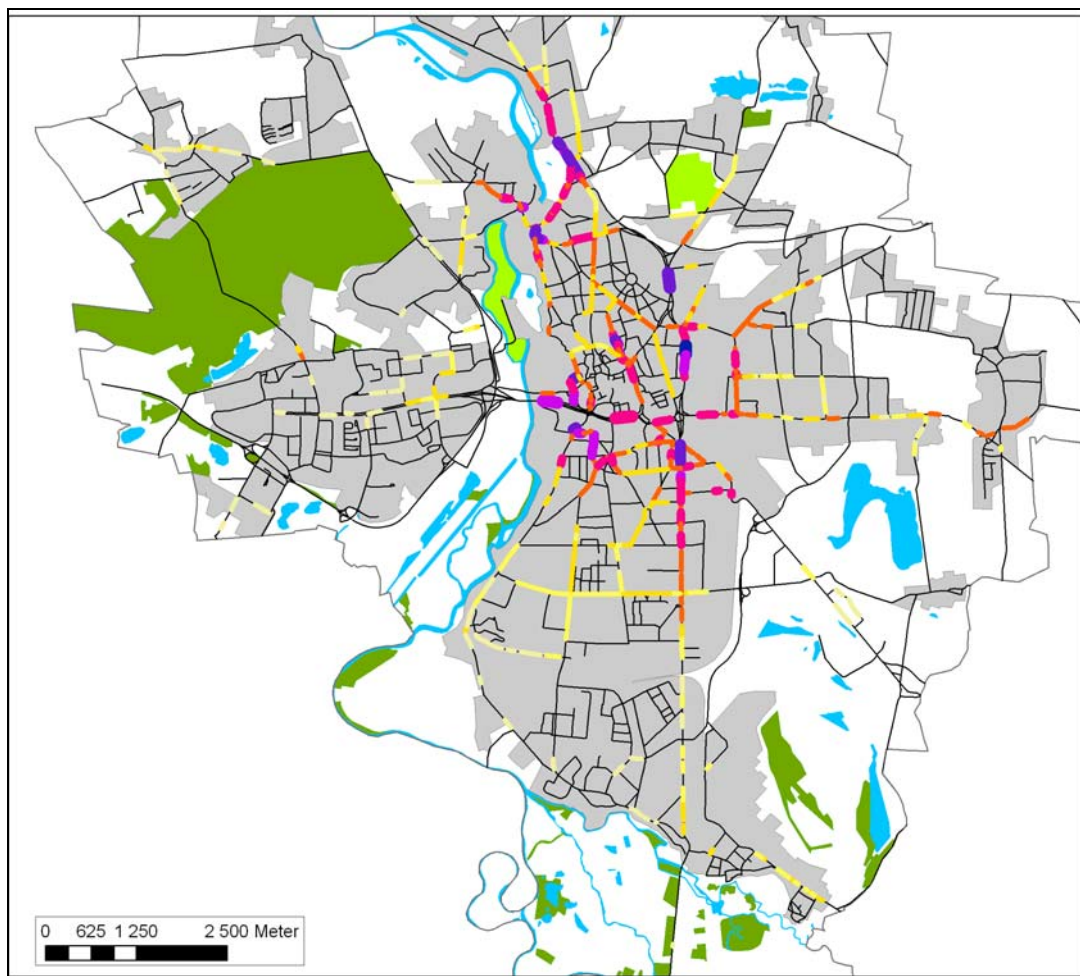


Immissionsschutzbericht

Sachsen-Anhalt

2006



SACHSEN-ANHALT

Landesamt für Umweltschutz

Vorwort	4
1 Emissionen luftverunreinigender Stoffe.....	5
1.1 Emissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen.....	6
1.2 Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	10
1.3 Verkehrsbedingte Emissionen	11
1.4 Luftreinhalteplanung	19
1.4.1 Aktionspläne für die Lutherstadt Wittenberg und den Ballungsraum Magdeburg.....	19
1.5 Klimaschutz.....	21
1.5.1 Erneuerbare Energien	21
1.5.2 Windenergienutzung in Sachsen-Anhalt	23
1.6 Emissionsmessungen	26
2 Immissionen luftverunreinigender Stoffe.....	31
2.1 Konzeption der Immissions- und Depositionsmessungen	31
2.2 Immissionsmeteorologische Einschätzung.....	38
2.3 Ergebnisse aus dem Luftüberwachungs- und Informationssystem Sachsen-Anhalt ...	40
2.3.1 Allgemeine Einschätzung	40
2.3.2 Ozon	43
2.3.3 Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO ₂)	50
2.3.4 Benzol, Toluol und Xylole	53
2.3.5 Ruß	56
2.3.6 Feinstaub (Partikel PM ₁₀ / Partikel PM _{2,5}) und Schwebstaub	58
2.3.7 Inhaltsstoffe in der Fraktion Partikel PM ₁₀	72
2.3.8 Schwefeldioxid	74
2.3.9 Kohlenmonoxid	74
2.3.10 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	76
2.3.11 Schwefelwasserstoff	78
2.3.12 Kohlendioxid	79
2.4 Ergebnisse der Depositionsmessungen	80
2.4.1 Staubbiederschlag/Schwermetalle	80
2.4.2 Quecksilber	83
2.4.3 Ausgewählte Anionen und Kationen.....	85
2.4.4 Dioxine und Furane	90
2.4.5 Dioxinähnliche Polychlorierte Biphenyle.....	94
2.4.6 Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	96
2.4.7 Messprogramm Abfallverbrennungsanlagen.....	97
2.5 Sondermessprojekte.....	100
2.6 Bewertungsmaßstäbe.....	105
3 Anlagensicherheit und Störfallvorsorge.....	112
3.1 Überwachungsprogramm nach § 16 Störfall-Verordnung.....	113
3.2 Sachverständige	115
3.3 Berichtspflichten gemäß § 14 der 12. BImSchV, Berichtszeitraum 2003-2005.....	115
4 Lärm und Erschütterungen	116
4.1 Maßnahmen zur Minderung von Lärm und Erschütterungen	117
4.2 EU-Lärmkartierung.....	118
5. Elektromagnetische Felder und Licht	130
5.1 Elektromagnetische Felder	130
5.2 Licht.....	136
5.2.1 Künstliche Lichtquellen	136

5.2.2	Natürliche Lichtquellen	136
6	Bioindikation - Moosmonitoring 2005 in Sachsen-Anhalt	138
6.1	Allgemein	138
6.2	Zielsetzung	138
6.3	Durchführung	138
6.4	Ergebnisse	139
6.5	Schlussfolgerungen.....	139
	Kurzfassung	140
	Anhang - Tabellen	145
	Anhang – Abbildungen	207
	IMPRESSUM	223

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 Immissionsschutzbericht 2006 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 Umfrageergebnisse zur Ermittlung und Beurteilung von Lärm und Erschütterungen, Messergebnisse von elektromagnetischen Feldern sowie Aussagen zur Anlagensicherheit und Störfallvorsorge.

Dieser Bericht wird nun schon in 17. Folge durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt erstellt und herausgegeben. Neben dem Informationswert werden damit auch Verpflichtungen zur Unterrichtung der Öffentlichkeit aus dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (§ 46a) sowie der EU-Rahmenrichtlinie zur Luftqualität und anderer EU-Richtlinien erfüllt bzw. umgesetzt.

Die Emissions- und Immissionsdaten für Luftverunreinigungen des Jahres 2006 belegen eine deutlich verbesserte Luftqualität im Vergleich zur Situation zum Beginn der 90er Jahre. Dennoch sind auch im Jahr 2006 örtlich und zeitlich begrenzt erhöhte Luftschadstoffbelastungen mit Überschreitungen von heute gültigen Grenzwerten aufgetreten. Die diesbezüglich relevanten Schadstoffe sind Feinstaubpartikel (PM₁₀), 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 wurden Luftreinhalte- und Aktionspläne mit Maßnahmen erarbeitet, die die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Luftqualitätsgrenzwerte sicherstellen sollen.

Besonders geprägt wird der Bericht in diesem Jahr auch durch die Ausführungen zur nationalen Umsetzung der EU-Lärmkartierung. Hier waren besonders seitens des Landesamtes für Umweltschutz auch in Sachsen-Anhalt große Anstrengungen nötig, um in Zusammenarbeit mit dem MLU, dem Landesverwaltungsamt, dem Landesamt für Vermessung und Geoinformation und den zuständigen kommunalen Stellen die fristgerechte Erfüllung der Aufgaben ab 2007 abzusichern. Ergebnisse aus Messreihen zu elektromagnetischen Feldern im Einwirkungsbereich des Mobilfunks werden anhand eines Standortes ausführlich dokumentiert.

Mit dem Immissionsschutzbericht 2006 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 2006 Sachsen-Anhalt" erarbeitet haben, mein herzlicher Dank.

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

1 Emissionen luftverunreinigender Stoffe

Es überrascht nicht, dass viele Menschen in Europa – laut aktuellen Erhebungen 45 % - über die Luftverschmutzung besorgt sind. Untersuchungen zeigen, dass sie im Jahr 2000 unsere durchschnittliche Lebenserwartung um neun Monate verkürzt hat.

Unter diesem Gesichtspunkt hat die Europäische Gemeinschaft in den letzten Jahren im Rahmen ihrer Umweltpolitik thematische Strategien, so auch die Strategie zur Luftreinhaltung, entwickelt.

Besonders wichtig ist es in diesem Kontext, Regeln für die Emissionen der feinen, in der Luft schwebenden Staubpartikel, der berüchtigten $PM_{2,5}$, sowie für Bodenozone einzuführen. Von diesen Schadstoffen wird die menschliche Gesundheit am stärksten gefährdet. Die Partikel zum Beispiel dringen tief in die Lunge ein und verursachen schwere Atemwegs- und Herzerkrankungen. Die anderen wichtigen Schadstoffe sind Ammoniak (NH_3), Stickstoffoxide (NO_x), Schwefeldioxid (SO_2) und flüchtige organische Verbindungen (VOCs).

Abgesehen von ihrer Auswirkung auf die menschliche Gesundheit entstehen durch die Luftverschmutzung Säureablagerungen, die Wälder, Flüsse, Seen und ihre gesamten Ökosysteme schädigen. Übersäuerung zerfrisst auch Gebäude und Monumente, was Europas kulturellem Erbe schlecht bekommt. Das Übermaß an Stickstoff führt zur Eutrophierung von Böden und Gewässern, zerstört die biologische Vielfalt und bewirkt beispielsweise das abnormale Algenwachstum, das in den letzten Jahren rund um Europas Küsten zu beobachten ist.

In der Strategie werden dazu Gesundheits- und Umweltziele und Ziele für die Verringerung der wichtigsten Schadstoffe festgelegt. Zusätzlich zu den Verbesserungen durch die bereits beschlossenen Maßnahmen sollen folgende Minderungen bis 2020 in Europa erreicht werden:

• Gesundheitliche Auswirkungen von Feinstaub	- 15%
• Akute Todesfälle durch Ozon	- 7%
• Übersäuerte Waldfläche	- 23%
• Übersäuerte Frischwassereinzugsgebiete	- 10%
• Flächen mit zu hohen Nährstoffeinträgen	- 24%
• Ozongeschädigte Waldflächen	- 8%

„Die Luftstrategie wird tausende vorzeitiger Todesfälle aufgrund von verschmutzungsbedingten Krankheiten verhindern und den Schaden den Feldfrüchte, Wälder und andere Ökosysteme nehmen, drastisch verringern“, erklärte EU-Umweltkommissar Stavros Dimas.

Dieses strategische Vorgehen zielt in erster Linie darauf ab, die kosteneffizientesten Lösungen für Umweltprobleme zu finden. Nichtstun und die sich daraus ergebenden Gesundheitsprobleme könnten die Volkswirtschaften der EU allein bis zum Jahr 2020 zwischen 42 und 135 Milliarden Euro pro Jahr kosten, von dem verminderten Wert von abertausenden Quadratkilometern beschädigter Wälder und Ökosysteme ganz abgesehen. Die Thematische Strategie wird dank niedrigerer Erkrankungsraten, weniger Krankenhauseinweisungen und erhöhter Arbeitsproduktivität Einsparungen erlauben. Die Gesamtkosten für die Umsetzung werden bis zum Jahr 2020 mit 7,1 Milliarden Euro pro Jahr angesetzt, was 0,05 % des jährlichen BIP der EU-25 bzw. 15 Euro pro Person entspricht. Das ist nicht einmal ein Sechstel der niedrigsten Schätzung der gesundheitlichen Einsparungen.

Im Hintergrundpapier des BMU zur Thematischen Strategie finden sich weitergehende Informationen über „Abschätzung der Folgen der Thematischen Strategie zur Verbesserung der Luftqualität für Deutschland“.

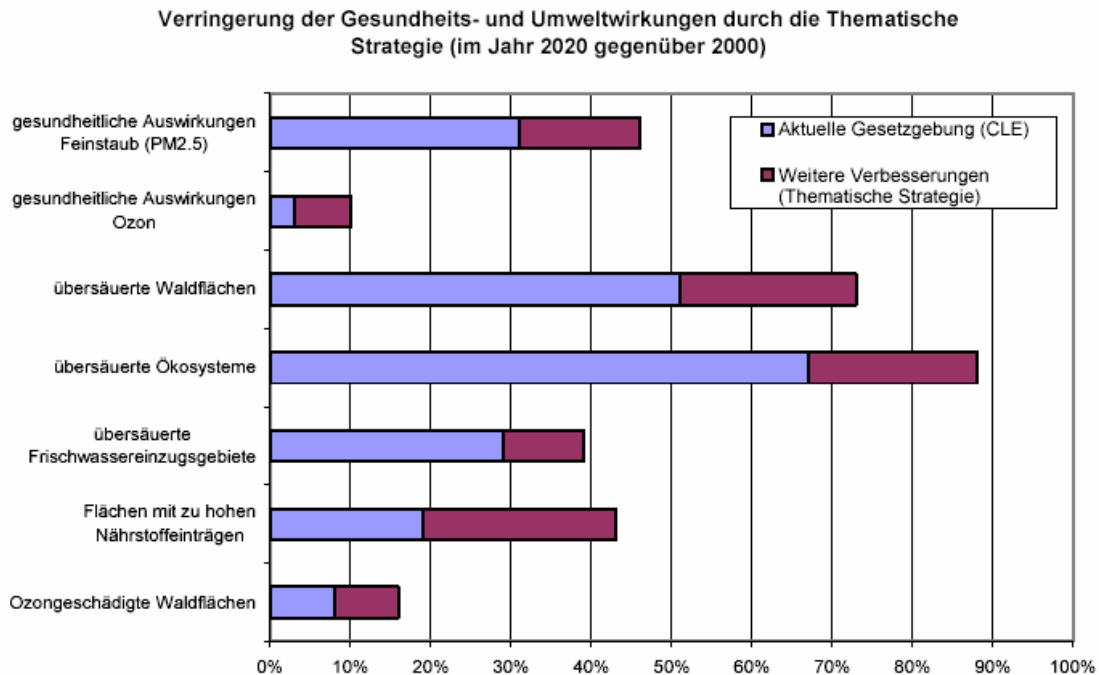


Abbildung 1.1: Verringerungen der Gesundheits- und Umweltwirkungen durch die Thematische Strategie für die EU-25¹

1.1 Emissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen

Hauptemittenten für anlagenbezogene Luftverunreinigungen sind die industriellen Tätigkeiten nach der RICHTLINIE 96/61/EG DES RATES vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie).

Zu den Emissionen dieser Anlagen und der weiteren emissionserklärungspflichtigen Anlagen gibt es gegenüber dem zweiten Bericht zum Europäischen Schadstoffemissionsregister (EPER) und den Emissionserklärungen aus dem Jahr 2004 keinen neuen Stand.

Im Folgenden wird eine Statistik zu den IVU-Anlagen und zu den aktuellen Emissionen aus Großfeuerungsanlagen vorgestellt.

Industrielle Tätigkeiten² und IVU-Anlagen³ nach der IVU-Richtlinie

In der IVU-Richtlinie ist die Zulassung besonders umweltrelevanter Industrieanlagen auf der Grundlage eines integrierten (medienübergreifenden) Ansatzes vorgeschrieben. Erfasst werden damit sowohl Emissionen in Luft, Wasser und Boden als auch abfallwirtschaftliche Gesichtspunkte, Energieeffizienz und die Schonung von Ressourcen sowie die Vorbeugung von Unfällen. Mit diesem Konzept verfolgt die IVU-Richtlinie das Ziel, auf Gemeinschaftsebene ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt zu erreichen. Eine zentrale Rolle bei der integrativen Anlagengenehmigung kommt der Anwendung der „besten verfügbaren Techniken“ (BVT) bei allen Neuanlagen und spätestens ab 30. Oktober 2007 auch bei allen bestehenden Anlagen zu.

Die notwendige Umsetzung der IVU-Richtlinie in deutsches Recht erfolgte mit dem Artikelgesetz vom 27. Juli 2001 „Gesetz zur Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie, der IVU-Richtlinie und weiterer EG-Richtlinien zum Umweltschutz“, indem verschiedene Fachgesetze, insbesondere das Bundes-Immissionsschutzgesetz, das Wasserhaushaltsgesetz und das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz sowie das dazugehörige untergesetzliche Regelungswerk gezielt, nach den Vorgaben der IVU-Richtlinie, geändert wurden.

Die Anforderungen der IVU-Richtlinie gelten für solche Anlagen, in denen die im Anhang I der IVU-Richtlinie genannten industriellen Tätigkeiten durchgeführt werden. Im Zusammenhang mit einer sich

¹Quelle: Commission Staff Working Paper: Impact Assessment of the Thematic Strategy on Air Pollution and the Directive on "Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe"; Commission of the European Communities; Brüssel, 21. Sept. 2005, SEC(2005) 1133

² Industrielle Tätigkeiten nach Artikel 1 der IVU-Richtlinie, die in Anhang I der IVU-Richtlinie aufgelistet sind.

³ Anlage "eine ortsfeste technische Einheit, in der eine oder mehrere der in Anhang I der IVU-Richtlinie genannten Tätigkeiten sowie andere unmittelbar damit verbundene Tätigkeiten durchgeführt werden.

aus der IVU-Richtlinie ergebenden Pflicht zur Berichterstattung an die EU-Kommission wurde im Jahre 2006 eine Erfassung der industriellen Tätigkeiten und Anlagen vorgenommen, die der IVU-RL unterliegen. Die Tabelle 1.1.1 enthält die Anzahl der für Sachsen-Anhalt ermittelten Tätigkeiten und Anlagen gemäß den im Anhang I der IVU-Richtlinie aufgeführten Kategorien.

Sachsen-Anhalt besitzt mit 561 IVU-Anlagen einschließlich 627 zugehörigen IVU-Tätigkeiten knapp 7 % der in Deutschland existierenden IVU-Tätigkeiten bzw. Anlagen. Die größte Anzahl Tätigkeiten entfallen auf den Bereich der Intensivtierhaltung von Geflügel und Schweinen (233 Tätigkeiten), gefolgt von Tätigkeiten in der chemischen Industrie (182) und 54 Tätigkeiten in der Energiewirtschaft (in Feuerungsanlagen mit mehr als 50 MW Feuerungswärmeleistung sowie Mineralöl- und Gasraffinerien). Von den 39 Tätigkeiten zur Herstellung und Verarbeitung von Metallen betreffen 19 Tätigkeiten das Schmelzen und Vergießen von Nichteisen- (vorwiegend Kupfer und Aluminium) sowie Eisenmetallen. 14 Tätigkeiten umfassen die Oberflächenbehandlung von Metallen durch Feuerverzinken oder Galvanisieren. In der Kategorie der mineralverarbeitenden Industrie ragen die 16 Tätigkeiten zur Herstellung von Zementklinker und Kalk heraus. Außerdem existieren 2 Anlagen zur Herstellung von Flachglas. Für die Beseitigung oder Verwertung von gefährlichen Abfällen besitzt Sachsen-Anhalt 43 Anlagen, für die Verbrennung von Siedlungsabfällen stehen 3 Anlagen zur Verfügung.

Tabelle 1.1.1: Anzahl der IVU-Tätigkeiten und Gesamtzahl der IVU-Anlagen in Sachsen-Anhalt

Tätigkeit nach Anhang I der IVU-Richtlinie		
Nummer	Beschreibung	Anzahl der IVU-Tätigkeiten
1.	Energiewirtschaft (gesamt)	54
1.1	Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von über 50 MW	39
1.2	Mineralöl- und Gasraffinerien	15
1.3	Kokereien	
1.4	Kohlevergasungs- und Verflüssigungsanlagen	
2.	Herstellung und Verarbeitung von Metallen (gesamt)	39
2.1	Röst- oder Sinteranlagen für Metallerz einschließlich sulfidischer Erze	
2.2	Anlagen für die Herstellung von Roheisen oder Stahl (Primär- oder Sekundärschmelzung) einschließlich Stranggießen mit einer Kapazität von mehr als 2,5 Tonnen pro Stunde	2
2.3 (a)	Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Warmwalzen mit einer Leistung von mehr als 20 t Rohstahl pro Stunde	2
2.3 (b)	Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Schmieden mit Hämmern, deren Schlagenergie 50 Kilojoule pro Hammer überschreitet, bei einer Wärmeleistung von über 20 MW	2
2.3 (c)	Anlagen zur Verarbeitung von Eisenmetallen durch Aufbringen von schmelzflüssigen metallischen Schutzschichten mit einer Verarbeitungskapazität von mehr als 2 t Rohstahl pro Stunde	6
2.4	Eisenmetallgießereien mit einer Produktionskapazität von über 20 t pro Tag	7
2.5 (a)	Anlagen zur Gewinnung von Nichteisenrohmetallen aus Erzen, Konzentraten oder sekundären Rohstoffen durch metallurgische Verfahren, chemische Verfahren oder elektrolytische Verfahren	
2.5 (b)	Anlagen zum Schmelzen von Nichteisenmetallen einschließlich Legierungen, darunter auch Wiedergewinnungsprodukte (Raffination, Gießen) mit einer Schmelzkapazität von mehr als 4 t pro Tag bei Blei und Cadmium oder 20 t pro Tag bei allen anderen Metallen	12

Tätigkeit nach Anhang I der IVU-Richtlinie		
Nummer	Beschreibung	Anzahl der IVU-Tätigkeiten
2.6	Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein elektrolytisches oder chemisches Verfahren, wenn das Volumen der Wirkbäder 30 m³ übersteigt	8
3.	Mineralverarbeitende Industrie (gesamt)	25
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	16
3.2	Anlagen zur Gewinnung von Asbest und zur Herstellung von Erzeugnissen aus Asbest	
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	2
3.5	Anlagen zur Herstellung von keramischen Erzeugnissen durch Brennen, und zwar insbesondere von Dachziegeln, Ziegelsteinen, feuerfesten Steinen, Fliesen, Steinzeug oder Porzellan mit einer Produktionskapazität von über 75 t pro Tag und/ oder einer Ofenkapazität von über 4 m³ und einer Besatzdichte von über 300 kg/m³	5
4.	Chemische Industrie (gesamt)	182
	Chemieanlagen zur Herstellung von organischen Grundchemikalien, von anorganischen Grundchemikalien, von phosphor-, stickstoff- oder kaliumhaltigen Düngemitteln (Einnährstoff- oder Mehrnährstoffdünger), von Ausgangsstoffen für Pflanzenschutzmitteln und von Bioziden, von Explosivstoffen; Anlagen zur Herstellung von Grundarzneimitteln unter Verwendung eines chemischen oder biologischen Verfahrens	182
5.	Abfallbehandlung (gesamt)	57
5.1	Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von gefährlichen Abfällen im Sinne des in Artikel 1 Absatz 4 der Richtlinie 91/689/EWG vorgesehenen Verzeichnisses gefährlicher Abfälle (diese Anlagen sind in den Anhängen II A und II B - Verwertungsverfahren R1, R5, R6, R8 und R9 der Richtlinie 75/442/EWG definiert) sowie Anlagen im Sinne der Richtlinie 75/439 EWG des Rates vom 16. Juni 1975 über die Altölbeseitigung mit einer Kapazität von über 10 t pro Tag	43
5.2	Müllverbrennungsanlagen für Siedlungsmüll im Sinne der Richtlinie 89/369/EWG des Rates vom 8. Juni 1989 über die Verhütung der Luftverunreinigung durch neue Verbrennungsanlagen für Siedlungsmüll und der Richtlinie 89/429/EWG des Rates vom 21. Juni 1989 über die Verringerung der Luftverunreinigung durch bestehende Verbrennungsanlagen für Siedlungsmüll mit einer Kapazität von über 3 t pro Stunde	3
5.3	Anlagen zur Beseitigung ungefährlicher Abfälle im Sinne des Anhangs II A der Richtlinie 75/442/EWG (Rubriken D8, D9) mit einer Kapazität von über 50 t pro Tag	2

