18	0,15	
TE in pg/(m²d) incl.NWG		0,48	0,65	0,28		0,19	0,19	0,17	
Jahresmittel TE in pg/(m²d)		0,46				0,18			

Tabelle A 2.4.11: Leitkongenere (Nr. 28 - 180) und dioxinähnliche PCB (Nr. 77 - 189) mit Toxizitätsäquivalenzfaktoren TEF nach WHO 1997

	IUPAC-Nr.	Struktur	TEF
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
	81	344'5 - TCB	0,0001
	105	233'44' - PeCB	0,0001
	114	2334'5 - PeCB	0,0005
	118	23'44'5 - PeCB	0,0001
	123	2'344'5 - PeCB	0,0001
	126	33'44'5 - PeCB	0,1
	156	233'44'5 - HxCB	0,0005
	157	233'44'5' - HxCB	0,0005
	167	23'44'55' - HxCB	0,00001
	169	33'44'55' - HxCB	0,01
	189	233'44'55' - HpCB	0,0001

WHO: World Health Organization

IUPAC: International Union of Pure and Applied Chemistry

Tabelle A 5.1: Ergebnisse der EMF-Messreihe 2005 für Sachsen-Anhalt

PLZ	Ort	Straße	Bedingung 1 und 2		Bedingung 3 und 4	
			Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung	Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung
06249	Mücheln	Arthur-Scheibner-Ring (Sportlerheim/Tennisplatz)	0,0143267	70	0,0001929	5184
06108	Halle/Saale	Neumarkt 3	0,0058733	170	0,0000586	17065
06110	Halle/Saale	Rannischer Platz	0,0536583	19	0,0002709	3691
06128	Halle/Saale	Paul-Suhr-Straße/Vogelweide	0,0068568	146	0,0001135	8811
06317	Röblingen	Pfarrstraße/Ecke Seestraße	0,002425	412	0,000006	166667
06528	Riestedt	Schulstraße (Hintereingang Schule/Turnhalle)	0,0018054	554	0,0000016	625000
06536	Hayn	Rinderplatz (gegenüber Kindergarten)	0,0038787	258	0,0000028	357143
06537	Kelbra	An der Kleinbahn (Parkplatz vor Kindergarten)	0,0013351	749	0,0000076	131579
06686	Lützen	Gustav-Adolf-Straße/Ecke Oetzscher Weg (vor Kindergarten)	0,0201588	50	0,0001763	5672
06895	Kropstädt	Jahmoer Straße 43 (gegenüber Sportplatz/Kindergarten)	0,0016109	621	0,0000011	909091
06901	Kemberg	Schulstraße/Ecke Kreuzstraße	0,0060478	165	0,0000048	208333
06922	Prettin	Ringstraße/Ecke Schulstraße (vor Turnhalle)	0,0030616	327	0,0000026	384615
39418	Staßfurt	Am Tierpark 43 (gegenüber Kindergarten)	0,0039903	251	0,000039	25641
39439	Güsten	Henri-Dunant-Straße (Parkplatz Pflegeheim)	0,0043832	228	0,0000206	48544
06120	Halle/Saale	Ernst-Grube-Straße (Bushaltestelle Klinikum)	0,0020052	499	0,0000332	30120
06114	Halle	Große Brunnenstraße/Friedensstraße (Giebichensteingymnasium)	0,0169179	59	0,0000092	108696
06258	Schkopau	Schulstraße (vor Eingang Sekundarschule)	0,0037122	269	0,0000859	11641
06308	Klostermansfeld	Schulplatz	0,0041556	241	0,0000006	1666667
06463	Ermsleben	Konradsburger Straße (vor Sekundarschule Ludwig Gleim)	0,0045227	221	0,0000053	188679
06507	Gernrode	Walther-Rathenau-Straße (Parkplatz hinter dem Kindergarten)	0,0066024	151	0,0000715	13986
06628	Bad Kösen	Kurpark Nidaer Straße (Parkplatz Kurklinik Saale-Reha 1)	0,0117529	85	0,0000034	294118
06642	Nebra	Promenade (Vorplatz freiwillige Feuerwehr)	0,0078691	127	0,0000104	96154
06648	Eckertsberga	Neue Straße (Parkplatz Ortseingang)	0,0018185	550	0,0000708	14124
06682	Teuchern	Oberstraße 13	0,0053634	186	0,0000049	204082
06198	Wettin	Burgstraße 5 (mittlerer Burghof/Burggymnasium)	0,0067753	148	0,0000042	238095
06112	Halle/Saale	Anton-Russy-Straße 19 (Grünfläche zw. Nr. 17 u. 19)	0,0056432	177	0,0000067	149254

PLZ	Ort	Straße	Bedingung 1 und 2		Bedingung 3 und 4	
			Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung	Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung
06112	Halle/Saale	Germarstraße 7/Ecke Forsterstraße	0,01217	82	0,0000525	19048
06114	Halle/Saale	Rathenauplatz/Ecke Albert-Schweitzer-Straße (ggü. auf der Wiese)	0,0101218	99	0,0000062	161290
06179	Angersdorf	Am Eichfeld 1 - 11 (Wendehammer)	0,003288	304	0,0001536	6510
06406	Bernburg	Karlsplatz 4 (100 m vor Karlsplatz 37)	0,0052131	192	0,0000333	30030
06667	Weißenfels	Promenade 35 - 39 (Schule)	0,002203	454	0,0000595	16807
06712	Zeitz	Käthe-Niederkirchner-Straße 42 - 46 (Parkplatz)	0,0063513	157	0,000155	6452
06198	Wettin	Burgstraße 5/mittlerer Burghof (Burggymnasium)	0,0067753	148	0,0000042	238095
06110	Halle (Saale)	Lutherstraße 48/49 (Grüngürtel hinter den Häusern)	0,0029048	344	0,0006079	1645
06110	Halle (Saale)	Voßstraße (Eingang Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin)	0,0236337	42	0,0002313	4323
06110	Halle (Saale)	Thüringer Straße (Spielplatz Parkgelände Alter Thüringer Bahnhof)	0,0081707	122	0,001041	961
06112	Halle (Saale)	Magdeburger Straße/Straße der Opfer des Faschismus (Spielplatz im Stadtpark)	0,0059986	167	0,0004225	2367
06116	Halle (Saale)	Delitzscher Straße/Ecke Käthe-Kollwitz-Straße (vor der Schule)	0,0080101	125	0,0001124	8897
06124	Halle (Saale)	Heidekrautweg 1 (Fussweg vor dem Haus rechts)	0,0057304	175	0,0005057	1977
06124	Halle (Saale)	Richard-Paulick-Straße 13/Kastanienallee (am Christian-Wolf-Gymnasium)	0,0038018	263	0,0000421	23753
06126	Halle (Saale)	An der Eselsmühle (Einkaufszentrum/Gaststätte)	0,0079141	126	0,0003029	3301
06172	Zeitz	Humboldtstraße 3 - 5 (ggü. AOK und Gymnasium)	0,0137077	73	0,0006913	1447
06749	Bitterfeld	Brehnaer Straße 63 (vor Kinderheim)	0,001858	538	0,0001601	6246
06917	Jessen/Elster	Marktplatz	0,0005686	1759	0,0000273	36630
06928	Schweinitz	Schule (vor Bushaltestelle)	0,0011167	895	0,0000017	588235
06116	Halle (Saale)	Berliner Straße 216 (Firmengelände Fa. Kati/Besucherparkplatz)	0,0126695	79	0,0000309	32362
06217	Merseburg	Joachim-Quantz-Straße/Oeltzschner Straße 61 (Parkplatz LEUWO)	0,0053681	186	0,0000282	35461
06291	Hedersleben	Mansfelder Weg/Sorge	0,0059293	169	0,0000211	47393
06618	Naumburg	Poststraße 1 (Parkplatz vor Gymnasium/Volkshochschule)	0,003792	264	0,0001329	7524
06618	Naumburg	Lepsiusstraße 4	0,0047666	210	0,0003249	3078
06667	Markwerben	Am Sportplatz (Parkplatz)	0,0102625	97	0,0001245	8032

PLZ	Ort	Straße	Bedingung 1 und 2		Bedingung 3 und 4	
			Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung	Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung
06844	Dessau	Friedrichstraße 17/19 (Anwohnerparkplatz)	0,0095905	104	0,0000355	28169
06844	Dessau	Damaschkestraße/Eichenweg (Spielstraße ggü. Autohaus)	0,0106211	94	0,0006179	1618
06886	Lutherstadt Wittenberg	Dessauer Straße 126 (vor Berufsbildenden Schulen II)	0,0028922	346	0,0000229	43668
06886	Lutherstadt Wittenberg	Triftstraße 15/Kirchhofstraße 46	0,0141006	71	0,0000375	26667
06918	Seyda	Triftstraße 39 (Schule)	0,0009685	1033	0,0000293	34130
06780	Zörbig	Kleine Ritterstraße	0,0015212	657	0,0000013	769231
06800	Jeßnitz	Neumarkt	0,0017384	575	0,0000038	263158
06108	Halle/Saale	Brauhausstraße 28/29 (vor Hauseingang Leipziger Straße 86)	0,0038175	262	0,0002299	4350
06118	Landsberg	Hillerstraße 8 (Museum Bernhard Brühl)	0,0031065	322	0,0022854	438
06484	Quedlinburg	Schulstraße (vor der Bosseschule)	0,0040101	249	0,0000599	16694
06773	Gräfenhainichen	Kirchplatz 3	0,0012343	810	0,0000071	140845
39418	Staßfurt	Bernburger Straße 13 a (Einfahrt Firmengelände)	0,0055509	180	0,0001887	5299
39446	Löderburg	Friedensstraße 1 (hinter dem Haus)	0,0155656	64	0,0013691	730
06385	Aken	Am Wasserturm/Ecke Heiratsberg	0,0045611	219	0,000059	16949
06749	Bitterfeld	Kreiskrankenhaus (Parkplatz)	0,0018908	529	0,0000044	227273
06766	Wolfen	Straße der Republik 4 (vor der Schule)	0,0025502	392	0,0000844	11848
06766	Wolfen	Hans-Beimler-Straße 10	0,0047068	212	0,0001179	8482
06114	Halle	Schillerstraße 21 (Fußweg vor dem Haus)	0,0044096	227	0,0000502	19920
06766	Reuden an der Fuhne	Wiesengrund 24	0,0029404	340	0,0000044	227273
06231	Bad Dürrenberg	Am Wasserturm 19 B	0,0047386	211	0,0000207	48309
06406	Bernburg	Ernst-Barlach-Straße 22 (hinter dem Haus Garagenkomplex)	0,005552	180	0,000018	55556
39179	Barleben	Helldamm 14	0,0026316	380	0,0000153	65359
06862	Hundeluft	Feldweg	0,0017457	573	0,0000394	25381
14715	Schollene	Feldstraße (AGRAR Genossenschaft)	0,0030184	331	0,0000093	107527
29413	Seebenau	Ortsausgang Richtung B 71	0,0015396	650	0,0000171	58480
29416	Winterfeld	Am Sportplatz	0,001756	569	0,0000018	555556