Tätigkeit nach Anhang I der IVU-Richtlinie		
Nummer	Beschreibung	Anzahl der IVU-Tätigkeiten
5.4	Deponien mit einer Aufnahmekapazität von über 10 t pro Tag oder einer Gesamtkapazität von über 25 000 t, mit Ausnahme der Deponien für Inertabfälle	9
6.	Sonstige Industriezweige (gesamt)	270
6.1 (a)	Industrieanlagen zur Herstellung von Zellstoff aus Holz oder anderen Faserstoffen	1
6.1 (b)	Industrieanlagen zur Herstellung von Papier und Pappe, deren Produktionskapazität 20 t pro Tag übersteigt	3
6.2	Anlagen zur Vorbehandlung (Waschen, Bleichen, Mercerisieren) oder zum Färben von Fasern oder Textilien, deren Verarbeitungskapazität 10 t pro Tag übersteigt	
6.3	Anlagen zum Gerben von Häuten oder Fellen mit einer Verarbeitungskapazität von mehr als 12 t Fertigerzeugnissen pro Tag	
6.4 (a)	Anlagen zum Schlachten mit einer Schlachtkapazität (Tierkörper) von mehr als 50 t pro Tag	5
6.4 (b)	Behandlungs- und Verarbeitungsanlagen zur Herstellung von Nahrungsmittelerzeugnissen aus <ul style="list-style-type: none"> • tierischen Rohstoffen (mit Ausnahme von Milch) mit einer Produktionskapazität von mehr als 75 t Fertigerzeugnissen pro Tag • pflanzlichen Rohstoffen mit einer Produktionskapazität von mehr als 300 t Fertigerzeugnissen pro Tag (Vierteljahresdurchschnittswert) 	13
6.4 (c)	Anlagen zur Behandlung und Verarbeitung von Milch, wenn die eingehende Milchmenge 200 t pro Tag übersteigt (Jahresdurchschnittswert)	6
6.5	Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Tierkörpern und tierischen Abfällen mit einer Verarbeitungskapazität von mehr als 10 t pro Tag	2
6.6 (a)	Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel mit mehr als 40 000 Plätzen für Geflügel	104
6.6 (b)	Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Schweinen mit mehr als 2 000 Plätzen für Mastschweine (Schweine über 30 kg)	85
6.6 (c)	Anlagen zur Intensivhaltung oder -aufzucht von Schweinen mit mehr als 750 Plätzen für Säue	44
6.7	Anlagen zur Behandlung von Oberflächen von Stoffen, Gegenständen oder Erzeugnissen unter Verwendung von organischen Lösungsmitteln, insbesondere zum Appretieren, Bedrucken, Beschichten, Entfetten, Imprägnieren, Kleben, Lackieren, Reinigen oder Tränken, mit einer Verbrauchskapazität von mehr als 150 kg pro Stunde oder mehr als 200 t pro Jahr	7
6.8	Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff (Hartbrandkohle) oder Elektrographit durch Brennen oder Graphitieren	
Summe der IVU-Tätigkeiten		627
Gesamtzahl der IVU-Anlagen		561

Großfeuerungsanlagen

Die Großfeuerungsanlagen, d.h. Feuerungsanlagen, die der 13. BImSchV unterliegen, stellen eine besonders emissionsrelevante Emittentengruppe dar.

Tabelle 1.1.2 und Abbildung 1.1.1 zeigen die Entwicklung der Anlagenanzahl und der Emissionen.

Veränderungen gegenüber 2005 ergaben sich durch Wegfall von 4 Anlagen aus dem Geltungsbereich der 13. BImSchV (zwei Anlagen < 50MW und 2 Anlagen durch Mitverbrennung nicht mehr im Geltungsbereich).

Tabelle 1.1.2: Entwicklung der Anzahl und der installierten Feuerungswärmeleistung der Großfeuerungsanlagen in Sachsen-Anhalt

	1989	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2004	2005	2006
Anlagenanzahl	58	56	50	40	37	37	32	30	28	29	33	35	31
FWL* in MW	13900	12838	10660	10683	11718	12524	10803	9875	9139	9279	10477	11137	10207

* FWL = Feuerungswärmeleistung

** vorläufige Auswertung

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

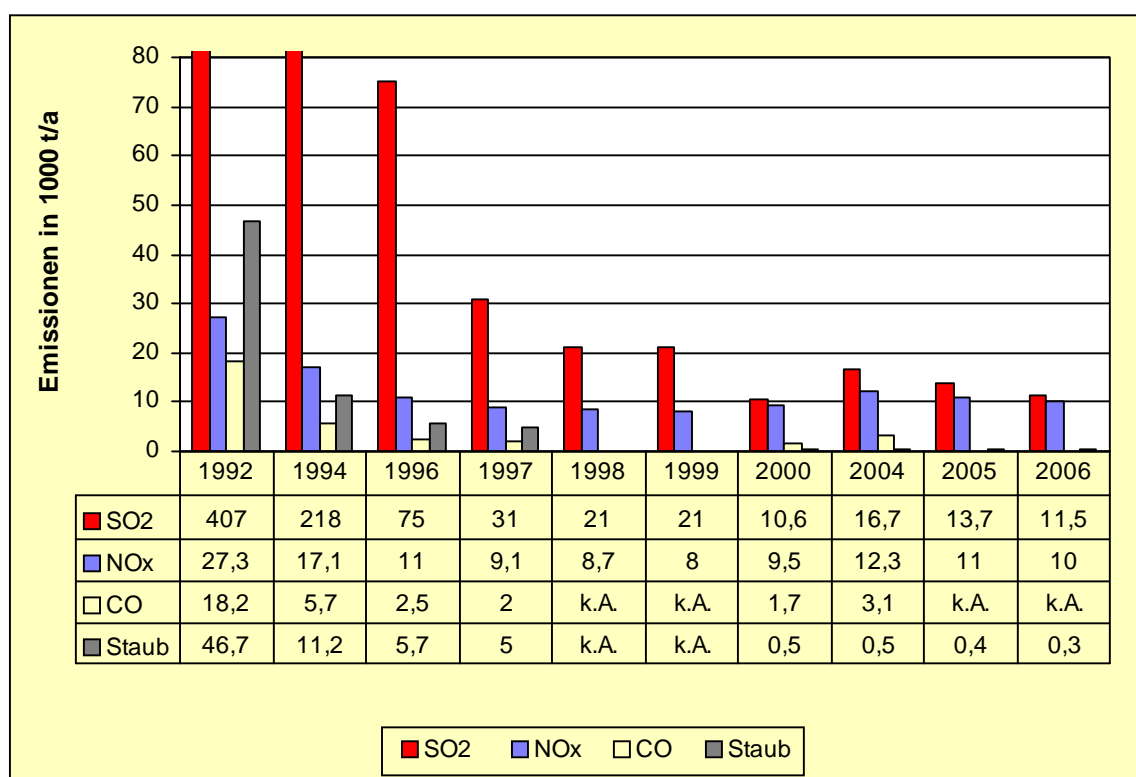


Abbildung 1.1.1: Emissionsentwicklung der Großfeuerungsanlagen in Sachsen-Anhalt von 1992 bis 2006

1.2 Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen

Im Bereich der nicht genehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen (Hausbrand und Kleinverbraucher) hat es in den letzten Jahren Veränderungen in der Heizungsstruktur bei bestehenden Gebäuden und insbesondere bei den neu errichteten Wohngebäuden gegeben. Das wird durch die Auswertungen des Statistischen Landesamtes Sachsen-Anhalt zur überwiegend verwendeten Heizenergie in neu errichteten Wohngebäuden durch Auswertung der Baugenehmigungen auch im Jahr 2006 belegt. So verzeichnet das Jahr 2006 zwar einen Rückgang der Gasheizungen zugunsten alternativer Energieformen, dennoch liegt der Anteil an neuen gasbeheizten Wohngebäuden bei 64%. Zunehmend gewinnt die Verwendung von Wärmepumpen als alternative Heizenergie mit inzwischen 25% am neuen Wohngebäudebestand an Bedeutung. Strom (4,5%) und Heizöl (2%) als Beheizung der Wohngebäude zeigen weiterhin rückläufige Tendenzen. Auch Fernwärme spielt mit nur 1% eine unwesentliche Rolle. Andere Heizungsformen wie die Verwendung von Solarenergie, Koks und Kohle kommen selbst nur in Einzelfällen vor. Über eine zunehmende Verwendung von Holz und Holzpellets als Brennstoff liegen zurzeit noch keine gesicherten Erkenntnisse vor.

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

Die in Sachsen-Anhalt eingetretene Entwicklung des starken Rückgangs der festen Brennstoffe seit 1994 kann auch anhand der im Bereich Hausbrand/Kleinverbraucher eingesetzten Braunkohlebriketts belegt werden. Nach Angaben der Statistik der Kohlewirtschaft e.V. Köln stellt sich die Entwicklung des Brikettabsatzes in Sachsen-Anhalt für die Jahre 1994-2006 wie folgt dar:

Tabelle 1.2.1: Entwicklung des Braunkohlebrikettabsatzes in Sachsen-Anhalt für den Bereich Hausbrand und Kleinverbraucher (Quelle: Statistik der Kohlewirtschaft e.V. Köln)

	Braunkohlebrikettabsatz 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

	Braunkohlebrikettabsatz 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

	Braunkohlebrikettabsatz in t				
	2004	2005	2006		
Gesamt	32.416	33.166	37.918		
davon aus Revier: Mitteldeutschland	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾		
Lausitz	31.804	32.595	36.647		
Rheinland	612	571	1.271		

¹⁾ Ab 12/2003 keine Brikettproduktion

Die Absatzzahlen wiesen bis 1999 sehr starke Rückgänge auf, die ab 2000 bedeutend geringer ausfielen und sich in den Jahren 2004 und 2005 auf gleich bleibendem Niveau stabilisierten. Das Jahr 2006 verzeichnete gegenüber dem Vorjahr wieder einen Zuwachs der Absatzzahlen um 14%. Im Vergleich zur Absatzmenge im Jahr 1994 sind das dennoch nur 6%.

Die Zunahmen der Absatzzahlen bei den rheinischen Braunkohlebriketts in den Jahren 1999, 2000 und 2001 sowie die starken Abnahmen in den Jahren 2002 und 2003 sind auf Änderungen und Bereinigen der Vertriebsstruktur im Jahre 2001 zwischen Rheinbraun und LAUBAG zurückzuführen.

1.3 Verkehrsbedingte Emissionen

Die Zahl der insgesamt zugelassenen Kraftfahrzeuge stieg in Sachsen-Anhalt im Jahr 2006 um 12 495 auf 1 558 932 Kfz (+ 0,8%). Bei den Pkw war ein Zuwachs von 0,7% auf 1 335 682 Pkw zu verzeichnen. Wie auch in den vorangegangenen Jahren, ist die höchste Zuwachsrate bei den motorisierten Zweirädern zu verzeichnen (3,6% Anstieg auf 79 327 Kräder). Damit hat sich die Entwicklung der Kfz-Zahlen im Vergleich zu den letzten beiden Vorjahren kaum verändert⁴.

Beim Zuwachs von Kraftfahrzeugen insgesamt liegt Sachsen-Anhalt weiterhin leicht unter dem Durchschnitt aller Bundesländer (+ 1,1%).

Die Entwicklung des Bestandes der Kfz-Arten auf dem Gebiet des Landes Sachsen-Anhalt in der Zeit von 1980 bis zum Jahr 2006 zeigt die folgende Abbildung 1.3.1.:

⁴ Quelle: Kraftfahrtbundesamt www.kba.de

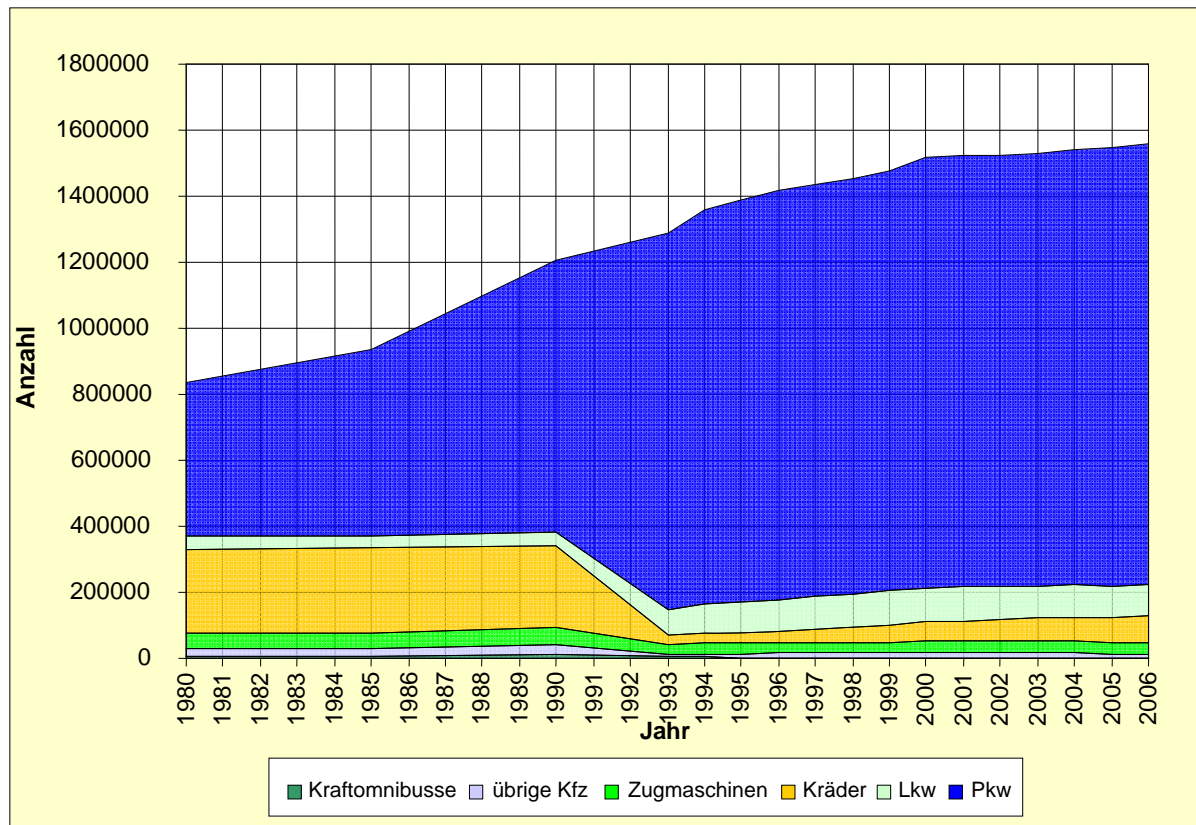


Abbildung 1.3.1: Entwicklung der Kfz-Zahlen auf dem Gebiet des Landes Sachsen-Anhalt

Im Land Sachsen-Anhalt wurde zum 1. Jan. 2007 eine durchschnittliche Pkw-Dichte von 541 Pkw/1000 Einwohner⁵ erreicht. Im Bundesdurchschnitt beträgt dieser Wert 565 Pkw/1000 Einwohner².

In der Abbildung 1.3.2 sind die Jahresfahrleistungen der Kraftfahrzeuge in der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum von 1970 bis zum Jahr 2005 dargestellt⁶. Ab dem Jahr 1991 beinhalten die Werte auch die Fahrleistungen der Neuen Bundesländer.

⁵ Bevölkerungsstand 01.01.2006

⁶ Quelle: BASt www.bast.de Verkehrs- und Umweltdaten Kurzzusammenstellung der Entwicklung in Deutschland

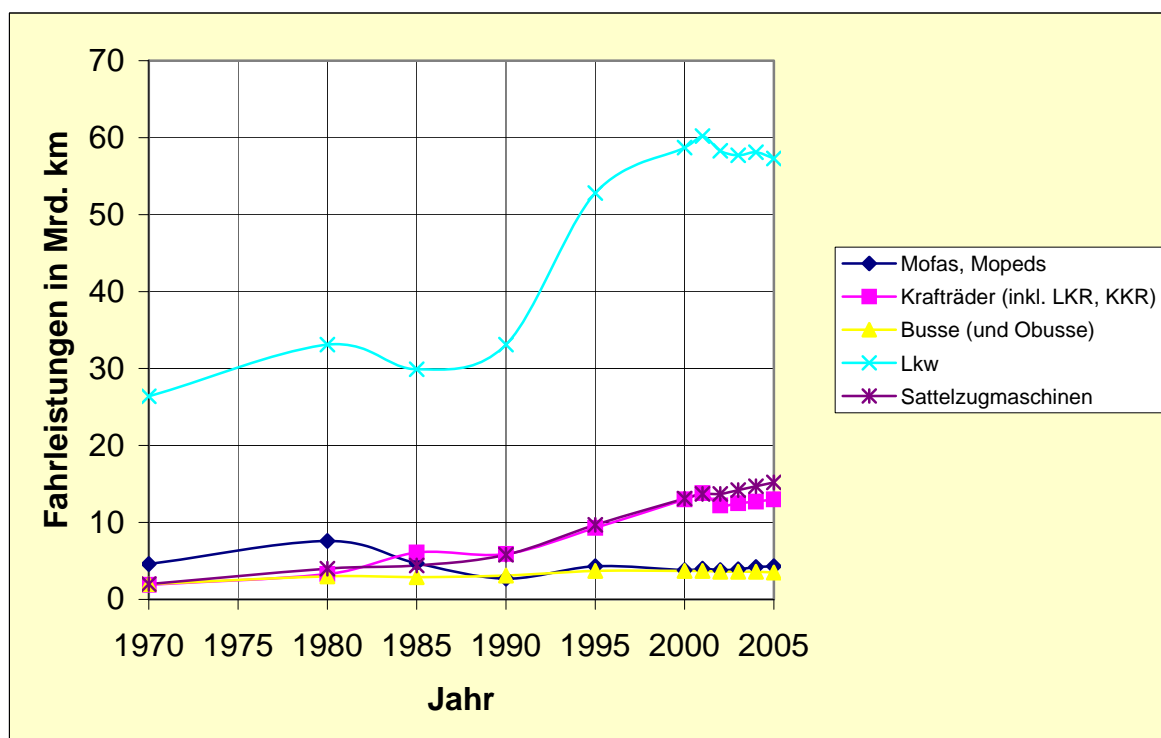
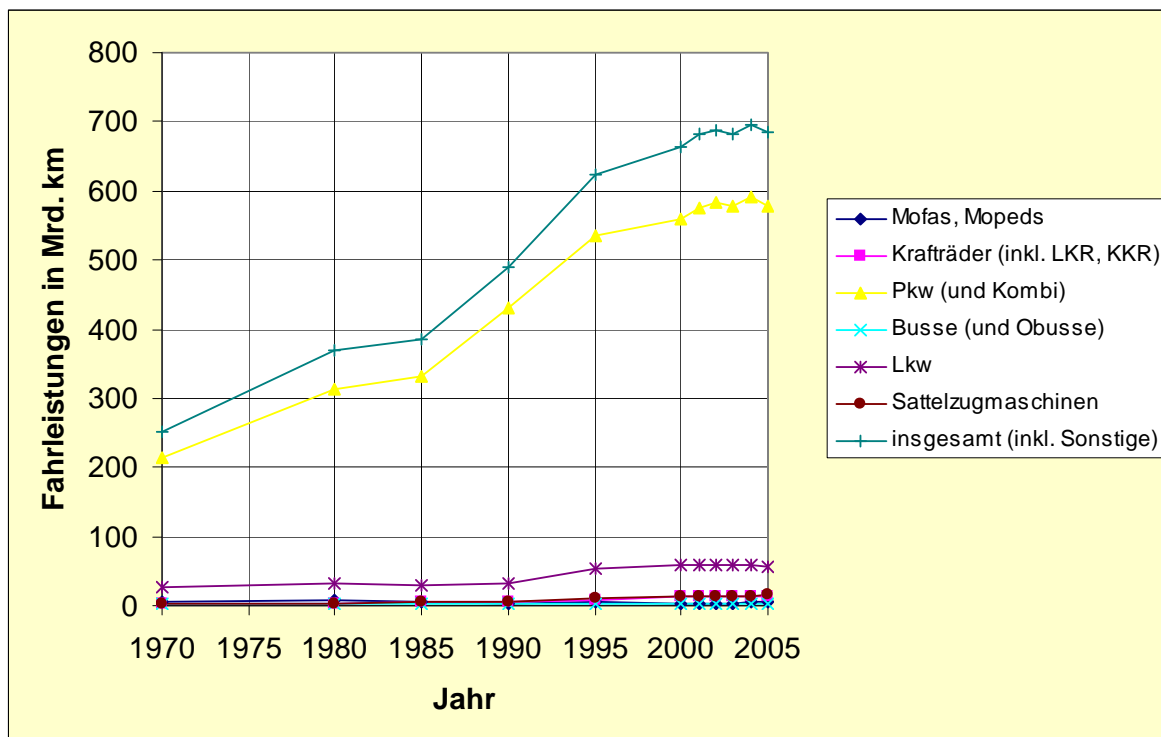


Abbildung 1.3.2: Entwicklung der Jahresfahrleistungen der Kfz in der Bundesrepublik bis einschließlich 1990 nur alte Bundesländer; nicht enthalten sind die Fahrleistungen der Kraftfahrzeuge der Bundeswehr, des Bundesgrenzschutzes und der ausländischen Streitkräfte) Quelle: BAST

Während im oberen Diagramm der Abbildung 1.3.2 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 Zahlenwerte wurden im Jahr 2004 für den Zeitraum ab 1995 durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) korrigiert.

Von den insgesamt 684,3 Mrd. km Fahrleistungen werden von den Pkw und Kombi allein 578,2 Mrd. km erbracht (84,5%). Lastkraftwagen und Sattelzugmaschinen zusammen erbrachten im Jahr 2005

72,5 Mrd. km (10,6%). Rund 47% der gesamten Fahrleistungen werden in der Bundesrepublik den Autobahnen und außerörtlichen Bundesstraßen zu gerechnet.

Technische Maßnahmen an den Motoren und Fahrzeugen entsprechend den Grenzwertstufen der Europäischen Abgasgesetzgebung zur Erreichung der Emissionsgrenzwerte und zur Verringerung des Kraftstoffverbrauches führen dazu, dass die spezifischen Schadstoffemissionen in Masse Schadstoff je gefahrenen Kilometer (bei Pkw) bzw. Masse Schadstoff je geleisteter Arbeit (g/kWh bei Nutzkraftfahrzeugen) z. T. drastisch reduziert werden. Diese technischen Weiterentwicklungen wirken sich allerdings zunächst nur auf die Neufahrzeuge aus und werden andererseits durch wachsende Fahrleistungen, stärkere Motorisierungen, höheren Energieverbrauch durch Nebenaggregate u. A. teilweise kompensiert. Berechnungen des Umweltbundesamtes verdeutlichen diesen Sachverhalt, der in den folgenden Abbildungen dargestellt ist. In den Abbildungen 1.3.3 und 1.3.4 sind die Entwicklungen der spezifischen Abgasemissionen für Pkw und Lkw aufgeführt.