PLZ	Ort	Straße	Bedingung 1 und 2		Bedingung 3 und 4	
			Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung	Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung
38486	Apenburg	Hinterstraße (Standort: Am Mühlenweg 31 in Sichtweite)	0,0016603	602	0,0001003	9970
38872	Elbingerode	Schulstraße 9 - 11 (Grundschule)	0,0015969	626	0,0000066	151515
38895	Derenburg	Bleichstraße 1 (Schule)	0,0023208	431	0,0000443	22573
39179	Barleben	Hohle Grubenweg	0,0032627	306	0,0001198	8347
39221	Welsleben	Kasernenweg	0,0039982	250	0,0000609	16420
39279	Loburg	Markt (am Rathaus)	0,0027597	362	0,0001768	5656
39307	Karow	Warchauer Weg (alte Feuerwehrgarage)	0,0012007	833	0,0000001	10000000
39307	Tuchheim	B 107 (Ortsausgang Richtung Genthin)	0,0034715	288	0,0001698	5889
39317	Parey	Bittkau Weg 13 (Standort auf der Feuerwehr)	0,0035125	285	0,0000044	227273
39319	Redekin	Genthiner Straße 21	0,0032287	310	0,0000154	64935
39343	Bebertal	Schloßhof	0,0016691	599	0,000013	76923
39345	Flechtingen	Vor dem Tore 22 (Wendehammer an der Schule)	0,0024626	406	0,0003264	3064
39359	Calvörde	Neustadtstraße (Parkplatz)	0,0027717	361	0,0000028	357143
39393	Hötensleben	Poststraße (Parkplatz Steinweg/ggü. Kinderspielplatz)	0,0069161	145	0,0000235	42553
39397	Kroppenstedt	Schulstraße (Sekundarschule Kroppenstedt)	0,0025695	389	0,0000032	312500
39397	Schwanebeck	Nienhagener Chaussee	0,0025447	393	0,0000102	98039
39368	Hadmersleben	Hakeborner Weg 1 a	0,0027629	362	0,000144	6944
39517	Dolle	Bundesforstamt (Siedlung)	0,0032476	308	0,0000014	714286
39517	Lüderitz	Tangermünder Straße 30 e	0,0016507	606	0,0000286	34965
39524	Schönhausen	Gartenstraße 16	0,0024835	403	0,0000077	129870
39579	Kläden	Im Vienauchen Bogen	0,0019068	524	0,0000141	70922
29596	Arneburg	Bahnhofstraße (NP-Markt)	0,0023154	432	0,0000105	95238
39606	Kossebau	Dorfstraße	0,0022217	450	0,0000405	24691
39615	Groß Garz	Am Neubau 14	0,0032999	303	0,0000183	54645
39615	Seehausen (Alt- mark)	Waldemar-Estel-Straße (am Bahnübergang)	0,0041773	239	0,0000928	10776
39624	Vienau	Dorfstraße (Kreuzung beim landwirtschaftl. Betrieb)	0,0020493	488	0,0000014	714286
39638	Letzlingen	Salchauer Straße 14	0,0023422	427	0,0000091	109890
39649	Miestehorst	Am Sportplatz	0,0053839	186	0,0000706	14164



PLZ	Ort	Straße	Bedingung 1 und 2		Bedingung 3 und 4	
			Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung	Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung
39104	Magdeburg	Krügerbrücke/Ecke Himmelreichstraße	0,0025522	392	0,0001575	6349
39104	Magdeburg	Breiter Weg (Einmündung zum Hasselbachplatz)	0,0067149	149	0,0001111	9001
06862	Roßlau	Mitschurinstraße (am Spielplatz)	0,0025434	393	0,0000578	17301
06869	Coswig	Lange Straße/Ecke Schulstraße	0,0019794	505	0,0002246	4452
29410	Salzwedel	Feldstraße (Am Ziegelberge)	0,0020664	484	0,001272	786
38820	Halberstadt	Gröperstraße 88	0,0015653	639	0,000294	3401
38820	Halberstadt	Kühlinger Straße 1 (Rathauspassage)	0,0016074	622	0,0002851	3508
38855	Wernigerode	Pfarrstraße 43 (ggü./Schule)	0,0022342	448	0,000084	11905
38855	Wernigerode	Weinbergstraße 14 (ggü. Krankenhaus)	0,0030898	324	0,0004321	2314
38855	Wernigerode	Oberpfarrkirchhof (hinter dem Hotel "Kartoffelhaus"/der Post)	0,0013002	769	0,001602	624
38875	Elend	Heinrich-Heine-Weg 1	0,0013734	728	0,000234	4274
38889	Blankenburg	Börnecker Straße 19/Ecke Zimmerstraße	0,001532	653	0,000038	26316
39104	Magdeburg	Gustav-Adolf-Straße (Kreuzung zur B 1)	0,0092663	108	0,0002666	3751
39104	Magdeburg	Bleckenburgstraße 3 - 11	0,0026118	383	0,0003585	2789
39106	Magdeburg	Theodor-Kozlowski-Straße (neu gebaute Straße im Hafengebiet)	0,0031396	319	0,0000624	16026
39114	Magdeburg	Brückstraße	0,0020135	497	0,0001341	7457
39116	Magdeburg	Frankefelde 35	0,0022881	437	0,0000966	10352
39116	Magdeburg	Astonstraße 57	0,0019643	509	0,0000031	322581
39120	Magdeburg	Leipziger Straße (Parkplatz Notaufnahme/ggü. Bertolt-Brecht-Straße 6 a - c)	0,0027334	366	0,0003708	2697
39128	Magdeburg	Schulstraße 5 (am Garagenkomplex)	0,0028483	351	0,0001725	5797
39218	Schönebeck	Breiteweg 18 (Rat der Stadt)	0,0026835	373	0,0001771	5647
39240	Calbe	Eisenwerkstraße/Ecke Lessingstraße	0,0022587	443	0,0001007	9930
39261	Zerbst	Kirschallee (Ecke "Zur Jannowitzbrücke")	0,0021283	470	0,0001436	6964
39288	Burg	Kreuzung Heckenbreite/Rotdornbogen (Nähe zum Antennenstandort Grabower Landstraße 39)	0,0146999	68	0,0002834	3529
39307	Genthin	Bahnhofsvorplatz (Nähe zur Poststraße 9 - 11)	0,0106394	94	0,0032118	311
39326	Wolmirstedt	Rosa-Luxemburg-Straße 16	0,0025129	398	0,0000157	63694
39326	Zielitz	Am Mühlenberg 26 - 31	0,0036225	276	0,0000104	96154

PLZ	Ort	Straße	Bedingung 1 und 2		Bedingung 3 und 4	
			Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung	Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung
39340	Haldensleben	Am Waldring 69	0,0020731	482	0,0006061	1650
39387	Oschersleben	Halberstädter Straße 109 (Nr. 114 in Sichtweite)/Ecke Steintreppe/Hackelberg	0,0031385	319	0,0013432	744
38517	Tangerhütte	Neustädter Ring 50	0,0029361	341	0,000279	3584
39576	Stendal	Magdeburger Straße 5 e	0,0027967	358	0,0001457	6863
39590	Tangermünde	Heerener Straße (Heizhaus)	0,0022711	440	0,0000188	53191
39624	Kakerbeck	Dorfstraße 26 a	0,0018484	541	0,0000112	89286
39638	Gardelegen	Am Kämmereiforst (Standort: An der breiten Gehre 1 in Sichtweite)	0,0035939	278	0,0000948	10549
39649	Mieste	Chausseestraße	0,003184	314	0,0000406	24631
39576	Borstel	Der Kirchschlag (Ortseingang)	0,0026364	379	0,000224	4464
38835	Osterwieck	Ziegeleiweg 3 (Parkplatz Fitness Center "PUREMOTION")	0,0033972	294	0,0001133	8826

## **Anhang – Abbildungen**

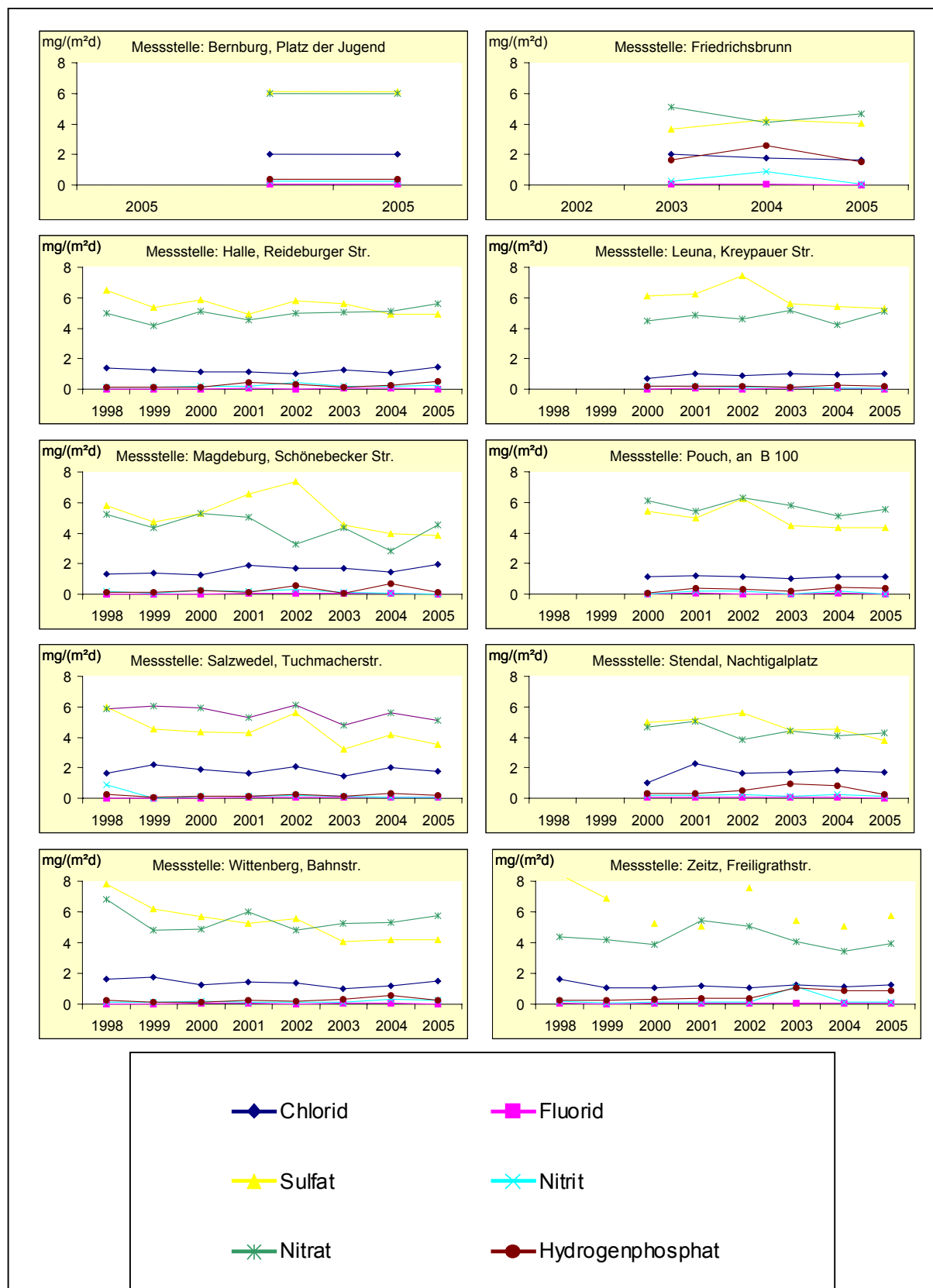


Abbildung A2.4.1: Depositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern auf LÜSA-Messstationen, Jahresvergleiche der Anionen