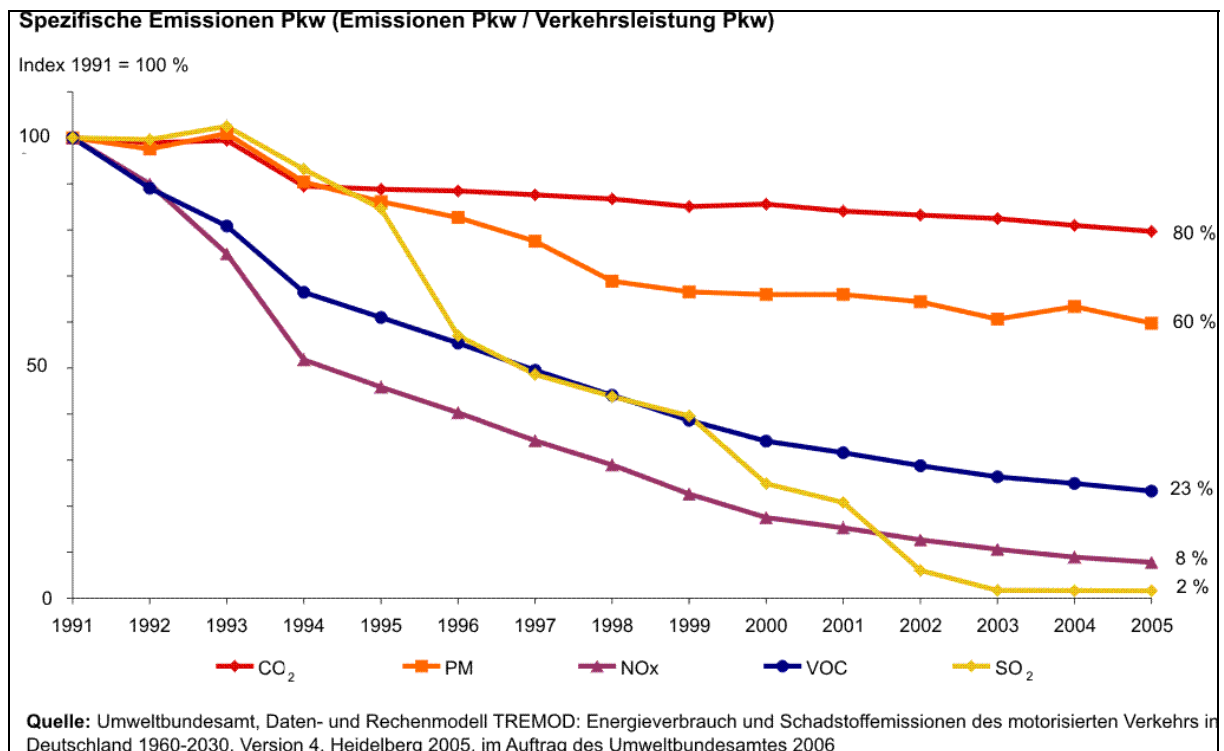


Abbildung 1.3.3: Relative Entwicklung der spezifischen Schadstoffemissionen der Pkw-Flotte
Quelle: Umweltbundesamt

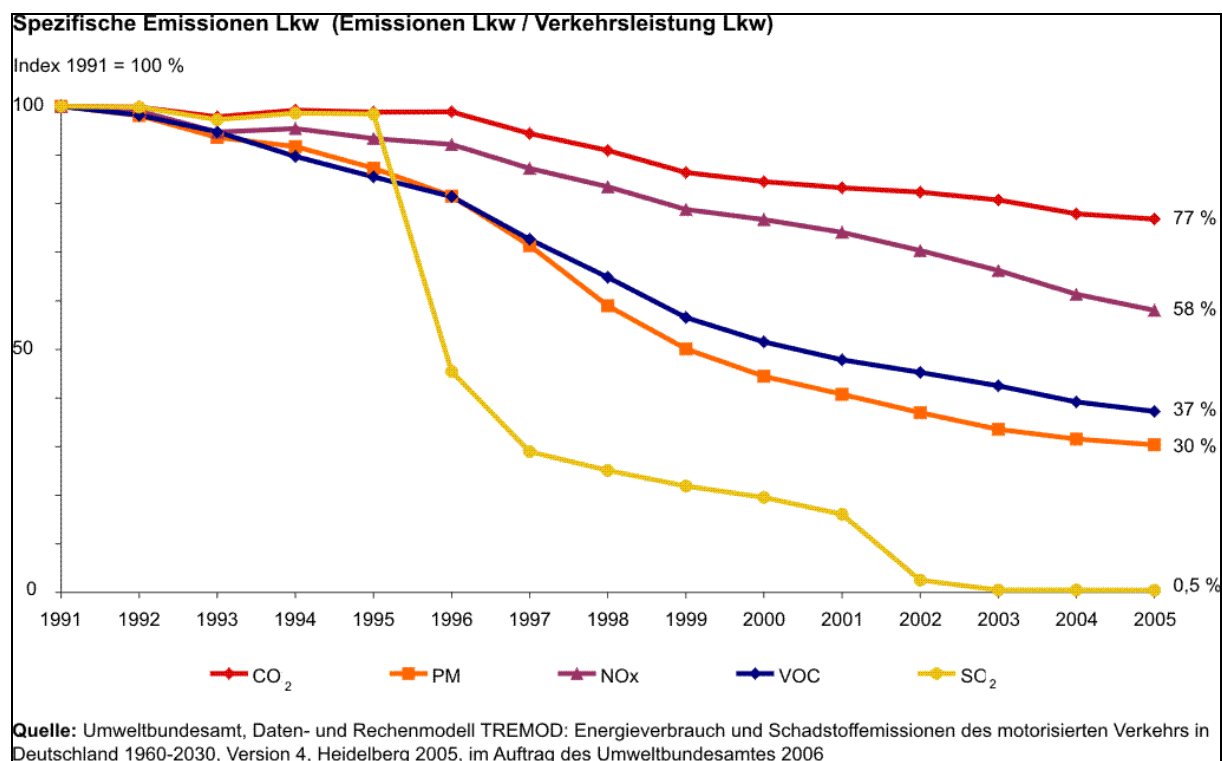


Abbildung 1.3.4: Relative Entwicklung der spezifischen Schadstoffemissionen der Lkw-Flotte

Quelle: Umweltbundesamt

Die Entwicklungen der tatsächlichen Emissionen folgen dem Trend der technischen Entwicklungen auf dem Gebiet der Abgasreinigung und der Verbesserung der Energieeffizienz zeitlich verzögert und abgeschwächt.

Dies verdeutlichen die Abbildungen 1.3.5 bis 1.3.10. Diese Abbildungen zeigen sowohl den Trend der Entwicklung der Schadstoffemissionen des Verkehrs als auch den Trend der Entwicklung der Emissionen aller Emittentengruppen sowie das jeweilige Verhältnis von verkehrsbedingten Emissionen zu den Gesamtemissionen⁷.

⁷ Quelle: Verkehr in Zahlen 2006/2007 Deutscher Verkehrs-Verlag GmbH, Hamburg 2006

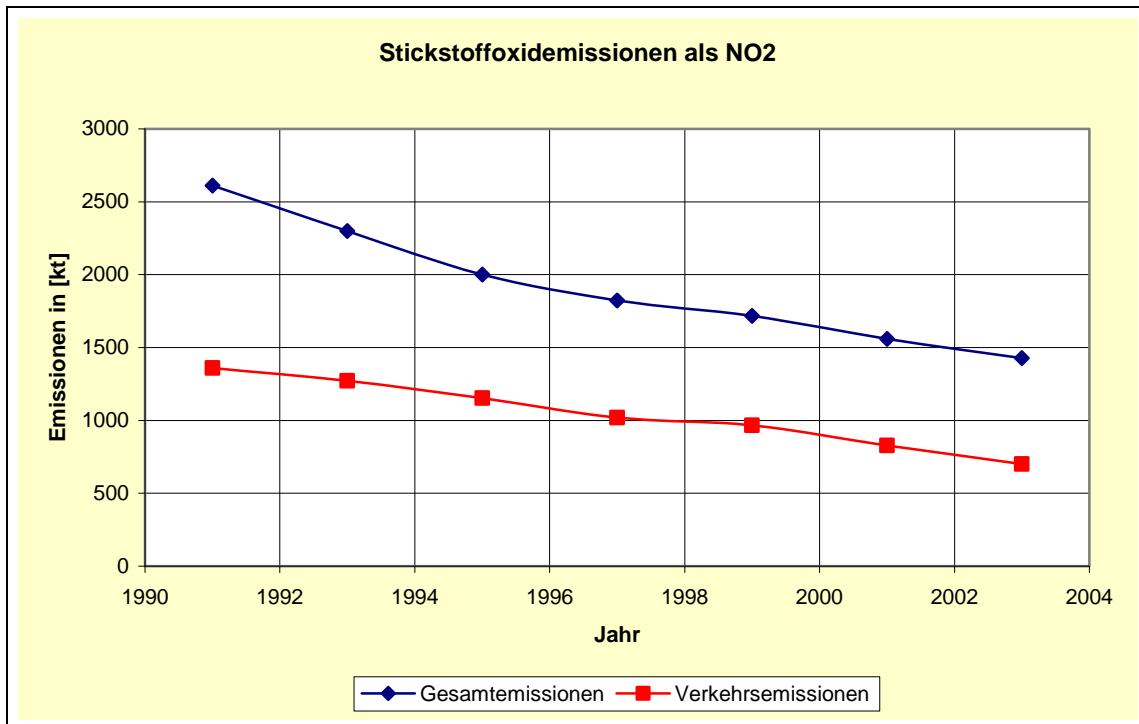


Abbildung 1.3.5: Entwicklung der Stickstoffoxidemissionen (als NO₂) in Deutschland für alle Emittengruppen und den Verkehrssektor

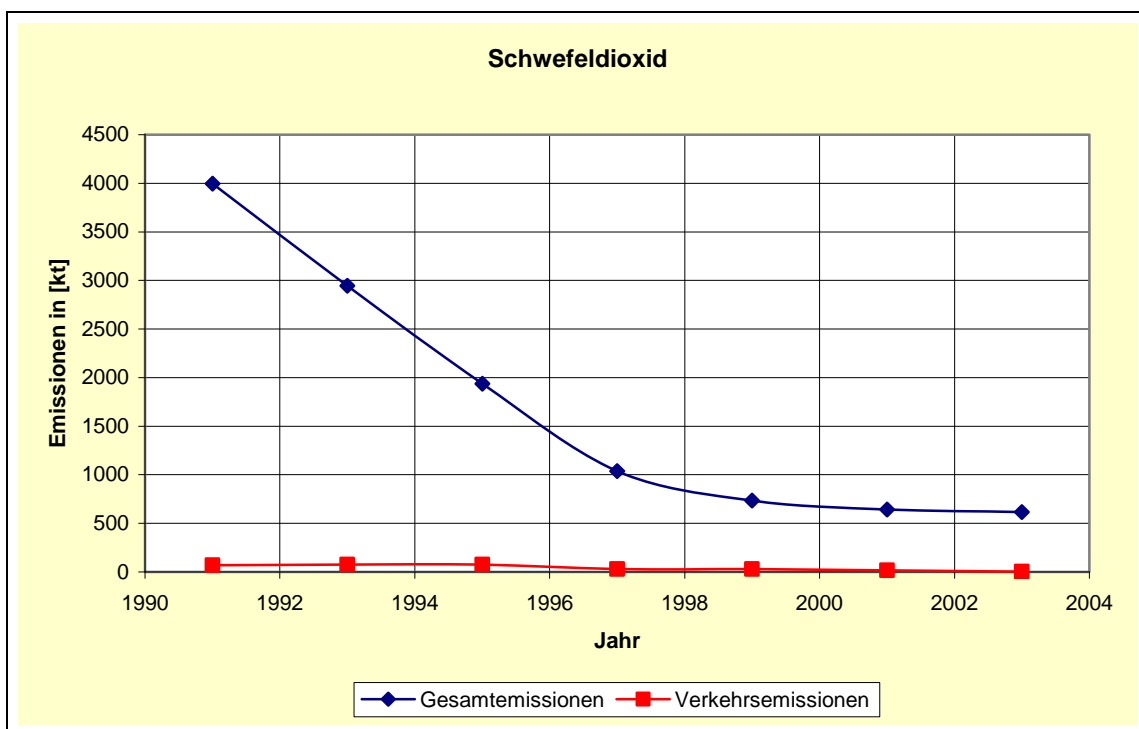


Abbildung 1.3.6: Entwicklung der Schwefeldioxidemissionen (SO₂) in Deutschland für alle Emittengruppen und den Verkehrssektor

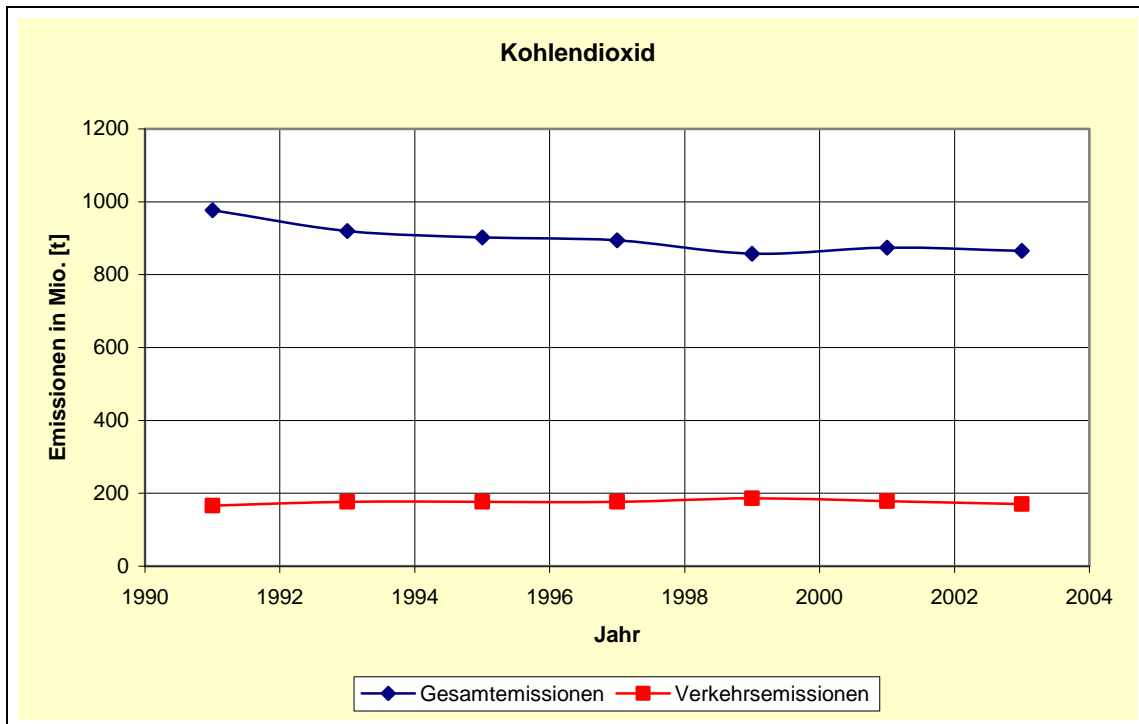


Abbildung 1.3.7: Entwicklung der Kohlendioxidemissionen (CO_2) in Deutschland für alle Emittentengruppen und den Verkehrssektor

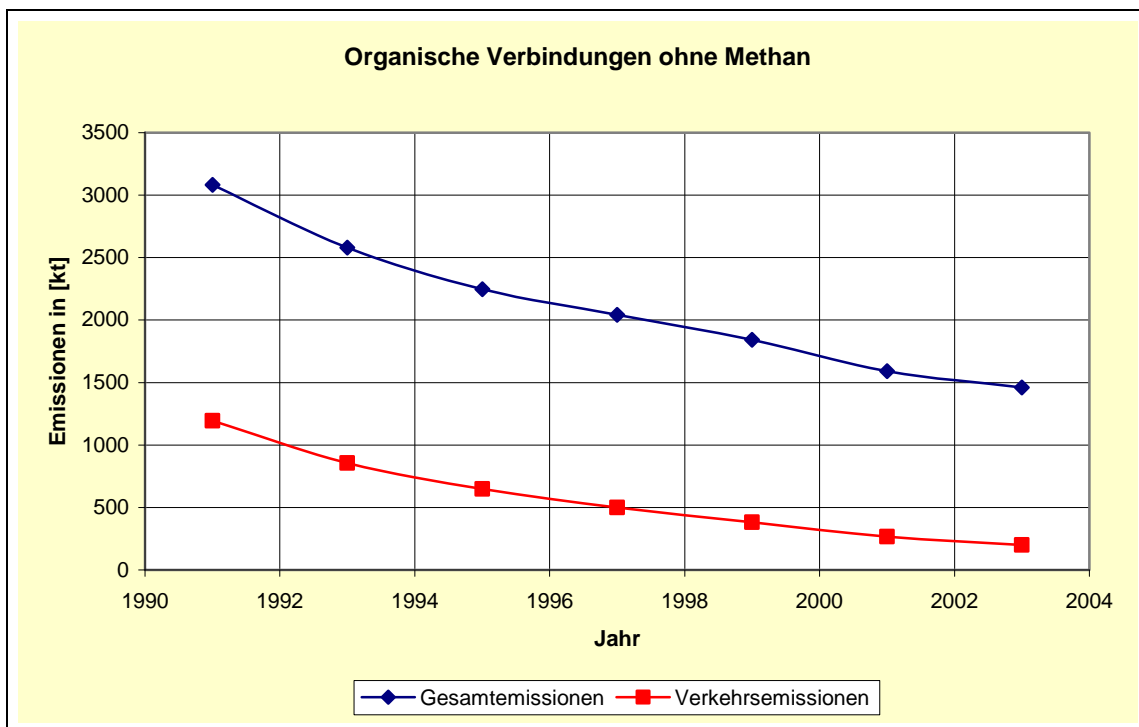


Abbildung 1.3.8: Entwicklung der Emissionen organischer Verbindungen ohne Methan (NMHC) in Deutschland für alle Emittentengruppen und den Verkehrssektor

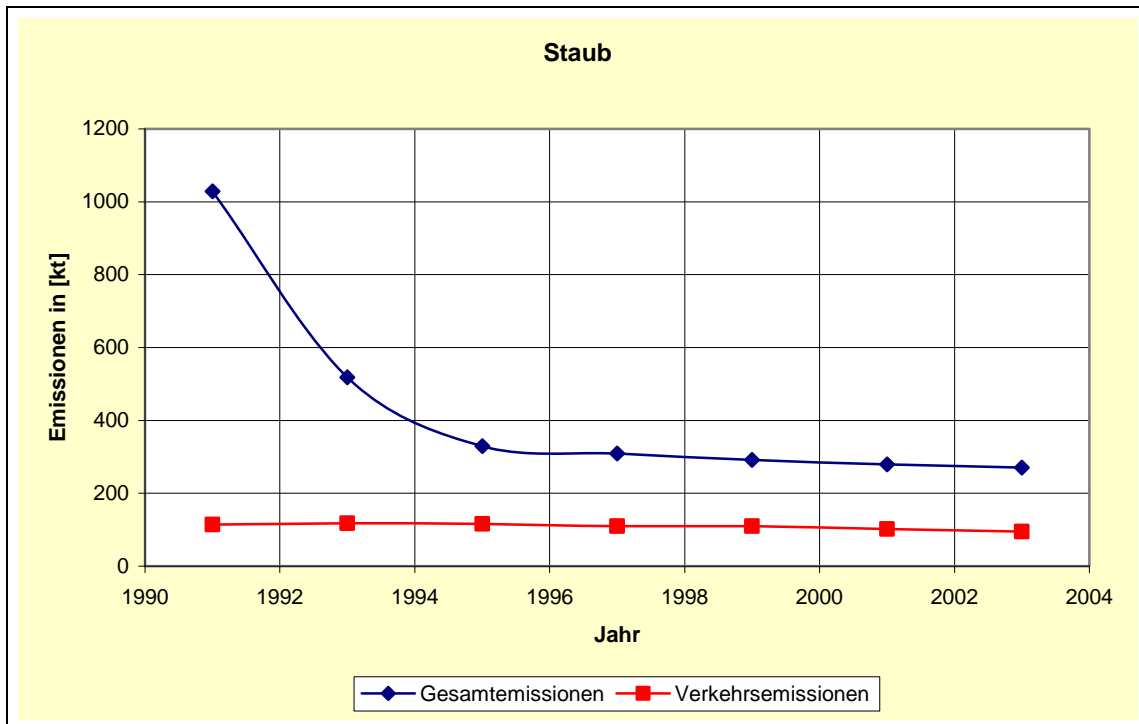


Abbildung 1.3.9: Entwicklung der Staubemissionen in Deutschland für alle Emittentengruppen und den Verkehrssektor

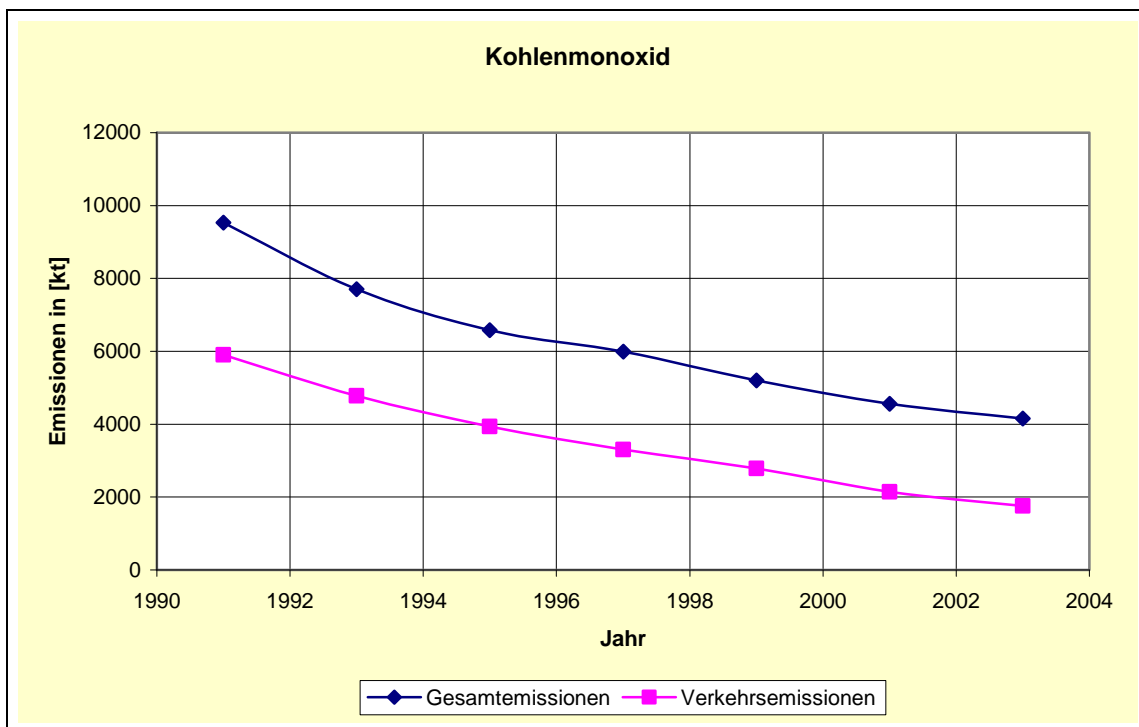


Abbildung 1.3.10: Entwicklung der Kohlenmonoxidemissionen (CO) in Deutschland für alle Emittentengruppen und den Verkehrssektor

Insbesondere bei den klimaschädlichen Kohlendioxidemissionen und den gesundheitsschädlichen Feinstaubemissionen des Verkehrssektors sind weitere große Anstrengungen erforderlich, um die Emissionen weiter zu verringern.

1.4 Luftreinhalteplanung

Mit der Umsetzung der europäischen Rahmenrichtlinie und deren Tochterrichtlinien in deutsches Recht wurden verschärfte Luftqualitätsziele festgelegt, um schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu vermeiden bzw. zu verringern, so auch für Feinstaub (PM₁₀). Danach darf u.a. die Feinstaubkonzentration nur an 35 Tagen im Jahr den Wert von 50 µg/m³ im Tagesmittel überschreiten.