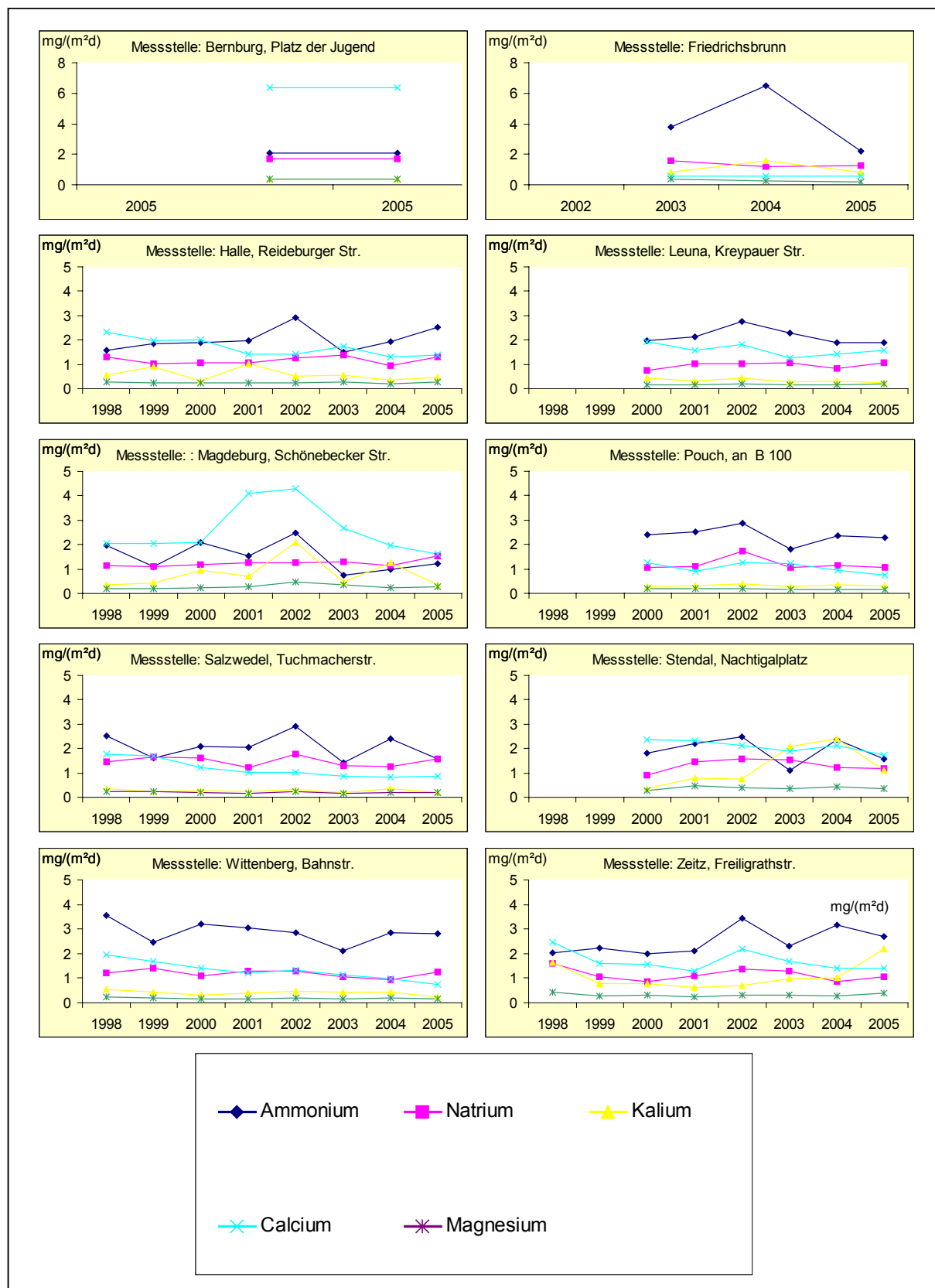


Abbildung A2.4.2: Depositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern auf LÜSA-Messstationen, Jahresvergleiche der Kationen

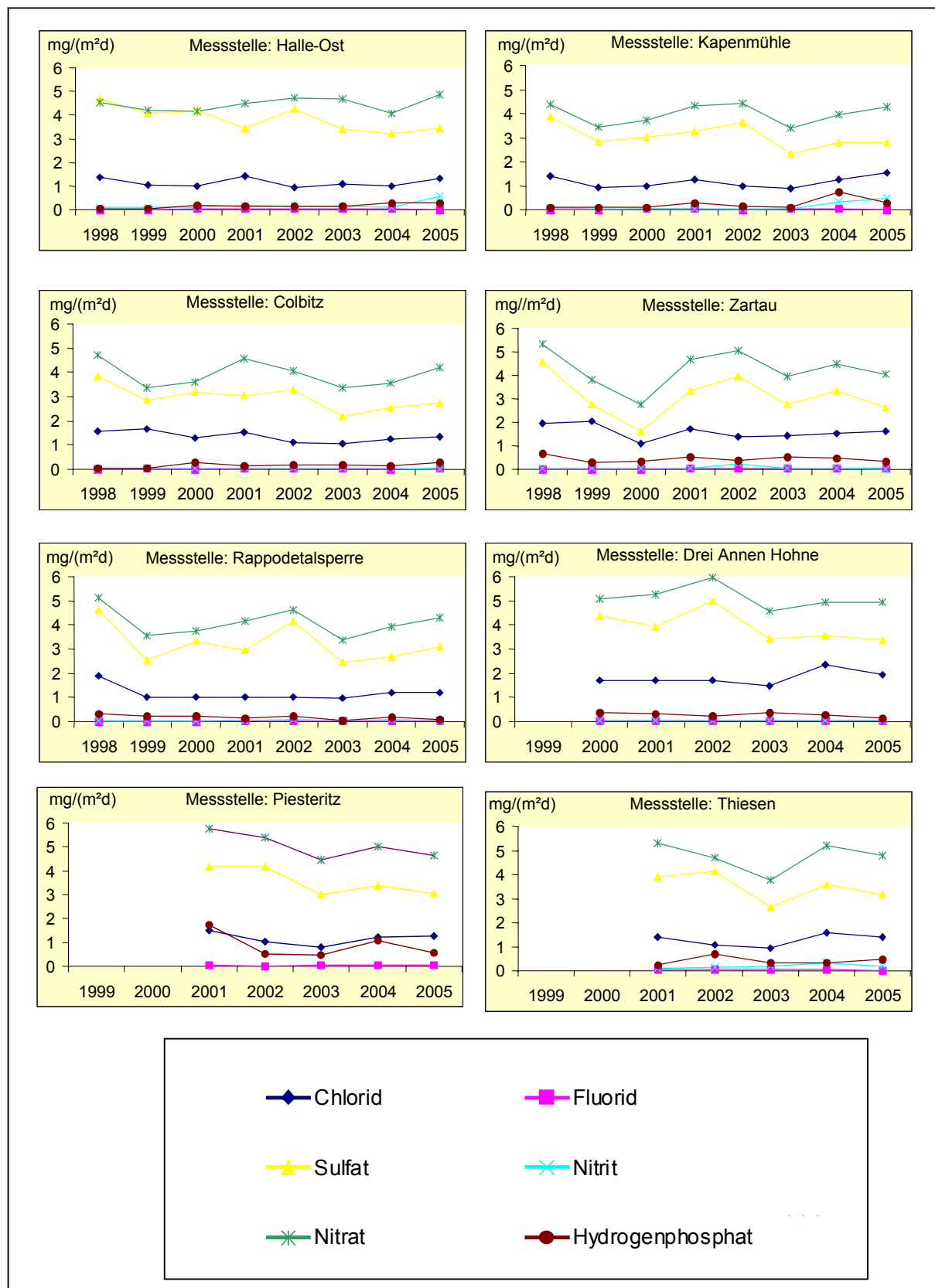


Abbildung A2.4.3: Depositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern, Jahresvergleiche der Anionen in mg/(m²d)

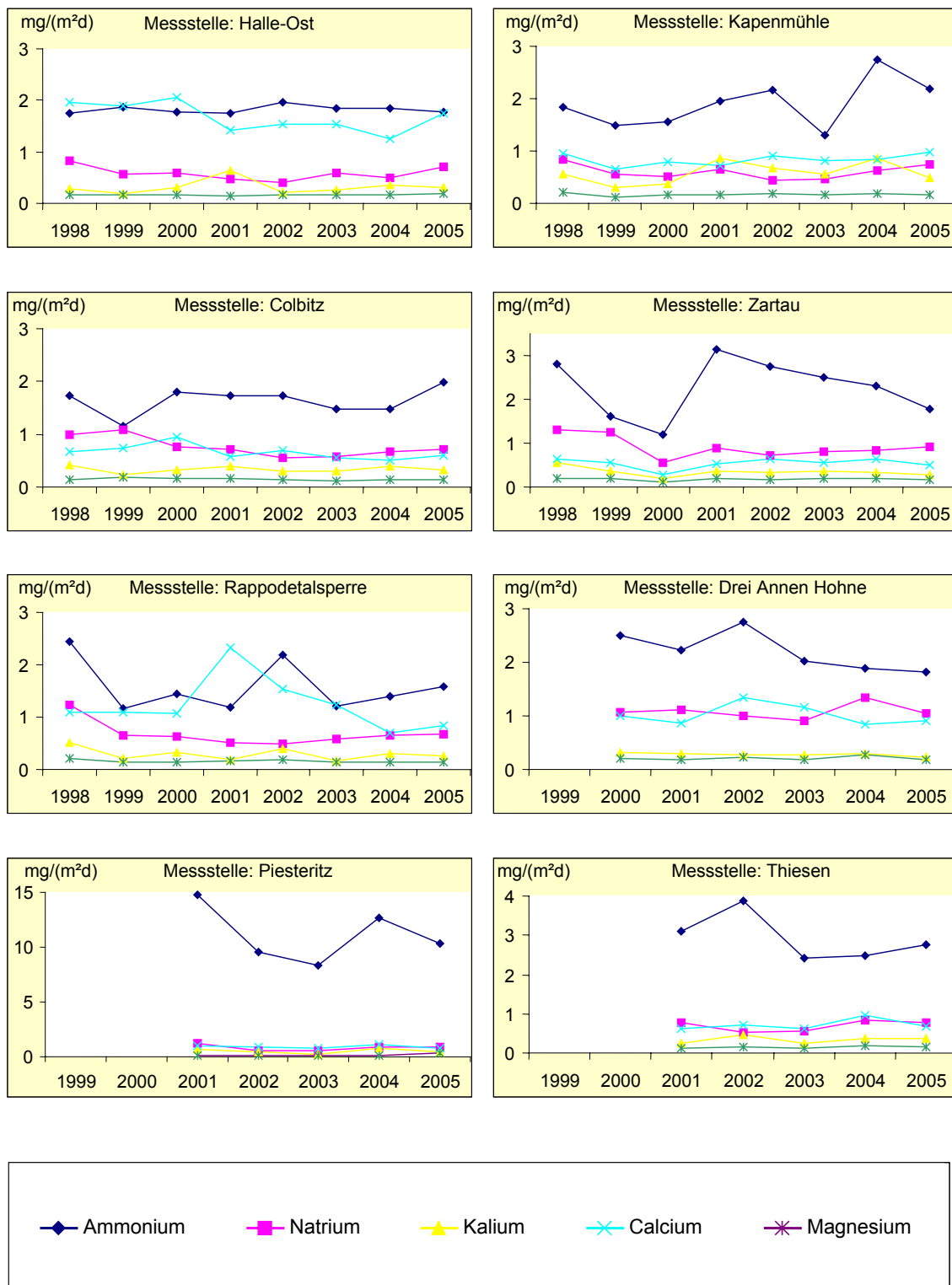


Abbildung A2.4.4: Depositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern, Jahresvergleiche der Kationen in  $\text{mg}/(\text{m}^2\text{d})$