Im Jahr 2006 bestand bereits im Frühjahr für verschiedene Städte und Ballungsräume Sachsen-Anhalts die Gefahr der Grenzwertüberschreitung dieses Tagesmittelwertes für Feinstaub (PM₁₀). Zur Gewährleistung der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte hat der deutsche Gesetzgeber im Bundes-Immissionsschutzgesetz § 47 Instrumentarien in Form von Luftreinhalte- und Aktionsplänen festgelegt, die bei der Überschreitung bzw. der Gefahr der Überschreitung von Grenzwertkriterien verursacherbezogene emissionsmindernde Maßnahmen zur kurzfristigen und dauerhaften Reduzierung der Luftschadstoffe beinhalten. Während für die Städte Aschersleben und Halle (Saale) bereits seit dem Jahr 2005 Maßnahmenkonzepte über einen Luftreinhalteplan mit integriertem Aktionsplan in Kraft gesetzt werden konnten (siehe Immissionsschutzbericht des Jahres 2005), wurden für die Lutherstadt Wittenberg insbesondere den Bereich der Messstation Wittenberg/Dessauer Straße und für den Ballungsraum Magdeburg mit dem Bereich der Messstation Magdeburg/Reuter-Allee im Jahr 2006 Aktionspläne erarbeitet. Im Unterschied zum Luftreinhalteplan dient der Aktionsplan mit seinem Maßnahmenkonzept ausschließlich der kurzfristigen Reduzierung der Luftschadstoffbelastung, um der Gefahr der Überschreitung von Grenzwertkriterien zu begegnen.

Die Öffentlichkeitsbeteiligung zum Aktionsplan der Lutherstadt Wittenberg erfolgte vom 13.03.2006 bis 13.04.2006 mit anschließender Inkraftsetzung im Juli 2006, für den Ballungsraum Magdeburg vom 09.10.2006 bis 07.11.2006. Die Inkraftsetzung des Aktionsplanes für den Ballungsraum Magdeburg erfolgte unter Berücksichtigung der eingegangenen Hinweise und Einwendungen im Januar 2007.

Die Aktionspläne für die Lutherstadt Wittenberg und den Ballungsraum Magdeburg sind unter folgenden Internetadressen download- und/oder einsehbar:

Lutherstadt Wittenberg:

http://www.wittenberg.de/pics/medien/1_1157456043/AP_Wittenberg_07_2006.pdf

Ballungsraum Magdeburg:

http://www.magdeburg.de/media/custom/312_2154_1.PDF?loadDocument&ObjSvrID=312&ObjID=2154&ObjLa=1&Ext=PDF

Der nachfolgende Link enthält alle bis zum Jahr 2006 in Kraft gesetzten Luftreinhalte- und Aktionspläne Sachsen-Anhalts:

<http://www.mu.sachsen-anhalt.de/start/fachbereich03/main.htm>

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 Aktionspläne für die Lutherstadt Wittenberg und den Ballungsraum Magdeburg

Die **Aktionspläne** für die **Lutherstadt Wittenberg** und für den **Ballungsraum Magdeburg** wurden in die folgenden Abschnitte gegliedert:

- Feststellung und Darstellung der Gefahr der Grenzwertüberschreitung
- Ursachenanalyse
- Erarbeitung von kurzfristig zu ergreifenden Maßnahmen
- Prognose der voraussichtlichen Entwicklung der Belastung am Überschreitungsort

Die Maßnahmenfestlegung für beide Aktionspläne erfolgte auf der Basis einer umfassenden Ursachenanalyse mittels Modellrechnungen unter Berücksichtigung lokaler Emissionsbeiträge, meteorologischer und orographischer Aspekte und der Bebauungsstruktur. Wesentliche Grundlage hierfür bildete das Jahr 2003, welches von sehr hohen Immissionsbelastungen und sehr ungünstigen meteorologischen Bedingungen (z.B. Inversionswetterlagen) geprägt war.

Die Immissionsanteile für Feinstaub (PM_{10}) des Jahres 2003 konnten für die Lutherstadt Wittenberg und den Ballungsraum Magdeburg wie folgt analysiert werden.

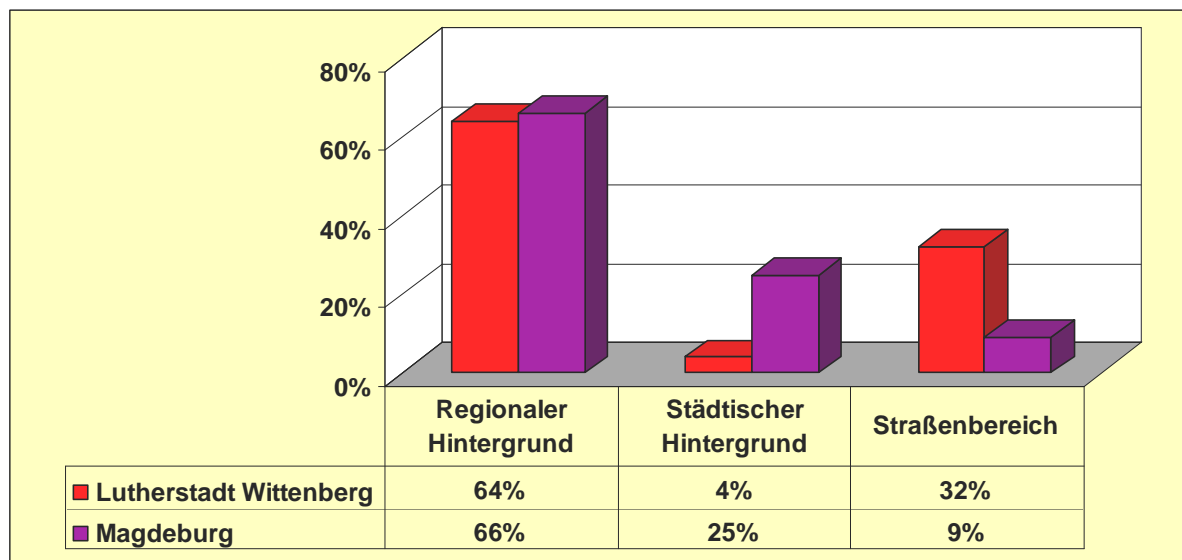


Abbildung 1.4.1: Immissionsanteile für Partikel PM_{10} des Jahres 2003 (bezogen auf den Jahresmittelwert)

Sowohl in Magdeburg als auch in der Lutherstadt Wittenberg wird die Feinstaub (PM_{10})-Immissionssituation insbesondere durch den regionalen Hintergrund und den Straßenverkehr bestimmt. Obwohl in Magdeburg der direkte Anteil der Straße (mit 9%) an der gesamten Immissionsbelastung verhältnismäßig gering ist, enthält der städtische Hintergrund (mit 25%) einen wesentlichen Anteil der Immissionen des Verkehrs auf der B 71. Lokale kurzfristige Minderungspotenziale sind somit vorrangig im Verkehrsbereich zu suchen.

Der Beitrag aus dem Straßenverkehr entsteht dabei vor allem aus den motorbedingten Emissionen im Abgas (Dieselruß), den nicht motorbedingten Emissionen wie Abrieb (Bremsen-, Reifen-, Straßenabrieb) und den Wiederaufwirbelungen.

Maßnahmenkatalog

Tabelle 1.4.1: Maßnahmen des Aktionsplanes

Lutherstadt Wittenberg	Ballungsraum Magdeburg
Verkehrsmaßnahmen	
<ul style="list-style-type: none"> Ableitung des Lkw-Verkehrs aus Richtung Westen in Fahrtrichtung Ost 	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrssteuerung des Kfz-Durchgangsverkehrs in der Ernst-Reuter-Allee in Fahrtrichtung Ost
Weitere Maßnahmen	
	<ul style="list-style-type: none"> Nutzung der Variotafeln als Information bei erhöhter Feinstaubbelastung
<ul style="list-style-type: none"> Empfehlungen zur Feinstaubreduzierung im Privatbereich 	

Tabelle 1.4.2: Weitere mittel- bzw. langfristige Maßnahmen

Lutherstadt Wittenberg	Ballungsraum Magdeburg
Verkehrsmaßnahmen	
<ul style="list-style-type: none"> • Optimierung der Lichtsignalanlage Dessauer Straße / Pestalozzistraße • Weiterer Ausbau der Verkehrsinfrastruktur (wie die Ostumfahrung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Städtische Verkehrsentwicklung mit Realisierung und Entwicklung von Planungen zum <ul style="list-style-type: none"> – Verkehrlichen Leitbild – ÖPNV - Konzept – Verkehrskonzept Innenstadt – Konzept: Tempo 30 - Verkehrsberuhigung in Magdeburg – Radverkehrskonzept
Weitere Maßnahmen	
<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von Erdgasbussen in der Dessauer Straße 	<ul style="list-style-type: none"> • Generelles Verbrennungsverbot für Gartenabfall in der Landeshauptstadt Magdeburg
Maßnahmen aus Industrie und Gewerbe	
<ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Anlagenkontrolle • Überprüfung der Anlagenkonformität mit den strengen Anforderungen der seit 2002 gültigen TA Luft • Nachträgliche Anordnung zur Anlagenertüchtigung 	
Nationale und Europäische Maßnahmen	
<ul style="list-style-type: none"> • Gesetzliche Vorgaben für Kraftfahrzeuge und Kraftstoffe (z.B. neue Abgasgrenzwerte – Euro 5) • Inkraftsetzung der „Verordnung zum Erlass und zur Änderung von Vorschriften über die Kennzeichnung emissionsarmer Kraftfahrzeuge“ zum 01. März 2007 • Nationale Emissionshöchstmengen für SO₂, NO_x, NH₃ und VOC insbesondere zur Begrenzung von sekundären Partikeln • Strategiepapier zum Umweltprogramm der Europäischen Union „Clean Air for Europe!“ 	

Zur Abschätzung der Effektivität kurzfristig zu ergreifender Minderungsmaßnahmen wurden für die Landeshauptstadt Magdeburg und die Lutherstadt Wittenberg zusätzliche Prognoserechnungen auf der Basis von Verkehrsmodellierungen und –umlegungen für verschiedene Szenarien herangezogen. Die aktuellen Messungen und modelltechnische Immissionssimulationen belegen, dass für beide Städte der Gefahr der Überschreitung von Grenzwertkriterien bzw. der Verkürzung des Zeitraumes einer Überschreitung allein mit kleinräumigen kurzfristigen Aktionsplänen nicht zu begegnen ist. Nachhaltige Erfolge lassen sich auch im Bereich der genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen erzielen. Aber gerade auch meteorologische Bedingungen (häufig Schwachwind- und Inversionswetterlagen), welche die Anreicherung des Feinstaubes in der Luft und die Ausbildung von Episoden mit anhaltend hohen PM₁₀-Tagesmittelwerten fördern, schränken die Möglichkeit einer Grenzwerteinhaltung stark ein. Eine wirksame Strategie gegen hohe Feinstaubbelastungen erfordert neben einem umfassenden Maßnahmenkatalog auch weiterhin Aktivitäten auf Ebene der Europäischen Gemeinschaft und der Bundesregierung, um möglichst alle Verursachergruppen entsprechend ihrem Anteil nach dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu Minderungsmaßnahmen heranzuziehen.

Mit der „Verordnung zum Erlass und zur Änderung von Vorschriften über die Kennzeichnung emissionsarmer Kraftfahrzeuge“, die im Oktober 2006 im Bundesgesetzblatt veröffentlicht wurde, wurde eine wesentliche Grundlage zur Umsetzung weiterer Minderungsmaßnahmen auf nationaler Ebene geschaffen. Mit der Inkraftsetzung der Verordnung zum 01. März 2007 wird die Kennzeichnung von Kraftfahrzeugen entsprechend ihrem Schadstoffausstoß bundesweit einheitlich geregelt. Diese Instrumente bieten die Möglichkeit, Fahrverbotszonen als so genannte „Umweltzonen“ einzurichten. In diesen Zonen dürfen dann nur entsprechend gekennzeichnete schadstoffarme Fahrzeuge fahren. Derzeit wird im Rahmen der Fortschreibung der Luftreinhalte- und Aktionspläne Sachsen-Anhalts die Möglichkeit zur Einrichtung von Umweltzonen im großräumigen Umfeld der Ernst-Reuter-Allee in Magdeburg und der Merseburger Straße in Halle (Saale) geprüft.

1.5 Klimaschutz

1.5.1 Erneuerbare Energien

Die **erneuerbaren Energien** spielten in Sachsen-Anhalt bis 1997 keine erwähnenswerte Rolle. Seitdem erleben sie, wie Abbildung zeigt, einen stetigen Aufschwung.

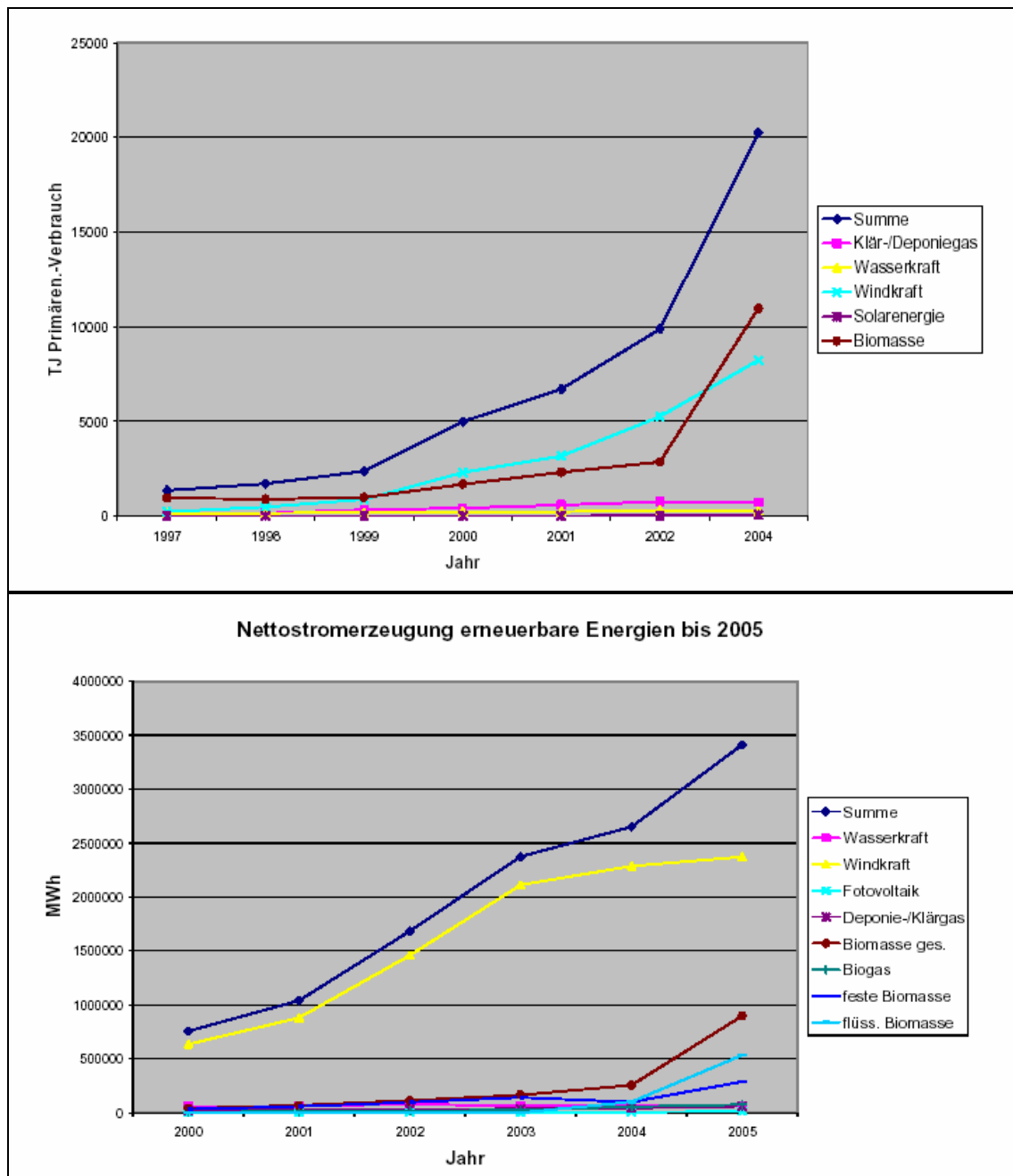


Abbildung 1.5.1: Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch bzw. Nettostromerzeugung

Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt; Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt

Die **Windkraft** dominiert dabei den Strombereich. Im Jahr 2005 wurden bereits 20,5 % des Stroms aus erneuerbaren Energien erzeugt, wobei 70 % Windstrom sind. Mittlerweile hat die installierte Leistung der Windkraftanlagen fast die gleiche Größe der in Sachsen-Anhalt vorhandenen konventionellen Kraftwerke erreicht. Seit 2002 geht der jährliche Zubau an neuen Windkraftanlagen leicht zurück.

Tabelle 1.5.1: Primärenergieverbrauch erneuerbare Energien

Primärenergieverbrauch der erneuerbaren Energieträger seit 1990 nach Energieträgern							
Jahr	Primär- energie- verbrauch insgesamt	davon					
		Klärgas und Deponiegas	Wasserkraft	Windkraft	Solarenergie	Biomasse	Sonstige ¹⁾
	Terajoule						
1990	742	139	-	-	-	603	-
1991	347	-	-	-	-	347	-
1992	748	-	30	-	-	718	-
1993	426	10	40	10	-	366	-
1994	511	55	64	14	-	378	-
1995	541	-	91	29	0	421	-
1996	725	-	92	88	0	545	-
1997	1 340	31	138	224	0	947	-
1998	1 695	134	152	474	0	884	50
1999	2 376	327	174	864	1	987	23
2000	4 985	416	221	2 288	0	1 676	384
2001	6 701	577	223	3 170	1	2 305	425
2002	9 876	759	288	5 248	7	2 860	714
2003	.	605	219	7 606	42	5 732	.
2004	20 246	722	240	8 228	58	10 970	28

Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt; Aktualisierung: 09.01.2007

¹⁾ enthält: biogene Fraktionen des Abfalls, Wärmepumpen

1.5.2 Windenergienutzung in Sachsen-Anhalt

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 31.12.2006 die Aufstellungszahlen für die im Jahr 2006 neu installierten Windenergieanlagen (WEA) in Deutschland. Die Daten beruhen auf den Angaben der Windenergieanlagen-Hersteller.

In Deutschland waren Ende 2006 insgesamt 18.685 Windenergieanlagen (WEA) mit einer Gesamtleistung von 20.622 MW installiert.

Das entspricht einem Zuwachs gegenüber dem Vorjahr von elf Prozent. Neu installiert wurden in 2006 genau 1.208 WEA mit einer Gesamtleistung von 2.233 MW, was einer leichten Erhöhung gegenüber dem Zubau im Jahr 2005 entspricht.

Tabelle 1.5.2.1: Stand der Windenergienutzung in Deutschland

	A Stand/Status 31.12.2006	B Nur/only 2006
1. Gesamte Anzahl WEA <i>1. Number of WT</i>	18.685	1.208
2. Gesamte installierte Leistung, MW <i>2. Installed Capacity, MW</i>	20.621,86	2.233,13
In 1. A berücksichtigte Anzahl abgebauter WEA <i>Number of WT removed and taken into account in 1. A</i>	244	79
In 2. A berücksichtigte abgebaute Leistung, MW <i>Capacity (MW) removed and taken into account in 2. A</i>	100,09	26,19
In 1. A, B berücksichtigte Anzahl WEA (Repowering) <i>Number of WT (repowering) taken into account in 1. A, B</i>	176	55
In 2. A, B berücksichtigte Leistung (Repowering) <i>Capacity (repowering) taken into account in 2. A, B</i>	332,05	136,40
durchschnittl. installierte Leistung, kW/WEA <i>Average Installed Power, kW/WT</i>	1.103,66	1.848,62

Quelle: DEWI Deutsches Windenergie-Institut

Tabelle 1.5.2.2: Potenzieller Jahresenergieertrag und Anteil der Windenergie am Nettostromverbrauch von 2006

Bundesland <i>Federal State</i>	Installierte Leistung bis 31.12.2006 <i>Installed Capacity until 31.12.2006</i> MW	potenzieller Jahresenergieertrag, <i>Potential Annual Energy Yield</i> GWh	Nettostromverbrauch 2006 * <i>Energy Consumption 2006 *</i> GWh	Anteil am Nettostromverbrauch, <i>Share on the Energy Consumption</i> %
Sachsen-Anhalt	2.533,01	5.097	13.587	37,51
Schleswig-Holstein	2.390,51	4.939	14.166	34,87
Mecklenburg-Vorpommern	1.233,20	2.257	6.762	33,37
Brandenburg	3.128,16	5.369	19.143	28,05
Niedersachsen	5.282,54	9.992	52.648	18,98
Thüringen	631,88	1.154	11.410	10,11
Sachsen	769,02	1.337	19.518	6,85
Rheinland-Pfalz	991,98	1.631	27.752	5,88
Nordrhein-Westfalen	2.392,26	4.214	135.525	3,11
Bremen	64,20	118	5.757	2,04
Hessen	449,66	708	38.764	1,83
Saarland	57,40	100	8.030	1,25
Bayern	339,18	475	77.631	0,61
Baden-Württemberg	325,18	363	80.357	0,45
Hamburg	33,68	59	15.051	0,39
Berlin	0,00	0	13.901	0,00
gesamte Bundesrepublik <i>Total Germany</i>	20.621,86	37.812	540.000	7,00

* Grundlage ist der aktuell gültige Windindex (IWET V03) für 2004, Nettostromverbrauch 2005 lfd. BWE (Bundesländer hochgerechnet)

Quelle: DEWI Deutsches Windenergie-Institut

Tabelle 1.5.2.3: Vergleich der führenden Bundesländer

	Bundesland	Install. Leistung Gesamt 31.12.06 MW		Bundesland	Install. Leistung 01.01.-31.12.06 MW
1	Niedersachsen	5.282,54	1	Brandenburg	508,60
2	Brandenburg	3.128,16	2	Niedersachsen	377,98
3	Sachsen-Anhalt	2.533,01	3	Sachsen-Anhalt	339,75
4	Nordrhein-Westfalen	2.392,26	4	Rheinland-Pfalz	182,10
5	Schleswig-Holstein	2.390,51	5	Nordrhein-Westfalen	167,70

	Bundesland	Anteil am Netto- stromverbrauch %
1	Sachsen-Anhalt	37,51
2	Schleswig-Holstein	34,87
3	Mecklenburg-Vorpommern	33,37
4	Brandenburg	28,05
5	Niedersachsen	18,98

Quelle: Deutsches Windenergie-Institut DEWI GmbH

Sachsen-Anhalt nimmt im Jahr 2006 bundesweit bezogen auf die installierte Leistung den 3. Platz ein. Sachsen-Anhalt steht für modernste Windenergie-Technologien.