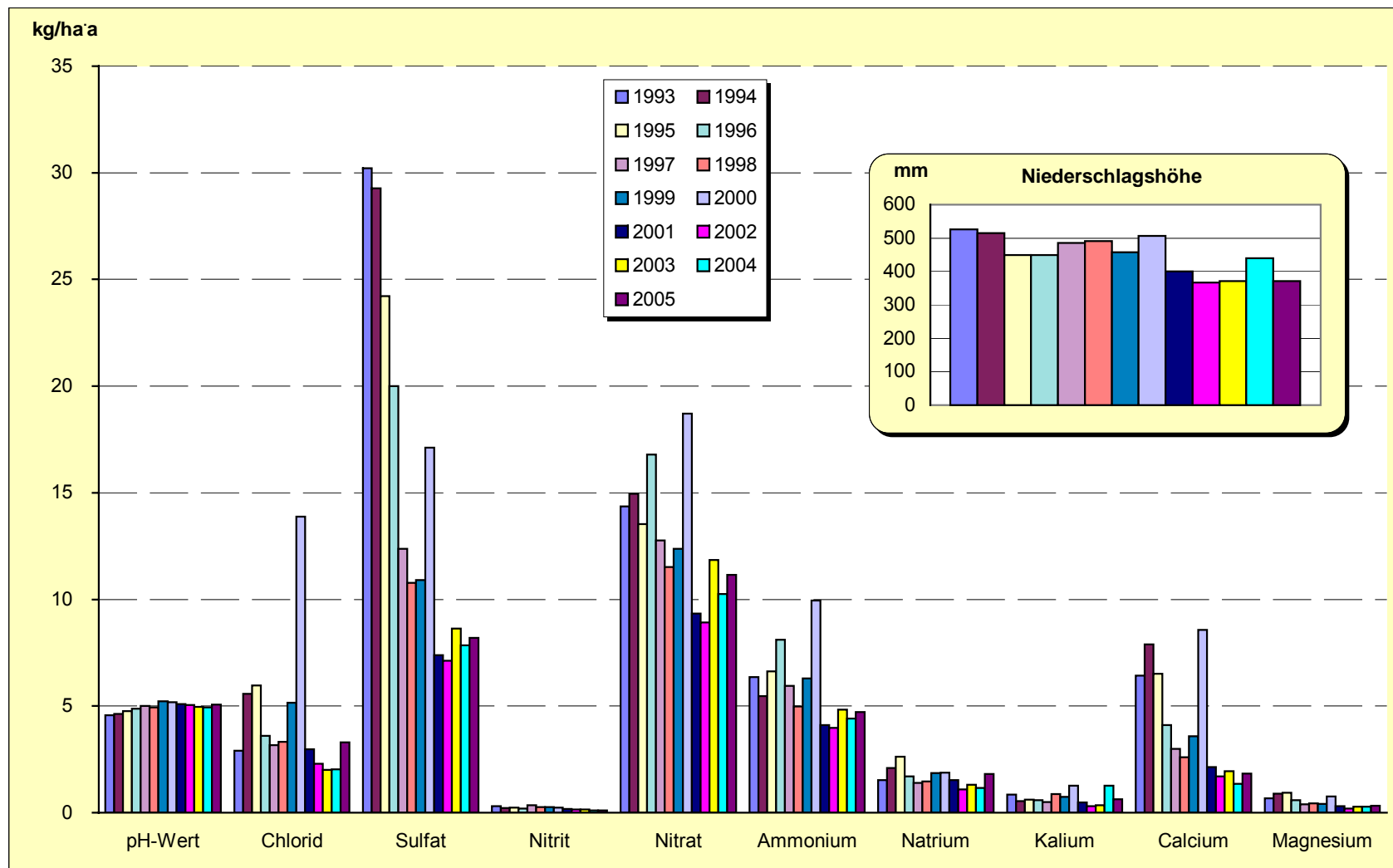


Abbildung A2.4.5: Stoffeintrag durch Nassdeposition an der Station Halle (Ost)