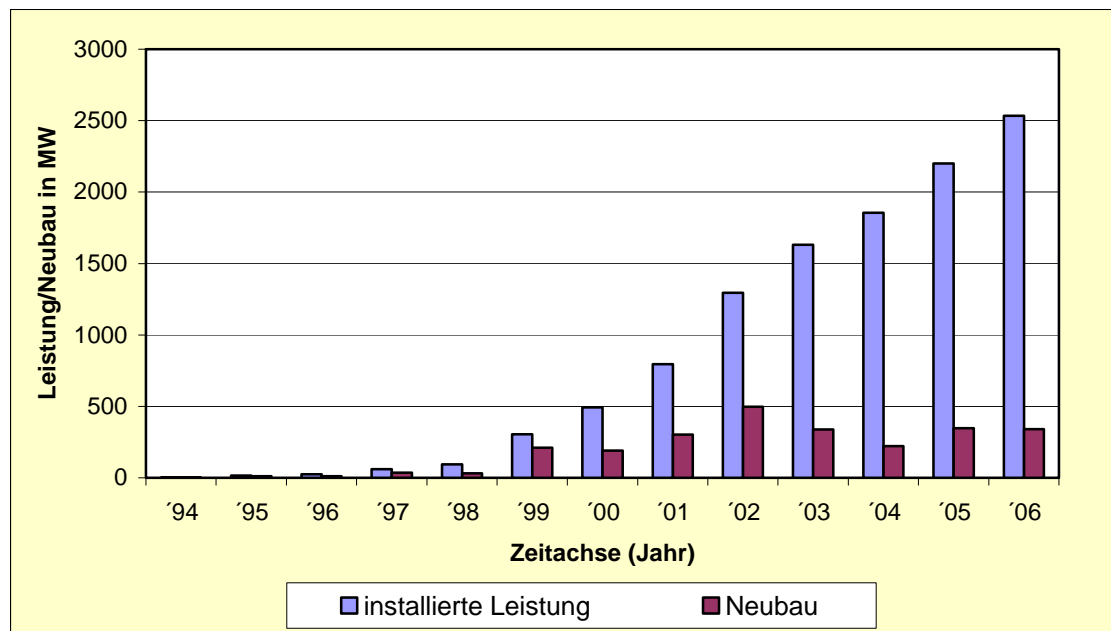


Abbildung 1.5.2.1: Windenergie in Sachsen-Anhalt

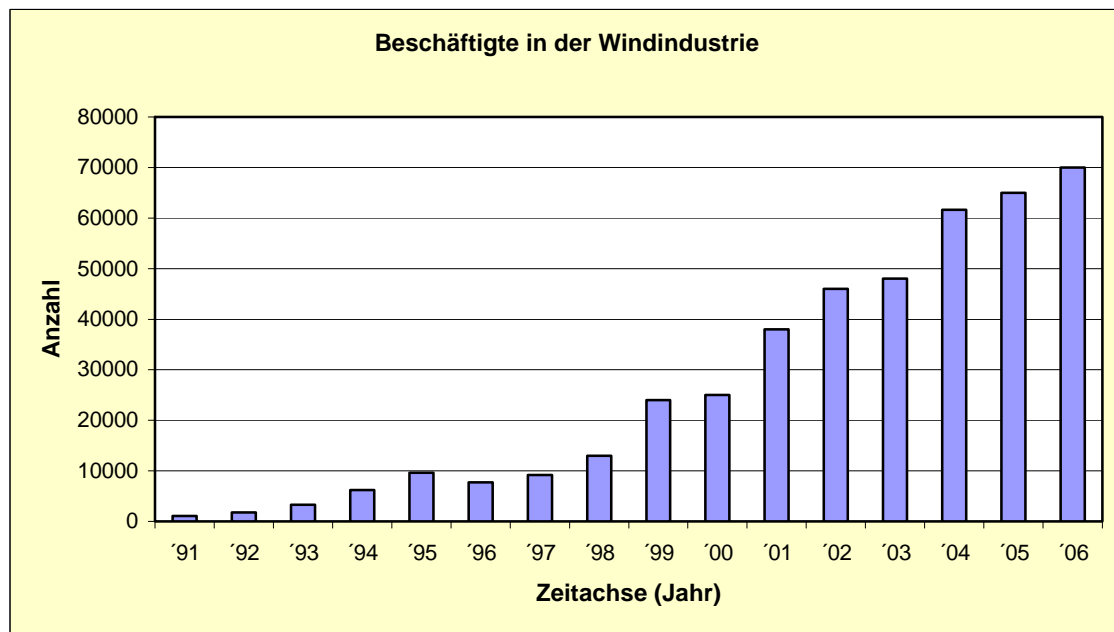


Abbildung 1.5.2.2: Beschäftigte in der Windenergiebranche in Deutschland

Bis 2007 wurden in Deutschland über 70.000 neue Jobs in der Branche geschaffen. Bis 2020 gilt es ein Potenzial von 110.000 Arbeitsplätzen alleine in der Windbranche zu erschließen.

1.6 Emissionsmessungen

Im Jahr 2006 (Stand der Berichterstattung: 30.05.2007) wurden im Land Sachsen-Anhalt an 515 Quellen in 221 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 waren 50 Messberichte zu den für das Jahr 2006 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 2005 festgestellte Trend des Anstieges der Anzahl von Einzelmessungen (erstmalige und wiederkehrende Messungen) hat sich fortgesetzt. Es ist 2006 ein weiterer nennenswerter Anstieg der Anzahl von Einzelmessungen zu verzeichnen (Abbildung 1.6.1).

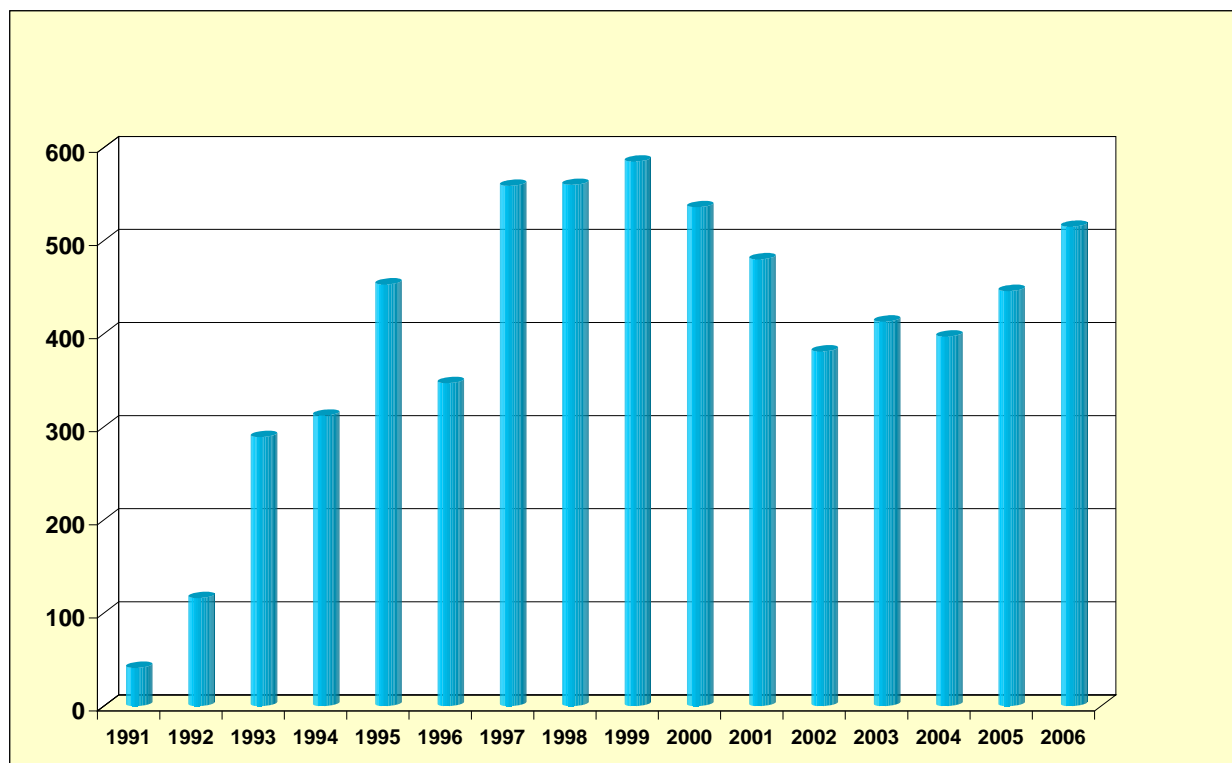


Abbildung 1.6.1: Anzahl quellenbezogener Ermittlungen der Emissionen von Luftschadstoffen im Jahresvergleich

Wie in den Vorjahren setzt sich auch im Jahr 2006 der Trend fort, dass die behördlich veranlassten Emissionsermittlungen im Land von wenigen Messinstituten, die sich aus einem erstmals wieder größer gewordenen Kreis bekannt gegebener Stellen rekrutieren, durchgeführt werden. Lediglich 19 von jetzt 46 der für die messtechnische Ermittlung der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen in Sachsen-Anhalt bekannt gegebenen privaten Messinstitute sind 2006 auf behördliche Veranlassung tätig gewesen (Abbildung 1.6.2).

84 % aller Ermittlungen wurden von fünf der insgesamt 19 tätig gewordenen bekannt gegebenen Stellen (Bereich Emission, Kalibrierung/Funktionsprüfung) durchgeführt. Eine dieser bekannt gegebenen Stellen wurde bei mehr als einem Drittel aller Ermittlungen tätig. Der verbleibende Anteil von lediglich 16 % aller Ermittlungen verteilt sich auf die restlichen 14 tätig gewordenen Stellen.

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

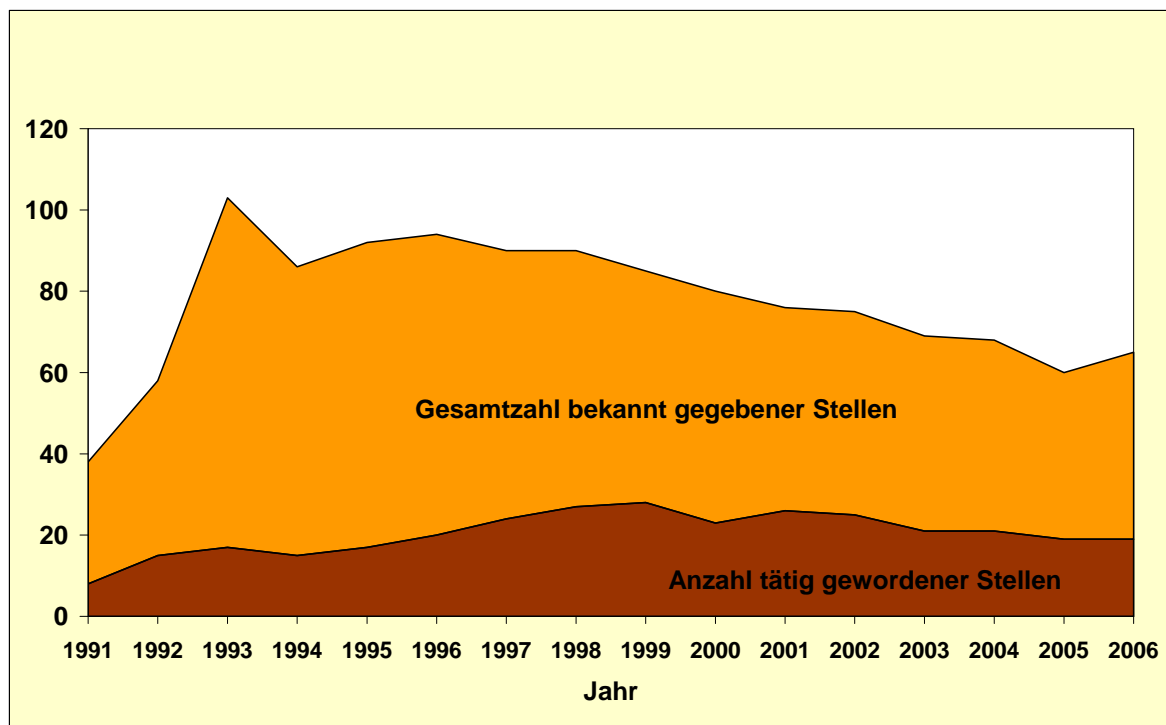


Abbildung 1.6.2: In Sachsen-Anhalt bekannt gegebene und tätig gewordene Stellen im Jahresvergleich (Bereiche Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen)

Bei den im Jahr 2006 insgesamt durchgeführten quellenbezogenen Ermittlungen handelt es sich um Emissionsmessungen an einer Vielzahl unterschiedlicher Anlagentypen. Sie sind vorwiegend den Bereichen Steine, Erden, Glas, Keramik, Baustoffe, Wärmeerzeugung und chemische Erzeugnisse zuzuordnen.

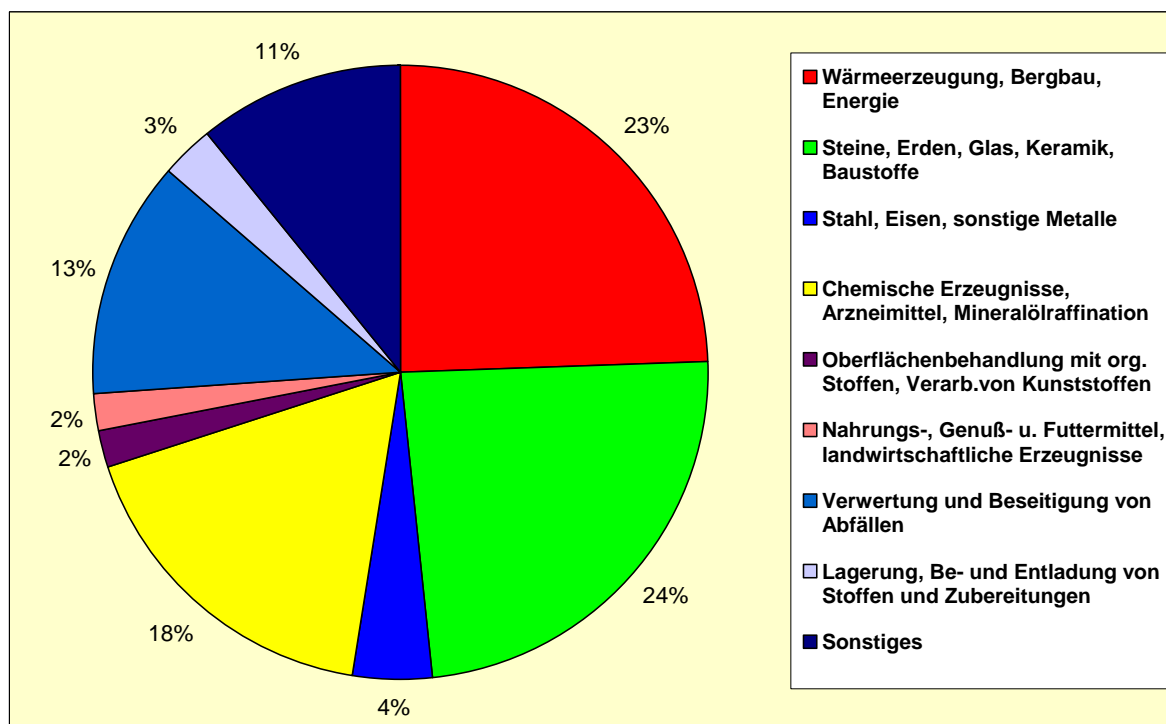


Abbildung 1.6.3: Emissionsermittlungen an Anlagen nach 4. BImSchV

Alle Ermittlungsberichte im vom Gesetzgeber geregelten Bereich sind entsprechend den bundeseinheitlichen und in Sachsen-Anhalt vorgeschriebenen Musterberichten über die Durchführung von Emis-

sionsmessungen 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 der festgestellten Mängel waren geringfügig hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Messergebnisse. Ihre Beseitigung konnte deshalb auf direktem Wege mit dem betreffenden Messinstitut geklärt werden. Bei gravierenden Mängeln wurden Nachbesserungen schriftlich eingefordert. Immerhin 50 % der geprüften Messpläne und 75 % der geprüften Berichte entsprachen in mehr oder minder schwerwiegenden Punkten nicht den Anforderungen des technischen Regelwerkes oder der Messaufgabe. Es ist leider zu konstatieren, dass gegenüber den Vorjahren die Quote der Beanstandungen von durch das LAU geprüften Messberichten und Messplänen stark angestiegen ist. Damit kommt den Berichtsprüfungen und unangemeldeten Vor Ort Kontrollen als qualitätssichernde Instrumente auch zukünftig eine hohe Bedeutung zu. Allerdings ist die Quote der Berichtsprüfungen und unangemeldeten Vor Ort Kontrollen durch das LAU aus Kapazitätsgründen rückläufig. Alle festgestellten Mängel waren nicht so gravierend, dass Wiederholungsmessungen erforderlich wurden.

Im Jahr 2006 wurden durch bekannt gegebene Stellen an 46 Anlagen mit 59 Emissionsquellen Kalibrierungen fest eingebauter automatischer Emissionsmesseinrichtungen (s. Tabelle A1.6.1 im Anhang) durchgeführt. Kalibriert wurden insgesamt 201 Messeinrichtungen, darunter z. B. 26 Staubmessgeräte, 31 NO_x-, 35 CO-, sowie 41 O₂- Messgeräte. Außerdem wurden an 97 Anlagen (129 Quellen) Funktionsprüfungen fest eingebauter kontinuierlicher Emissionsmesseinrichtungen durchgeführt (s. Tabelle A1.6.1 im Anhang). Geprüft wurden insgesamt 374 Messgeräte, darunter z. B. 63 Staubmessgeräte, 57 NO_x-, fünf NO-, 77 CO-, 28 SO₂-, drei Rußmesseinrichtungen, sechs Volumenstrommessgeräte, acht Hg- sowie 76 O₂- Messgeräte.

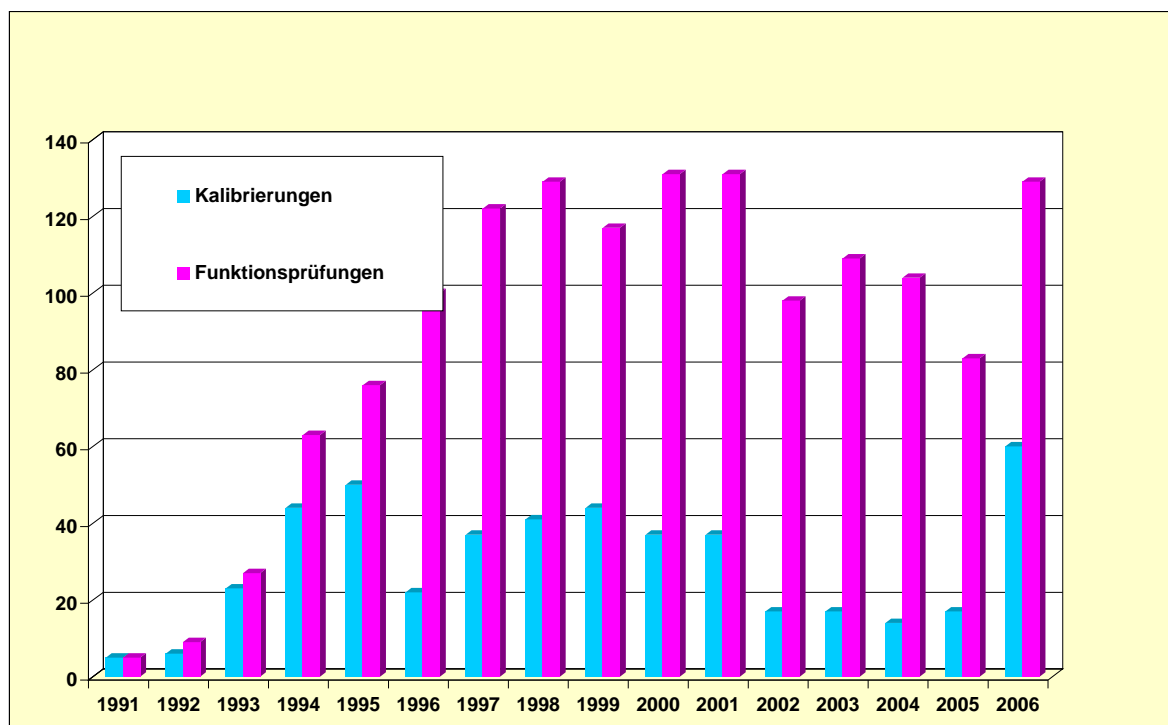


Abbildung 1.6.4: Anzahl der Kalibrierungen und Funktionsprüfungen (quellenbezogen) kontinuierlich arbeitender Messeinrichtungen im Jahresvergleich

Der seit dem Jahr 2002 festgestellte Rückgang der Anzahl von Funktionsprüfungen und Kalibrierungen hat sich damit nicht weiter fortgesetzt (Abbildung 1.6.4). Gegenüber dem Vorjahr erfolgten erheblich mehr Kalibrierungen und Funktionsprüfungen. Dieser Umstand ist sicher zum überwiegenden Teil der umfassenderen Zusendung von Ermittlungsberichten durch die Überwachungsbehörden und nicht einem gestiegenen Ausstattungsgrad der Anlagen mit automatischen Emissionsmesseinrichtungen zu verdanken.

Durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt wurden 2006 insgesamt sieben 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 2006

lfd. Nr.	Anlagenart	Einsatzstoffe	Abgasreinigung	gemessene Schadstoffe	Messbeginn
1	Feuerbestattung	Erdgas H, Leichname, Sorbalit	Taschenfilter, Adsorptionsabscheider	SO ₂ , CO, NO _x	10.01.2006
2	Biomassekessel	Winterweizen (Körner), Branntkalk	-	Staub, Feinstaub, Staubinhaltsstoffe, HCl, BTX, PCDD/F, PAH, PCB, SO ₂ , CO, NO _x , C-gesamt	23.02.2006
3	Biomassekessel	Wintergerste (Körner), Branntkalk	-	Staub, Feinstaub, Staubinhaltsstoffe, HCl, BTX, PCDD/F, PAH, PCB, SO ₂ , CO, NO _x , C-gesamt	21.01.2006
4	Biomassekessel	Roggen (Körner), Branntkalk	-	Staub, SO ₂ , CO, NO _x , C-gesamt	09.02.2006
5	Biomassekessel	Holzpellets	-	BTX, PCDD/F, PAH, PCB, SO ₂ , CO, NO _x , C-gesamt	20.03.2006
6	Eisengießerei	Grauguss, Quarzsand, Furanharz, regenerierter Furanharzformsand, Kohlenstaub, Betonit, Eisenspäne	Gewebefilter	Staub, Quarz - Feinstaub	20.06.2006
7	Drehrohrofen	Heizöl S, Erdgas H, Altöl, Braunkohlenstaub, Kalkstein, Sand, Ton, Kiesabbrand	Kühlturm, Elektrofilter	Staub, Quarz - Feinstaub	20.11.2006

Die im Rahmen eines Förderprojektes zur energetischen Verwertung von Getreide an einem Biomassekessel des Typs Biokompakt - AWK 45 im Jahre 2005 begonnenen Untersuchungen zur Ermittlung des Emissionsverhaltens wurden 2006 weitergeführt und vorerst abgeschlossen. Die Ermittlungen erfolgten am Standort des Kessels in der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (LLFG) in Bernburg. Projektträger war im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR).

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 nicht automatisch zur Folge, dass der betreffende Emissionswert anzuwenden ist, sondern dient als eine Erkenntnis zur Prüfung, welche Emissionswerte mit verhältnismäßigem Aufwand eingehalten werden können. In diese Prüfung sollen anlagenspezifische Emissionsmesswerte, die derzeit noch nicht im ausreichenden Umfang zur Verfügung stehen, einfließen. Die Länder haben ihre Bereitschaft zur Verbesserung der Datenlage und zur Durchführung eines Ländermessprogramms 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), die in eine einheitliche Vorgehensweise bei der Probenahme und Analyse zur quantitativen Bestimmung der kristallinen Siliziumdioxid-Modifikationen von Quarz und Cristobalit in Abgasen von Industrieanlagen münden sollen. Im Rahmen dieses Messprogramms erfolgten durch das LAU Messungen an 3 Quellen einer Eisengießerei (Handformerei, Sandaufbereitung, Putzerei) sowie am Drehrohrofen eines Zementwerkes.

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 $PM_{10}/PM_{2.5}$ – 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-Umweltinformations-Richtlinie (2003/4/EG), inzwischen umgesetzt in nationales Recht (UIG),
- Ausbau des Immissionskatasters als Basis für die Beurteilung der Luftqualität,
- Erzeugung der Datengrundlage für das Umweltinformationssystem (UIS) sowie für das europäische Luftmessnetz (EURO-AIRNET) gemäß EU-Ratsentscheidung 97/101/EG vom 27.1.1997 und 2001/752/EG vom 17.10.2001,
- Beitrag zum Forstlichen Umweltmonitoring im Rahmen des europäischen Level II-Programms.

Infolge der Anpassung an die Forderungen der neuen EU-Richtliniengeneration ergaben sich im Jahr 2006 weitere Änderungen im Messnetz, die in der Tabelle 2.1.1 zusammengefasst sind.