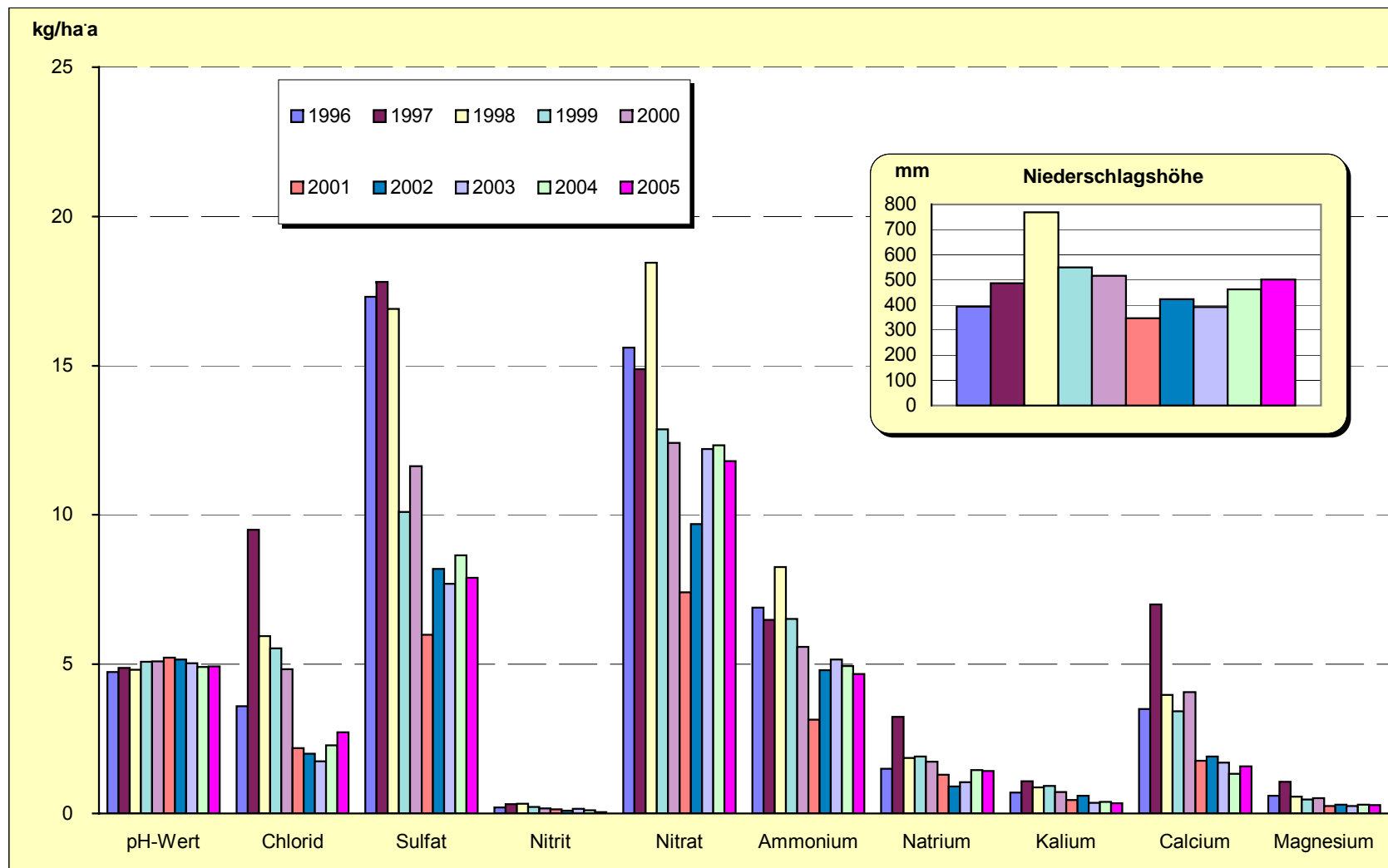


Abbildung A2.4.6: Stoffeintrag durch Nassdeposition an der Station Halle Dölau

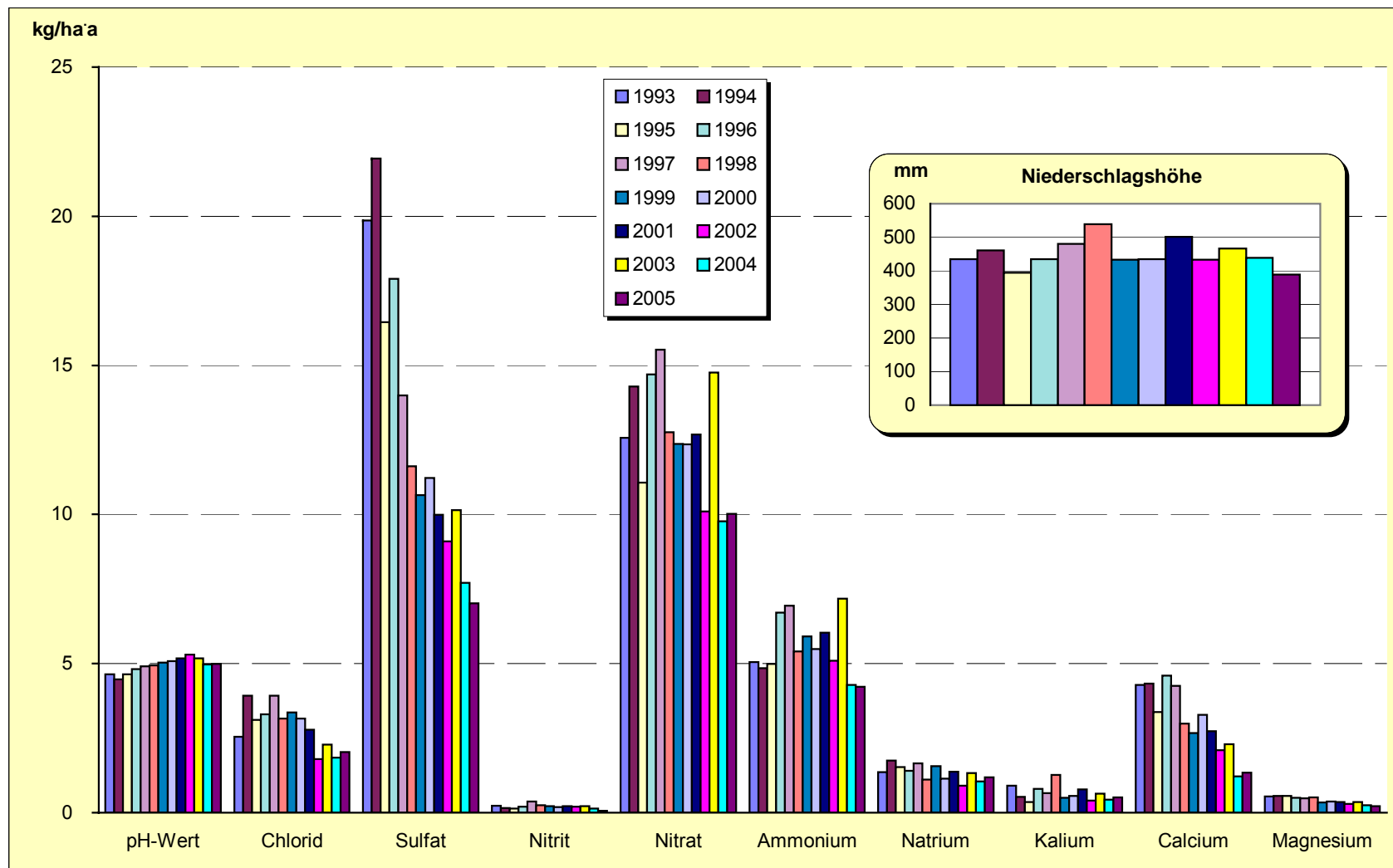


Abbildung A2.4.7: Stoffeintrag durch Nassdeposition an der Station Weißenfels

## IMPRESSUM

Immissionsschutzbericht 2005

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: [fachbereich3@lau.mu.lsa-net.de](mailto:fachbereich3@lau.mu.lsa-net.de)

Titelbild: IVU Umwelt GmbH Freiburg; VMZ Berlin Betreibergesellschaft mbH  
(Durchführung von Modellrechnungen zur Untersuchung von Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität in Umsetzung der EU-Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie und der 22. BImSchV  
November 2005  
Auftraggeber: Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt)

Der Nachdruck bedarf der Genehmigung.

August 2006