Tabelle 2.1.1: Änderungen im LÜSA im Jahr 2006

Station	Änderung	Datum
Bernburg	Beendigung der O ₃ -Messreihe	09.01.06
Bitterfeld/Wolfen	Inbetriebnahme des BTX-Messplatzes Abbau Partisolgerät (LVS-02)	06.02.06 26.06.06
Dessau	Beendigung der SO ₂ -Messreihe Beendigung der CO-Messreihe Beendigung der NO ₂ -Messreihe	09.01.06 04.09.06 09.03.06
Halberstadt	Beendigung der SO ₂ -Messreihe Beendigung der CO-Messreihe	30.05.06 02.03.06
Halle/Nord	Abbau des BTX-Messplatzes und Vorbereitung der Umsetzung nach Bitterfeld/Wolfen	19.01.06
Halle/Südwest	Beendigung der NO ₂ -Messreihe	22.02.06
Hettstedt/Industrie	Beendigung der SO ₂ -Messreihe Beendigung der NO ₂ -Messreihe	04.01.06
Magdeburg/Südost	Aufbau und Inbetriebnahme Partisolgerät (LVS-02)	17.08.06
Pouch	Beendigung der CO-Messreihe	26.10.06
Stendal	Aufbau und Inbetriebnahme Partisolgerät (LVS-01)	05.07.06
Weißenfels/Promenade	Abbau Partisolgerät (LVS-01)	25.04.06
Wernigerode/Nöschenröder Straße (M301)	Inbetriebnahme der Einzelmessstelle für Feinstaub, bestehend aus 1x DHA80-09 und 1 x FH62-IR-04 („stand alone“-Gerät)	01.01.06
Zartau	Beendigung der CO-Messreihe	10.01.06

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

Tabelle 2.1.2: Einsätze des Immissionsmessfahrzeugs im Jahr 2006

Standort	Einsatzziel	Zeitraum
Bernburg	Vergleichsmessungen PM ₁₀ zur Ermittlung eines Korrekturfaktors zur Anpassung der automatischen Messungen an das Referenzverfahren (Gravimetrie)	01.01.06 – 13.03.06 11.08.06 – 10.10.06
Halle (LAU)	Vergleichsmessungen PM ₁₀ zur Ermittlung eines Korrekturfaktors zur Anpassung der automatischen Messungen an das Referenzverfahren (Gravimetrie)	13.03.06 – 25.05.06 10.10.06 – 28.11.06
Leuna	Vergleichsmessungen PM ₁₀ zur Ermittlung eines Korrekturfaktors zur Anpassung der automatischen Messungen an das Referenzverfahren (Gravimetrie)	25.05.06 – 25.07.06 28.11.06 – 15.01.07
Oranienbaum	Ermittlung der Feinstaubbelastung in einem Wohngebiet (Sondermessprojekt aufgrund von Bürgerbeschwerden)	25.07.06 – 11.08.06



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.

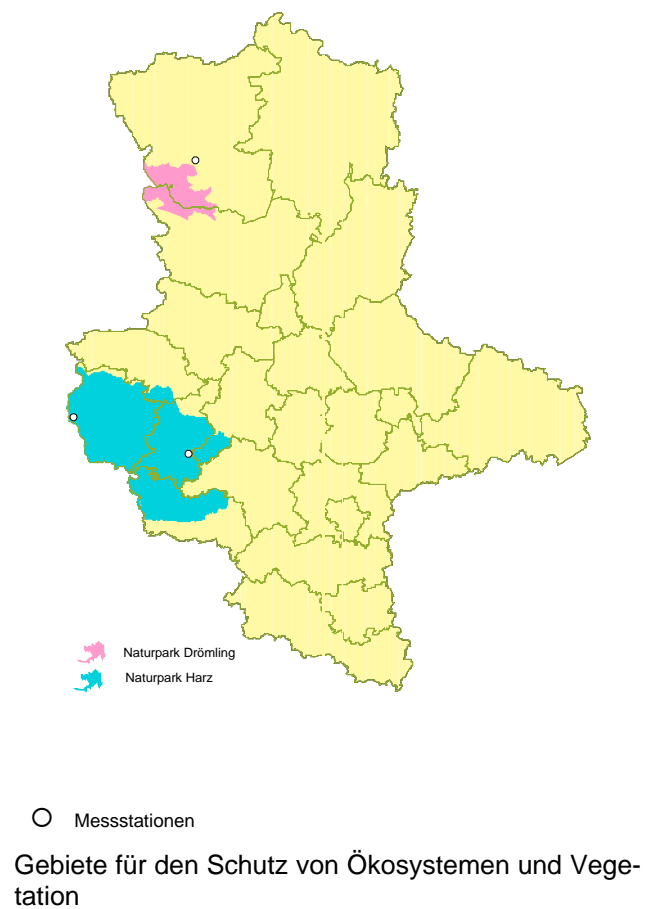
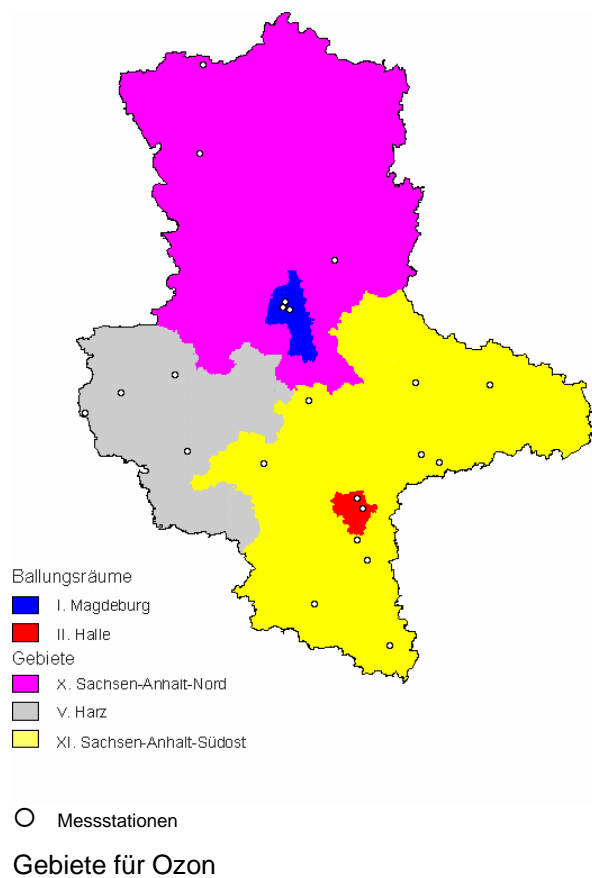
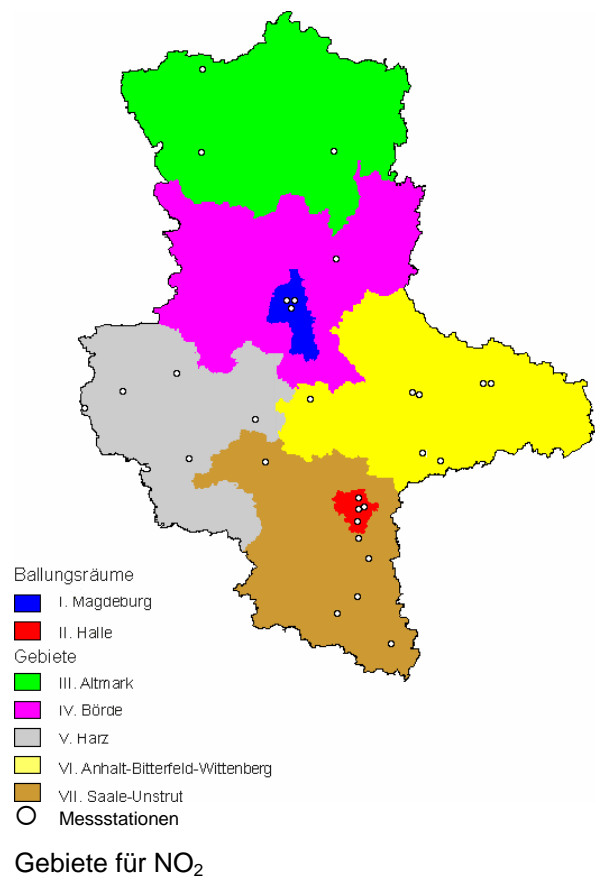
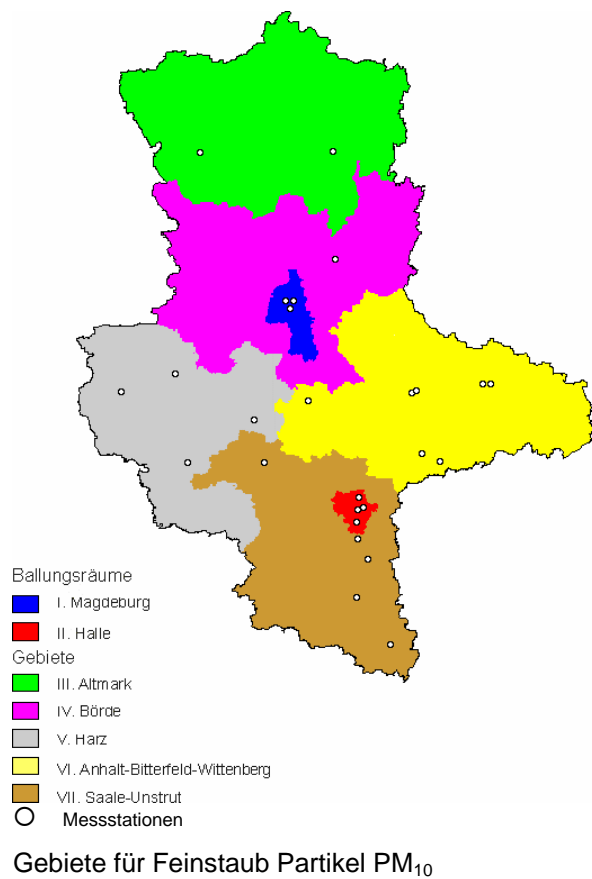


Abbildung 2.1.2: Gebietseinteilung ausgewählter Komponenten

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-Tochterrichtlinie ermöglicht). Weitere Datenveröffentlichungen erfolgen auf einer öffentlichen Anzeigetafel in Magdeburg (Messstation am Damaschkeplatz).

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)** (s. Abbildung 2.1.3 und 2.1.4) in Kombination mit **Stickstoffdioxid-Passivsammlern** zum Einsatz.

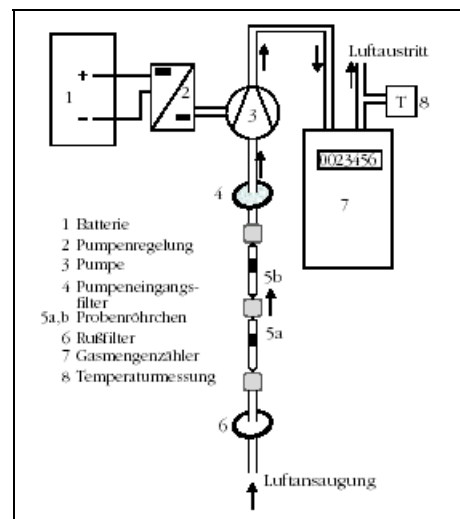


Abbildung 2.1.3 **Netzunabhängigen Probenahmesystems (NUPS)**



Abbildung 2.1.4: NUPS an einem Lichtmast (Messstelle - Merseburg, Thomas-Müntzer-Str.)

In Tabelle 2.1.2 und Abbildung 2.1.5 sind die Messpunkte charakterisiert.

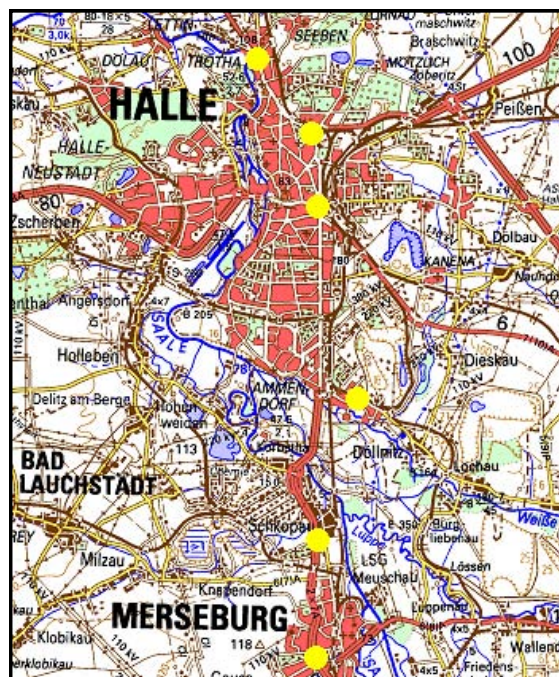


Abbildung 2.1.5: Lage der Messpunkte

Tabelle 2.1.2: Lage der Messpunkte von NO₂-Passivsammlern und NUPS

	Hochwert	Rechtswert	NO ₂ -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	x

NO₂-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. Während des Untersuchungszeitraums ab Januar 2003 wurden sie in Probenahmegeräten Sigma-2 (VDI 2119, Blatt 4) an vier Lichtmasten (Tabelle 2.1.2) und an der LÜSA-Verkehrsmessstation in Halle/Merseburger Str. und an der LÜSA-Messstation in Schkopau zu zweiwöchigen Probenahmen eingesetzt.

Probenahme mit NUPS

Bei den Probenahmen mit netzunabhängigen Probenahmesystemen (NUPS) handelt es sich um ein Aktivsammelverfahren für die Langzeiterfassung (z. B. Monatsmittelwerte) organischer Luftschadstoffe (Benzol) und von Ruß. Das Verfahren bietet gegenüber herkömmlichen Probenahmeverfahren den Vorteil, dass 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, Xylol) im Kapitel 2.3 vorgestellt und bewertet. Aufgrund personeller Engpässe im analytischen Bereich konnten 2006 keine Rußmessungen ausgewertet werden.

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 Staubbiederschlags in Sachsen-Anhalt bestimmt.

Des Weiteren werden

- fünf Messstellen für An- und Kationen als Deposition mit Bergerhoff-Sammlern sowie für Staubbiederschlag und Staubbiederhaltstoffe an den Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF),
- elf 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
- 12 Messstellen für Dioxine/Furane und Polychlorierte Biphenyle als Deposition mit Bergerhoff-Sammlern

betrieben.

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

Das Depositionsmessnetz wird mit folgenden Zielstellungen betrieben:

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

2.2 Immissionsmeteorologische Einschätzung

Ein besonders strenger Winter, ein außergewöhnlich schöner Sommer und der wärmste Herbst seit Beginn der Wetteraufzeichnungen: 2006 war aus meteorologischer Sicht ein Jahr der Extreme.

Für die Einschätzung der meteorologischen Situation im Jahr 2006, 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 2006 war 0,9 K (Magdeburg) bzw. 0,6 K (Leipzig/Schkeuditz) höher als im Vorjahr (Tabelle 2.2.1). Sie lag 1,9 K (22%) in Magdeburg bzw. 1,3 K (15%) in Leipzig über dem vieljährigen Mittel von 1961 – 1990.

Die Sonne schien in Magdeburg 34 Stunden und in Leipzig 77 Stunden länger als im Vorjahr 2005. Damit übertraf die Sonnenscheindauer das langjährige Mittel um 19% in Magdeburg und 25% in Leipzig.

Im Jahr 2006 fielen in Magdeburg 101mm, in Leipzig 117mm weniger Niederschlag als im Vorjahr. Die Niederschlagsmenge erreichte nur 80% bzw. 76% des langjährigen Mittels von 1961 bis 1990.

Tabelle 2.2.1: Klimatologische Daten für Magdeburg und Leipzig Flughafen

Wetterstation	Jahr	Lufttemperatur in °C	Niederschlagssumme in mm	Sonnenscheindauer in h
Magdeburg	1961-1990*	8,7	494	1606
	2002	9,7	732	1572
	2003	9,7	401	2077
	2004	9,5	473	1645
	2005	9,7	494	1881
	2006	10,6	393	1915
Leipzig (Flughafen)	1961-1990*	8,8	540	1516
	2002	9,8	670	1579
	2003	9,7	433	2086
	2004	9,4	594	1676
	2005	9,5	529	1822
	2006	10,1	412	1899

* ... 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 2006 vom langjährigen Mittel an der Wetterstation Magdeburg graphisch dargestellt.

Das Jahr 2006 startete mit einem zu kalten Januar. Die Monatswerte der Lufttemperatur lagen 2,2 Kelvin unter dem langjährigen Mittel von 1961 bis 1990. Die Sonne schien überall in Deutschland überdurchschnittlich lange. An der Wetterstation Magdeburg wurden 227% vom Normalwert gemessen. Das Monatssoll an Niederschlag wurde nicht erreicht. Im Mittel fielen nur 22 Millimeter. Das sind 12 mm weniger als normal.

Mit mittleren Lufttemperaturen von 0°C bzw. 1,9°C lagen die Monate Februar und März mit 0,5 Kelvin bzw. 2 Kelvin unter den langjährigen Mitteln. Im Februar schien die Sonne nur 57 Stunden, 13 Stunden weniger als normal. Dafür schenkte uns der März mit 119 Stunden Sonnenschein, 2 Stunden mehr. Mit 29 mm Niederschlag im Februar und 33 mm Niederschlag im März lagen die Monate 2 mm bzw. 5 mm unter ihrem langjährigen Mittel.

Darauf folgte mit 1,1 Kelvin bis 1,4 Kelvin über dem langjährigen Mittel ein fast temperaturnormales 2. Quartal.

Sonnenschein- und niederschlagsarm zeigte sich der April.

Mit einer positiven Niederschlagsbilanz von 30% über dem langjährigen Mittel war der Mai der niederschlagreichste Monat des Jahres 2006. Für den „Wonnemonat“ sprach, dass sich auch die Sonne 24 Stunden länger sehen ließ.

Der Juni schenkte uns mit 219 Stunden Sonne gleich 51 Stunden mehr, dafür nur 62% des üblichen Niederschlags.

Als heißester Monat des Jahres 2006 zeigte sich mit hitzerekordverdächtigen Temperaturen der Monat Juli. Das Monatsmittel der Lufttemperatur betrug 23,6 °C und lag damit 6,1 Kelvin über dem langjährigen Mittel. Das Temperaturmaximum in Magdeburg trat mit 37,3°C am 20. Juli auf. Fast wäre ein Jahrhundert-Hitzerekord erzielt worden. Es fehlten dafür nur 6 Zehntelpunkte auf der Temperaturskala. Die 37,3 Grad reichten aber zum dritten Platz der Höchstwerte der Wetterstatistik seit 1911.

Dem bislang heißesten Juli in Deutschland seit Beginn der Wetteraufzeichnungen steht ein nasser, wechselhafter und eher kühler August 2006 gegenüber. Zahlreiche Tiefdrucklagen über Mitteleuropa haben für ungewöhnlich viele Regentage gesorgt. Die Regenfälle waren regional sehr intensiv. Die Sonne ließ sich 63 Stunden weniger sehen.

Dem August folgte ein sonnenscheinreicher, trockener und warmer September. Er verwöhnte uns mit 233 Stunden Sonnenschein. Die Niederschlagssumme in diesem Monat betrug 11 mm, 25 mm weniger als das langjährige Mittel. Der Monatsmittelwert der Lufttemperatur war mit 18,4 °C höher als im August (17,3°C).

Die Monate Oktober, November und Dezember waren mit Monatswerten der Lufttemperaturen von 3,7 Kelvin bis 4,7 Kelvin über dem langjährigen Mittel zu warm, sonnenscheinreich und niederschlagsarm.

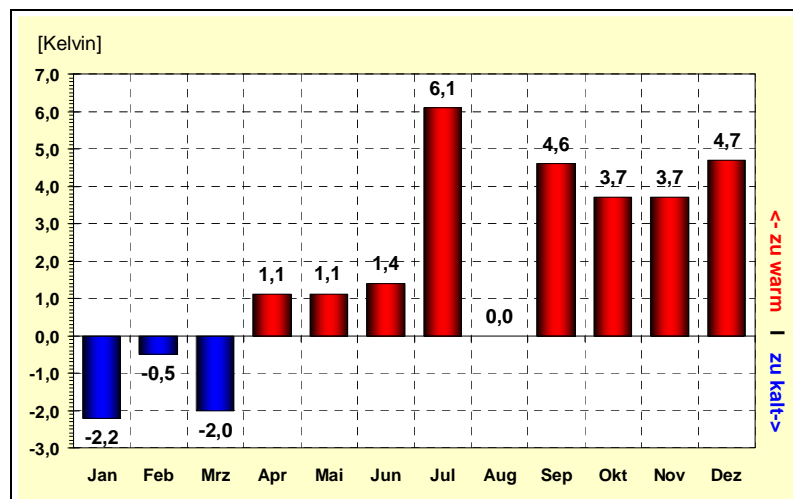


Abbildung 2.2.1: Abweichung der Lufttemperatur 2006 vom langjährigen Mittel, Wetterstation Magdeburg

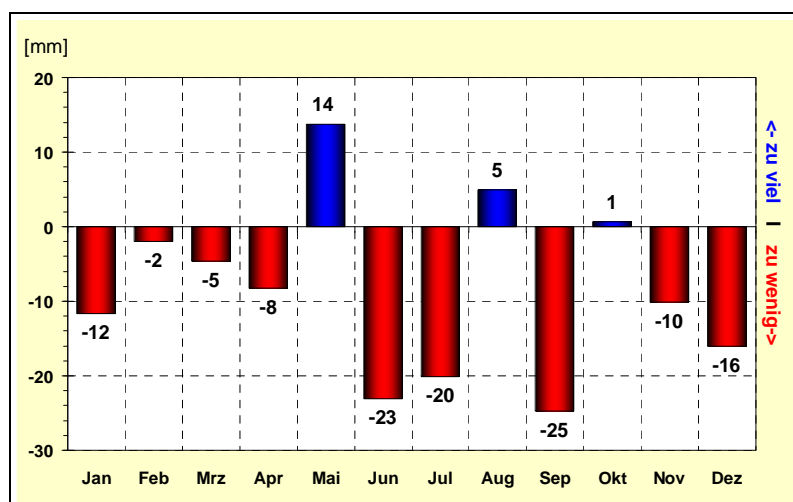


Abbildung 2.2.2: Abweichung des Niederschlages 2006 vom langjährigen Mittel, Wetterstation Magdeburg

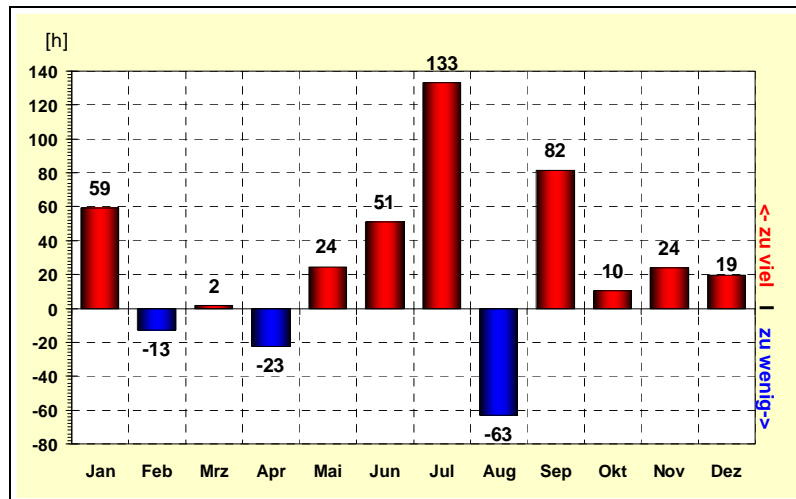


Abbildung 2.2.3: Abweichung der Sonnenscheindauer 2006 vom langjährigen Mittel, Wetterstation Magdeburg

2.3 Ergebnisse aus dem Luftüberwachungs- und Informationssystem Sachsen-Anhalt

2.3.1 Allgemeine Einschätzung

Die Luftqualität in Sachsen-Anhalt wird wie folgt bewertet:

Bei einem nahezu gleich bleibenden Schadstoffemissionsniveau prägten die deutlichen Schwankungen in den meteorologischen Bedingungen der letzten Jahre Niveau und Trend der Schadstoffbelastung in den einzelnen Jahren in hohem Maße. Das Jahr 2006 selbst war aus meteorologischer Sicht ein Jahr der Extreme. Ein besonders strenger Winter, ein außergewöhnlich heißer Sommer, deutlich unterdurchschnittliche Niederschläge und der wärmste Herbst seit Beginn der Wetteraufzeichnungen prägten das Geschehen, was nicht ohne Auswirkungen auf die Schadstoffbelastung der Luft blieb. Dabei ist der erreichte Stand für die einzelnen Luftschadstoffe sehr unterschiedlich zu bewerten. Nach wie vor treten auch Überschreitungen von Grenzwerten und Bewertungsmaßstäben auf.

Tendenziell wurde im Jahr 2006 eine leichte Zunahme gegenüber dem Jahr 2005 bei den grenzwertrelevanten Luftschadstoffen Ozon, Stickstoffdioxid und Feinstaub festgestellt:

- bei den Überschreitungstagen des Ozon-Schwellenwertes für den Gesundheitsschutz + 5%,
- beim Stickstoffdioxid + 11%,
- beim Feinstaub ein Anstieg der Zahl innerstädtischer Verkehrsschwerpunkte Sachsen-Anhalts mit Grenzwertüberschreitung von drei auf fünf.

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 „Jahrhundertsummer“ war im völligen Gegensatz dazu das Jahr 2004 eines der ozonärmsten im genannten Zeitraum, da kaum hochsommerliche Wetterlagen auftraten, während dann im Jahr 2005 durchschnittliche Ozonbildungsbedingungen verzeichnet wurden.

Der Sommer des Jahres 2006 führte bestimmt von dem Hitzemonat Juli und weiteren sonnenscheinreichen und sehr trockenen Witterungsphasen generell zu einer erhöhten Ozonbelastung. Der Anstieg gegenüber dem Jahr 2005 dokumentierte sich sowohl bei der mittleren Belastung als auch bei der Zunahme

- der Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Schwellenwertes zur Information der Bevölkerung von 6 auf 13,
- der Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit von 61 auf 64,
- der weiter gestiegenen Überschreitung des Zielwertes zum Schutz der Vegetation und der Wälder.

Insgesamt korrespondiert diese Entwicklung mit dem deutschlandweiten Oztrend, der zwar eine Abnahme der absoluten Spitzenkonzentrationen aber eine Zunahme der mittleren Belastung zeigt, was sich in den erhöhten Überschreitungszahlen für die einzelnen Bewertungskenngrößen dokumentiert.

Nach dem sehr deutlichen Rückgang der **Stickstoffdioxid**konzentrationen im Jahr 2004, primär bedingt durch die guten Luftaustauschbedingungen in diesem Jahr, blieb die Belastung im Jahr 2005 nahezu unverändert auf diesem Niveau, um im Jahr 2006 einen deutlichen Anstieg von 11% zu zeigen, womit das hohe Niveau des Jahres 2003 – dies waren die höchsten Konzentrationen des laufenden Jahrzehnts - nahezu wieder erreicht wurden. Ursächlich für diesen deutlichen Anstieg war das vermehrte Auftreten stationärer Hochdruckwetterlagen mit eingeschränkten Luftaustauschbedingungen.

Mit Hinblick auf die Einhaltung des ab 2010 geltenden EU-Grenzwertes für Stickstoffdioxid ist die Belastungshöhe an einigen innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten in Sachsen-Anhalt mittlerweile als kritisch einzuschätzen. Der Jahresgrenzwert für Stickstoffdioxid (gültig ab 2010) wird in Halle und Wittenberg mit jeweils 92% nahezu erreicht, in Magdeburg wäre er am Damaschkeplatz mit 105% und in der Reuterallee mit 120% deutlich überschritten. Da in den letzten Jahren in Sachsen-Anhalt kein rückläufiger Trend in der Belastung mehr erkennbar ist und sich auf Grund der meteorologischen Schwankungsbreite immer wieder auch Erhöhungen ergeben können, ist aus derzeitiger Sicht davon auszugehen, dass der ab 2010 geltende EU-Grenzwert für Stickstoffdioxid nicht eingehalten werden wird. Bei einer unveränderten Belastungssituation in den Folgejahren, sind im Rahmen von gesetzlich vorgeschriebenen (neu zu erstellenden) Luftreinhalte- und Aktionsplänen Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität hinsichtlich des Luftschadstoffes Stickstoffdioxid zu ergreifen.

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

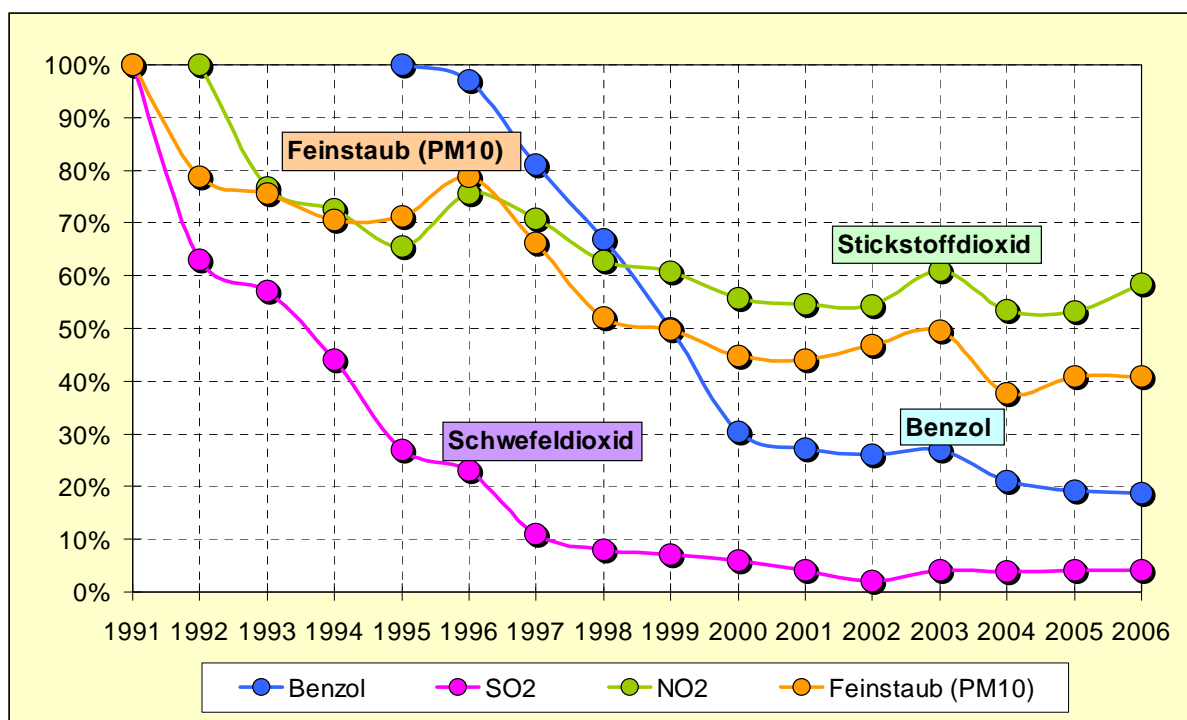


Abbildung 2.3.1: Entwicklung der Schadstoffbelastung der Luft in Sachsen-Anhalt seit 1991 (ausgewählte Stationen)

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, um im Jahr 2006 auf dem erreichten relativ niedrigen Niveau zu verbleiben. Grenzwertüberschreitungen traten 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 PM₁₀** dar, insbesondere auch vor dem Hintergrund neuerer Erkenntnisse der Wirkungsforschung und der darauf basierenden verschärften EU-Grenzwerte, die ab 01.01.2005 ihre volle Gültigkeit erlangt hatten.

Die Belastung durch Feinstaubpartikel wird neben den Emissionen maßgeblich auch durch bestimmte Witterungsbedingungen wie Hochdruckwetterlagen, eingeschränkte Austauschbedingungen und geringe Niederschläge beeinflusst. Windschwache Hochdruckwetterlagen im Winter sind zumeist mit Temperaturinversionen verbunden, was einen stark eingeschränkten Luftaustausch zur Folge hat. Hinzu kommt eine erhöhte Emission an Partikeln aufgrund eines vermehrten Energiebedarfs und zusätzlicher Heizaktivitäten sowie die Akkumulation der Partikel in der bodennahen Luftschicht. Auch sekundäre Bildungsprozesse von Partikeln aus Vorläuferstoffen wie Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden und Ammoniak liefern einen Beitrag. Derartige Wetterlagen begünstigen das Auftreten so genannter PM₁₀-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 waren deutschlandweit mehrere vergleichsweise lang anhaltende PM₁₀-Episoden aufgetreten, die flächig zu hohen Partikel PM₁₀-Tagesmittelwerten mit einer großen Zahl von Überschreitungen des Konzentrationswertes von 50 µg/m³ geführt haben. Ganz anders hingegen stellte sich die Situation im Jahr 2004 dar, wo nur sehr vereinzelt PM₁₀-Episoden auftraten und die Belastungssituation vor allem durch regionale, meist nur kurzzeitige Überschreitungen des Konzentrationswertes von 50 µg/m³ gekennzeichnet war. Dem gegenüber war das Jahr 2005 in Sachsen-Anhalt durch insgesamt fünf PM₁₀-Episoden gekennzeichnet, was sich in einem leichten Anstieg der mittleren Feinstaubkonzentrationen und einer prägnanten Zunahme der Kurzzeitbelastung, d.h. deutlichen Erhöhung der Überschreitungszahlen für den Tagesmittelwert von 50 µg/m³, dokumentiert hatte.

Das Jahr 2006 war in Sachsen-Anhalt durch insgesamt sechs PM₁₀-Episoden von zumeist kurzer Dauer und darüber hinaus durch einige vereinzelt aufgetretene Überschreitungen gekennzeichnet. Schwerpunkt war eindeutig das 1. Quartal 2006.

Dadurch setzte sich der 2005 festgestellte Trend steigender Überschreitungszahlen insbesondere an den hochbelasteten innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten fort.

Dies führte dazu, dass an fünf Messpunkten in Sachsen-Anhalt (2004 nur ein Messpunkt, 2005 drei Messpunkte) mehr als 35 der zulässigen Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ ermittelt wurden, was gleichbedeutend mit einer Grenzwertüberschreitung ist und gemäß EU-Recht zwingend Maßnahmen zur Minderung der Belastung im Rahmen von Aktionsplänen nach sich zieht. Betroffen waren die innerstädtischen Verkehrsschwerpunkte in Aschersleben (53 Überschreitungen), Halle (39) Wittenberg (45) und Magdeburg (Ernst-Reuter-Allee: 57, Damaschkeplatz: 37).

Der höchstbelastete Punkt Sachsen-Anhalts befindet sich im Ergebnis der Immissionsdatenauswertung des Jahres 2006 in der Ernst-Reuter-Allee (zwischen Hauptbahnhof und Otto-von-Guericke-Strasse) in Magdeburg, da in diesem Bereich zusätzlich zur Grenzwertüberschreitung beim Feinstaub ab 2010 auch die Überschreitung des Grenzwertes für Stickstoffdioxid sehr wahrscheinlich ist.

Als Inhaltsstoffe im Feinstaub (Partikel PM₁₀) werden Schwermetalle und Arsen sowie lösliche Ionen überwacht. Einige der Schwermetalle sind bereits in geringen Mengen toxisch wie beispielsweise Cadmium und Blei. Bei den genannten Inhaltsstoffen sind alle relevanten Grenz- und Zielwerte der EU in Sachsen-Anhalt auch im Jahr 2006 eingehalten.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), ebenfalls Inhaltsstoffe im Feinstaub, sind ringförmige Kohlenwasserstoff-Verbindungen, die z.B. bei unvollständiger Verbrennung von Kraftstoff entstehen und deren kanzerogene und mutagene Eigenschaften nachgewiesen sind. Sie werden hauptsächlich über den Luftpfad verbreitet, sind dabei an das Vorkommen von Partikeln wie Staub, Ruß und Pollen gebunden. Als Leitkomponente der PAK gilt Benzo(a)pyren (B(a)P), für das ein EU-Zielwert festgelegt ist, der ab 31.12.2012 nicht mehr überschritten werden sollte. Tendenziell ist die Belastung durch Benzo(a)pyren bis zum Jahr 2005 leicht zurückgegangen, um im Jahr 2006 wieder anzusteigen. Sie liegt in Sachsen-Anhalt im Durchschnitt bei ca. 40% des genannten Zielwertes. Ausnahme ist Wittenberg/Dessauer Straße, wo 93% des Zielwertes erreicht wurden.

Um den Trend der Konzentration des klimarelevanten Treibhausgases Kohlendioxid (CO_2) zu beobachten, betreibt Sachsen-Anhalt auf dem exponierten Brocken (1142 m) eine Messstation für CO_2 . Die jährliche Anstiegsrate beträgt seit Ende der 90er Jahre etwa 2 ppm (zwei Teile pro Million) und setzte sich auch im Jahr 2006 unverändert fort.

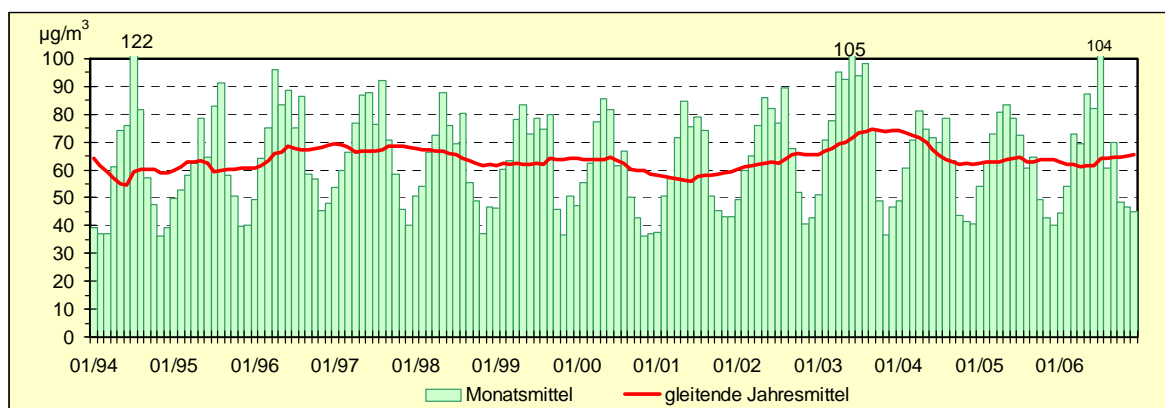
Nachfolgend werden die Ergebnisse der Immissionsüberwachung für die einzelnen Luftschadstoffe detailliert dargestellt und bewertet.

2.3.2 Ozon

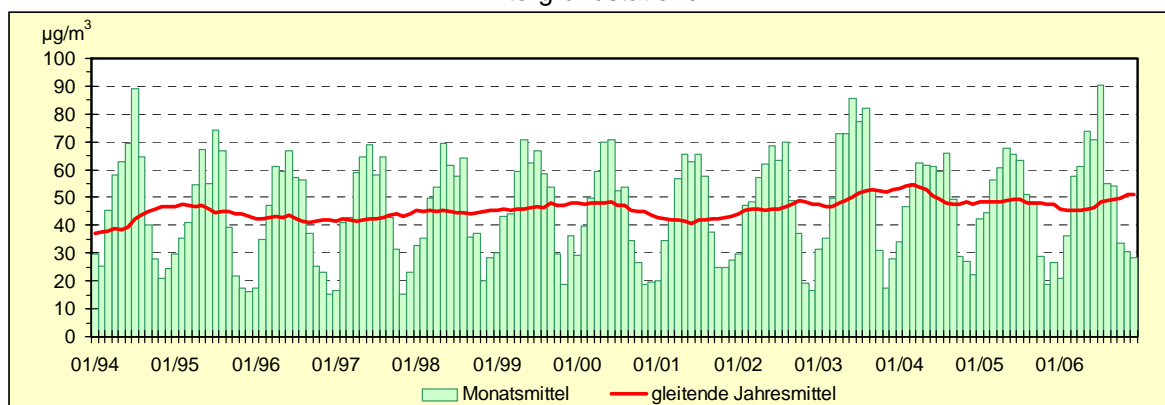
Die Beurteilung der Ozonkonzentrationen erfolgt gemäß den Grenz- und Zielwerten der 33. BImSchV (nationale Umsetzung der 3. EU-Tochterrichtlinie 2002/3/EG über den Ozongehalt der Luft).

Für eine flächendeckende Überwachung der Ozonkonzentration, zur Untersuchung der regionalen Besonderheiten sowie zur Auswertung des Ozonbildungspotenzials standen im Jahr 2006 in Sachsen-Anhalt 20 Messreihen mit einer mittleren Verfügbarkeit der Ozon-Halbstundenmittelwerte von 98 % zur Verfügung. Die Verfügbarkeiten an den einzelnen Stationen sind in Tabelle A2.3.1 im Anhang angegeben. Tabelle A2.3.2 im Anhang zeigt den Vergleich der Jahreskenngrößen des Ozons 2005 und 2006. Vom Jahr 2005 zum Jahr 2006 ergab sich gemittelt über alle Messstationen ein Anstieg der mittleren Konzentrationen (Jahresmittelwerte) um ca. 4%.

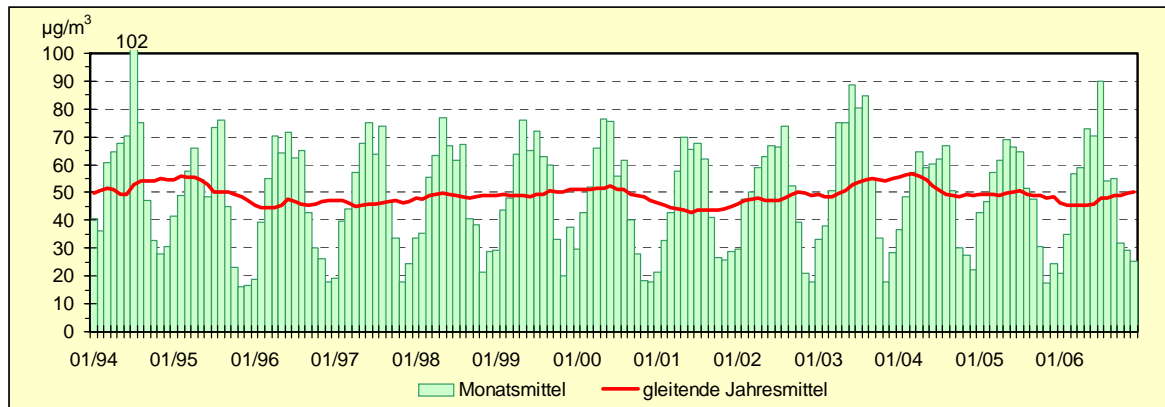
Die Abbildung 2.3.2 stellt die Monatsmittelwerte und die gleitenden Jahresmittelwerte gemittelt über die einzelnen Stationstypen (Stadtgebiets-, Hintergrund- und Verkehrsmessstationen sowie industriebezogene Messstationen) im Land Sachsen-Anhalt vom Januar 1994 bis zum Dezember 2006 dar. Die Monatsmittelwerte 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. Der Sommer des Jahres 2006 führte bestimmt von dem Hitzemonat Juli und weiteren sonnenscheinreichen und sehr trockenen Witterungsphasen zu einer geringfügig ansteigenden mittleren Belastung gegenüber dem Vorjahr 2005.



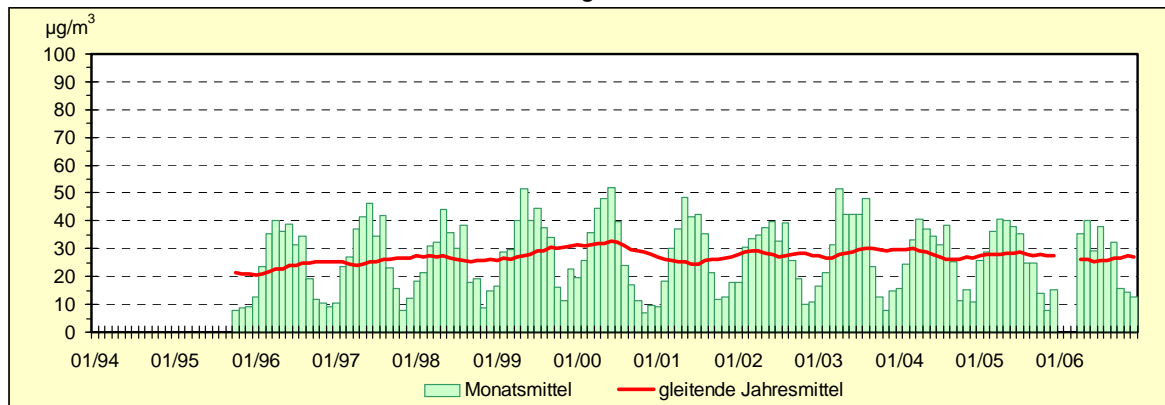
Hintergrundstationen



Stadtgebietsstationen



industribezogene Stationen



Verkehrsstationen

Abbildung 2.3.2: Entwicklung der Ozon-Immissionen

Überschreitungen des Schwellenwertes zur Information der Bevölkerung von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert traten im Jahr 2005 an 6 Tagen und 15 LÜSA-Stationen auf. Im Jahr 2006 wurden an 13 Tagen und 18 LÜSA-Stationen Überschreitungen registriert.

Die Tabelle A 2.3.3b des Anhanges enthält eine detaillierte Darstellung von Zeitpunkt und Höhe der Überschreitungen des Schwellenwertes von Ozon ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) zur Information der Bevölkerung im Jahr 2006.

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 ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mehr registriert.

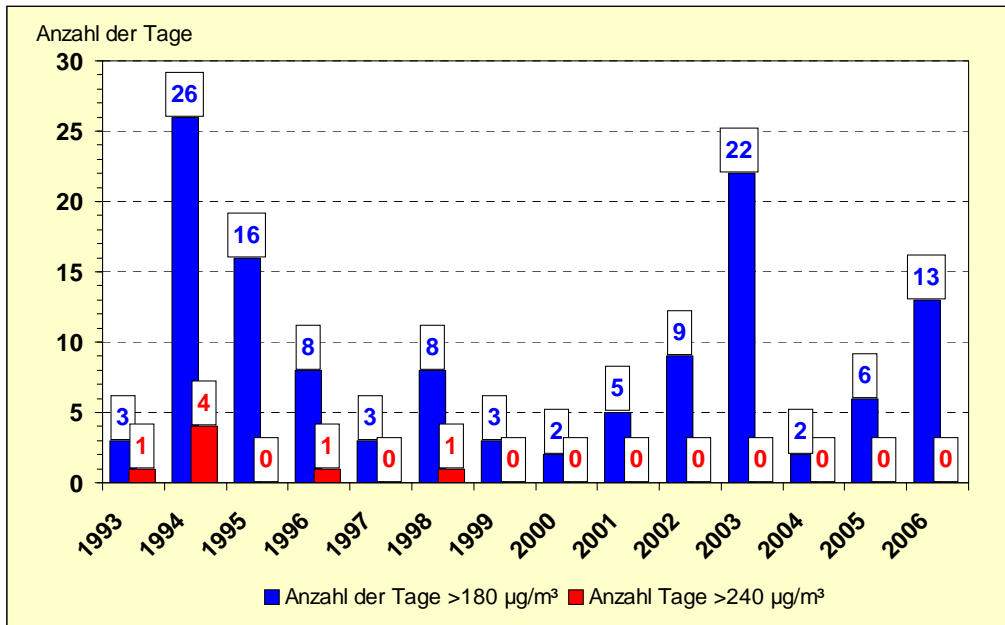


Abbildung 2.3.3: Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Schwellenwertes für Ozon zur Information der Bevölkerung ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und der Alarmschwelle ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$); Bezug: 1-h- Mittelwert

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 2006 an 5 von 21 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 darf nicht überschritten werden – wurde aber im Jahr 2006 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.

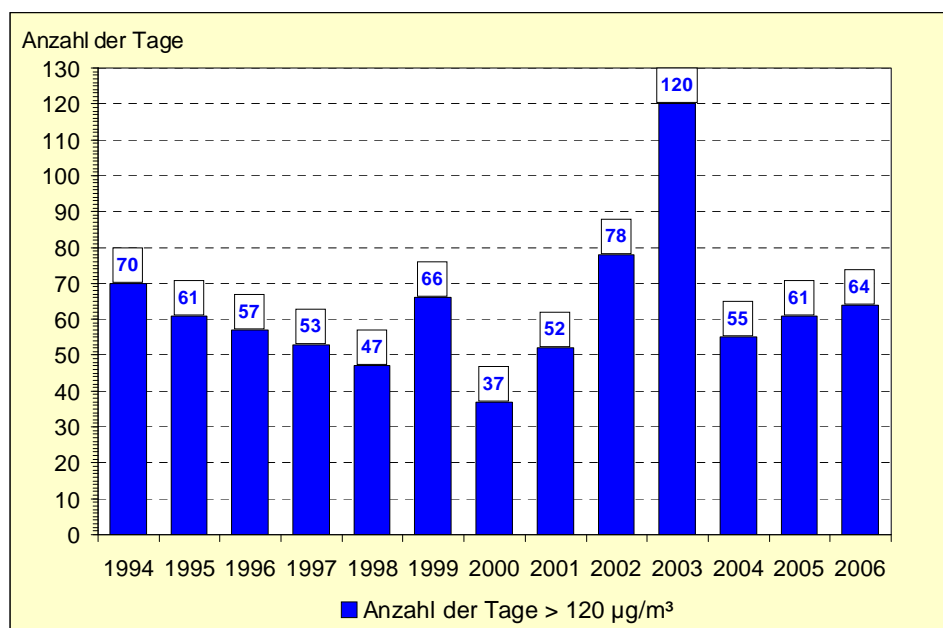


Abbildung 2.3.4: Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Zielwertes für Ozon zum Schutz der menschlichen Gesundheit ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, einzuhalten als höchster 8-h-Mittelwert ab 2010)

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 (Abbildung 2.3.5). Der Anstieg der AOT40-Werte an den Stationen beläuft sich zwischen einem Drittel bis hin zum Doppelten des Vorjahres.

Der bis zum Jahre 2010 einzuhaltende Zielwert für den Schutz der Wälder würde an 5 Messstationen nicht eingehalten werden (Tabelle A2.3.5, im Anhang).

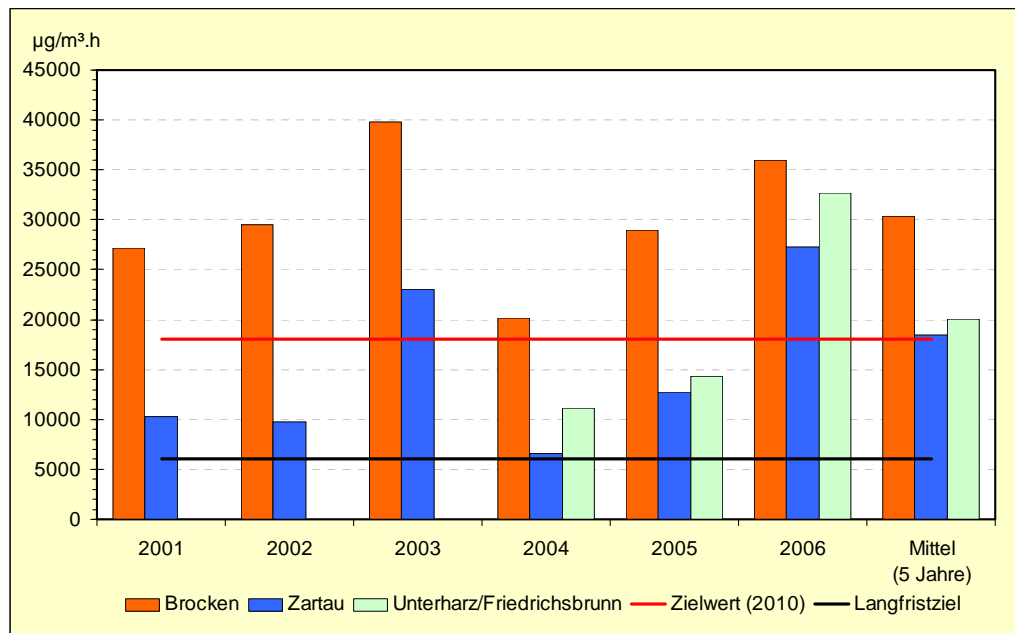


Abbildung 2.3.5: AOT40-Werte und Mittel der AOT40-Werte über die vergangenen 5 Jahre in $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$

Im Folgenden wird die Ozon-Episode vom 18. bis 23.07.2006 ausgewertet.

Episode erhöhter Ozon-Konzentrationen vom 18.07.2006 bis 23.07.2006

Wetterlage

Ein Hoch mit Kern über den Britischen Inseln verstärkte sich und wurde in Deutschland wetterwirksam, es ist mit einem Kerndruck von 1036 Hektopascal ungewöhnlich stark. Infolge der blockierenden Wirkung des Hochs und der langen Sonnenscheindauer bis zu 16 Stunden, wird es von Tag zu Tag wärmer, an einzelnen Stationen liegt die Tagesmitteltemperatur am 18. und 19. bis zu 12 K über dem vieljährigen Mittel. Der Höhepunkt der Hitze wurde verbreitet am 20. erreicht. Von 87 Stationen meldeten 44 ein Tagesmaximum über 35 °C, 45 Stationen das Monatsmaximum der Tagesmitteltemperatur und 42 Stationen das Maximum der positiven Abweichung vom vieljährigen Tagesmittel.

Eine Konvergenzzone zog unter Abschwächung langsam von Westen nach Osten. Auf ihrer Rückseite folgte deutlich feuchtere Luft. Nachfolgender Zwischenhochdruckeinfluss sorgte für ruhiges Wetter und trockene Luft.

Ozon-Situation in Sachsen-Anhalt

Infolge der hochsommerlichen Wetterlage in Verbindung mit einer Winddrehung, kam es zum Herantransport von sogenannten Vorläufersubstanzen aus dem Westen und Südwesten Deutschlands – das sind vor allem von Kfz ausgestoßene Stickstoffoxide und Kohlenwasserstoffe, die für die Ozonbildung verantwortlich sind – sowie zum Herantransport von stark durch Ozon vorbelasteten Luftmassen. Dies führte am 18.07. zu einem raschen Anstieg der Ozonkonzentrationen zunächst in der Region Harz, insbesondere am Brocken (deutlich ausgeprägtes Höhenreservoir) und in Wernigerode (siehe Abbildung 2.3.6 und Abbildung 2.3.7), sowie vereinzelt an einigen weiter westlich gelegenen Stationen.

Am 19.07. wurden dann landesweit großräumig Überschreitungen des Informationswertes (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als 1h-Mittelwert) festgestellt. Betroffen davon waren 15 der 20 Messstationen des Luftüberwachungs- und Informationssystems Sachsen-Anhalt.

Am 20.07., dem Höhepunkt der Ozonepisode, wurde der Informationswert an 18 Messstationen z.T. beträchtlich überschritten (11 Stationen über 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Die Spitzenwerte wurden am 20.07. in der Altmark (Zartau Waldstation 231 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) und in Bitterfeld/Wolfen mit 224 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ erreicht (Tabelle A2.3.1 des Anhangs).

In der Nacht zum 21.07. floss von Südwesten zunehmend feuchtere Luft ein. Es kam zu einzelnen Schauern oder Gewittern und damit vorerst zu einem leichten Rückgang der Ozonkonzentrationen, so dass am 21.07. und 22.07. nur noch am Brocken Überschreitungen des Informationswertes auftraten, am 23.07. an den Hintergrundstationen Unterharz und Zartau.

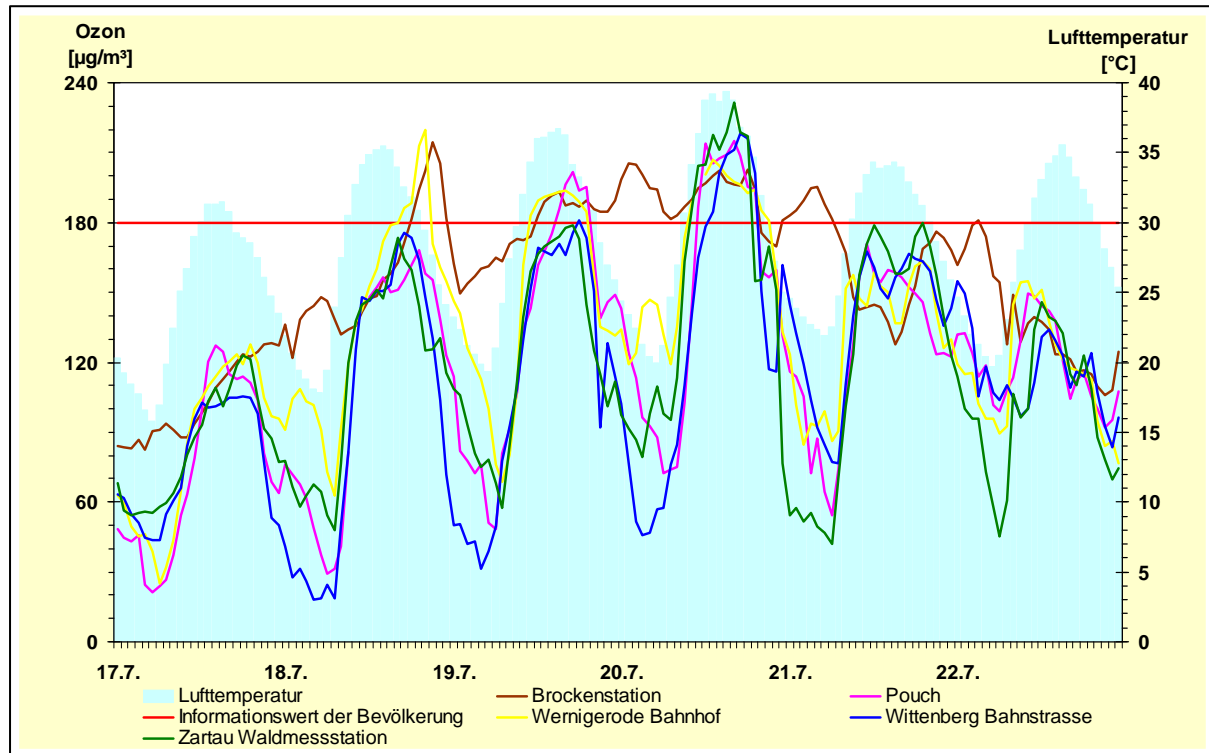


Abbildung 2.3.6: Verlauf der 1h-Mittelwerte Ozon und Lufttemperatur vom 17.07. bis 22.07.2006

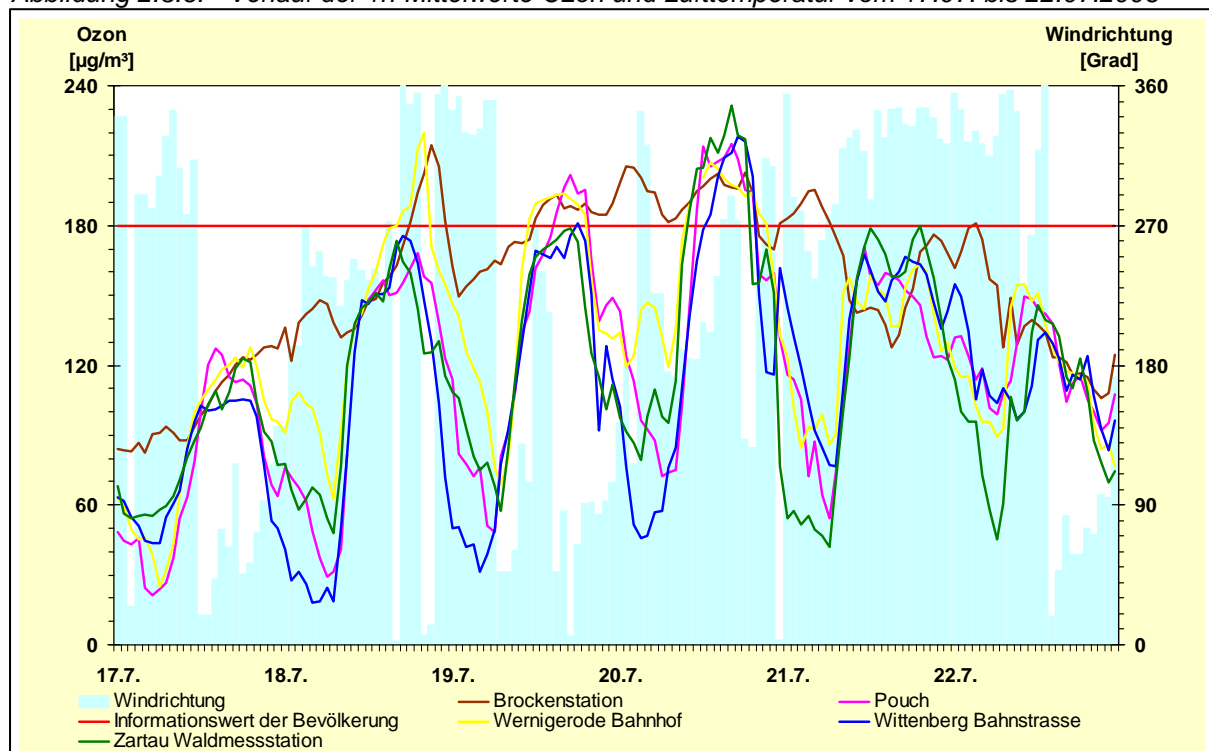


Abbildung 2.3.7: Verlauf der 1h-Mittelwerte von Ozon und Windrichtung vom 17.07. bis 22.07.2006

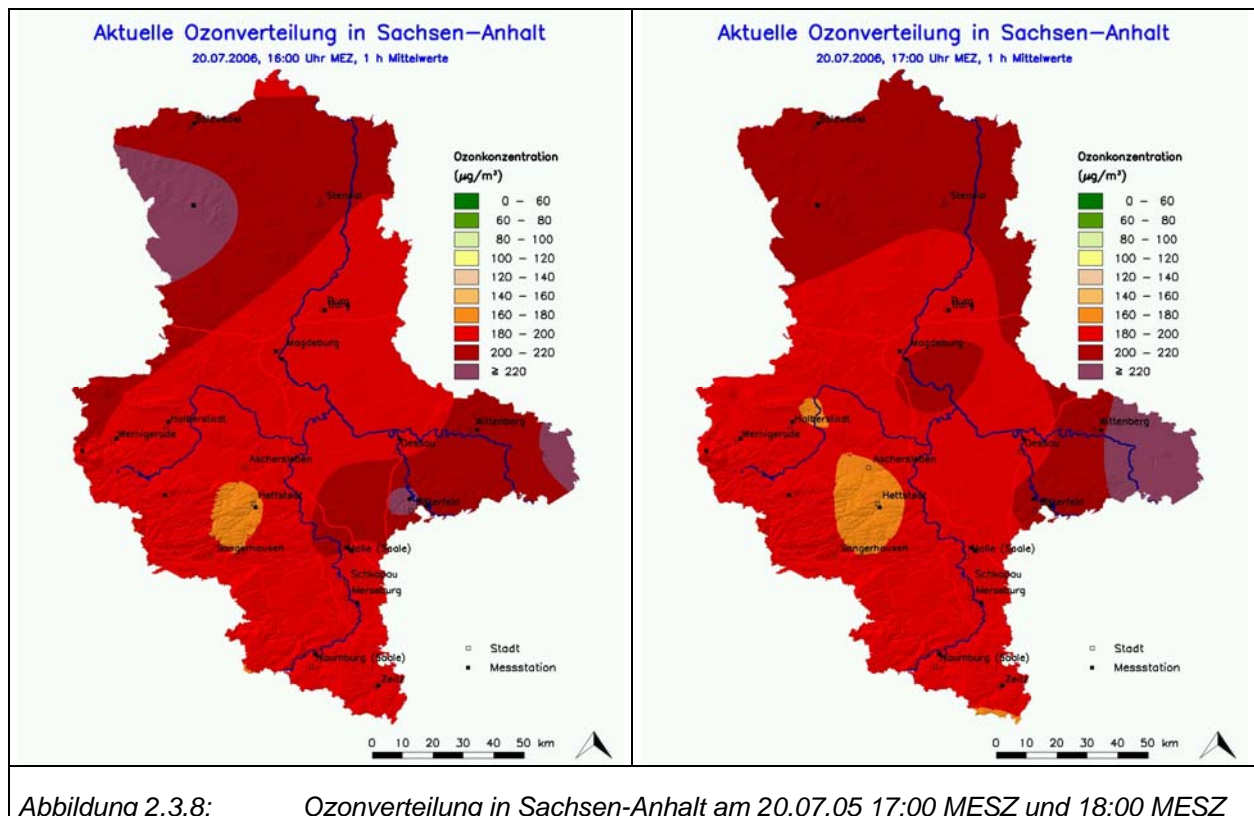


Abbildung 2.3.8: Ozonverteilung in Sachsen-Anhalt am 20.07.05 17:00 MESZ und 18:00 MESZ

Situation im Bundesgebiet

Beginnend am 17.07.2006 entwickelte sich begünstigt durch die hochsommerliche Wetterlage in Deutschland eine Ozon-Belastungssituation, wie sie bezüglich Flächendeckung und Belastungshöhe seit 2003 nicht erreicht worden war. Betroffen waren hauptsächlich die Mitte und der Norden Deutschlands (Abbildung 2.3.9: Deutschlandweite Karten mit den maximalen 1h-Mittelwerten an den Messstationen der Länder im Bundesgebiet).

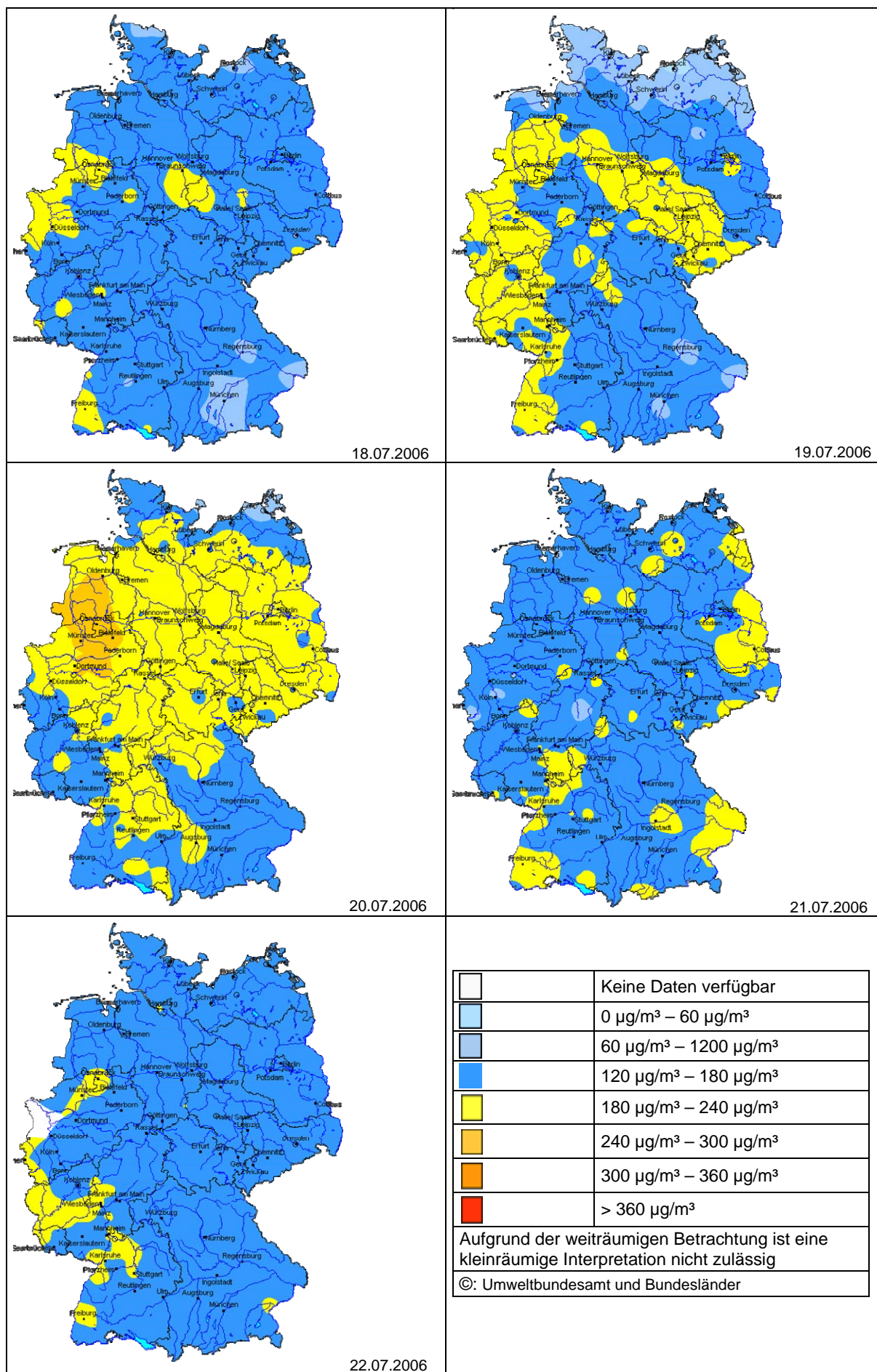


Abbildung 2.3.9: Maximale 1-Stundenmittelwerte des Tages - Ozon

2.3.3 Stickstoffdioxid (NO) und Stickstoffmonoxid (NO₂)

Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid sind als Bestandteile verunreinigter Luft bedeutsam und werden unter dem Begriff Stickstoffoxide (NO_x) zusammengefasst. Sie bilden eine Schadstofffamilie mit vielfältigen Auswirkungen auf die lufthygienische Situation. Stickstoffoxide können direkt toxisch wirken und haben eine Schlüsselfunktion in der Chemie des Photosmogs (Bildung/Abbau von Ozon). Darüber hinaus sind sie an der Bildung von Partikeln, von sog. sekundären anorganischen Aerosolen beteiligt.

Hauptquellen für Stickstoffoxide sind vor allem Verbrennungsprozesse, in Deutschland beispielsweise im Jahr 2002 zu etwa 44 % der Straßenverkehr (Nationaler Inventarbericht 2005, Umweltbundesamt). Im Jahr 2006 standen 26 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 Anhangs.

Es traten keine Überschreitungen des ab 01.01.2010 geltenden (Kurzzeit-)Grenzwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit (200 µg/m³ als Einstundenmittelwert) auf.

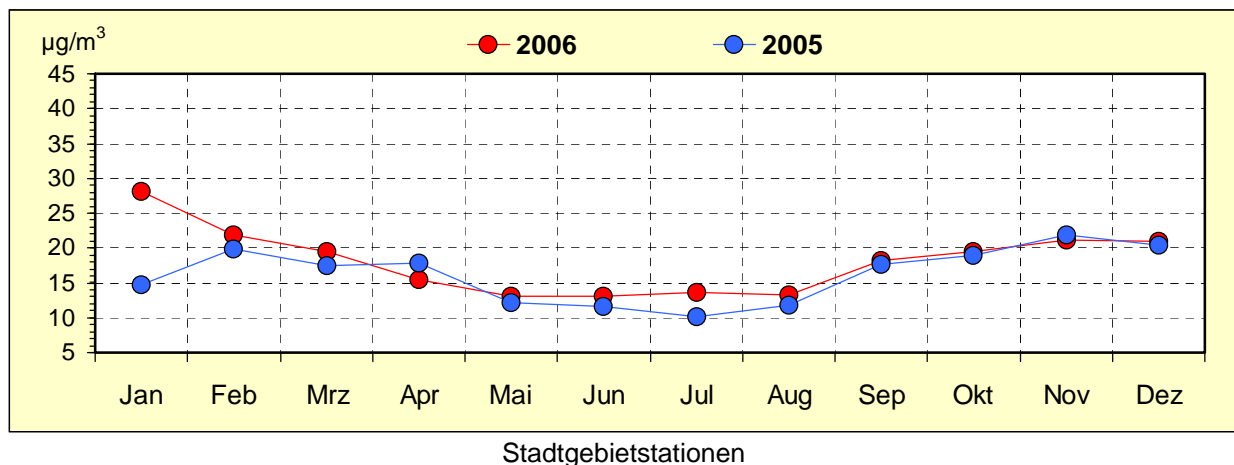
An den beiden Verkehrsmessstationen Magdeburg/Damaschkeplatz und Magdeburg/Reuterallee traten jedoch Jahresmittelwerte auf, die größer waren als der ab 01.01.2010 geltende Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit (40 µg/m³ als Jahresmittelwert). Der für 2006 geltende Grenzwert+Toleranzmarge von 48 µg/m³ wurde zwar in Magdeburg (Ernst-Reuter-Allee) nicht überschritten, allerdings exakt getroffen. Damit gilt dieser Standort hinsichtlich der NO₂-Konzentration als höchstbelasteter Punkt in Sachsen-Anhalt. Bis zum Erreichen des Grenzwertes im Jahre 2010 wird die Toleranzmarge jährlich um 2 µg/m³ abgebaut, so dass in den Folgejahren ebenfalls wieder mit Überschreitungen durch Jahresmittelwerte zu rechnen ist.

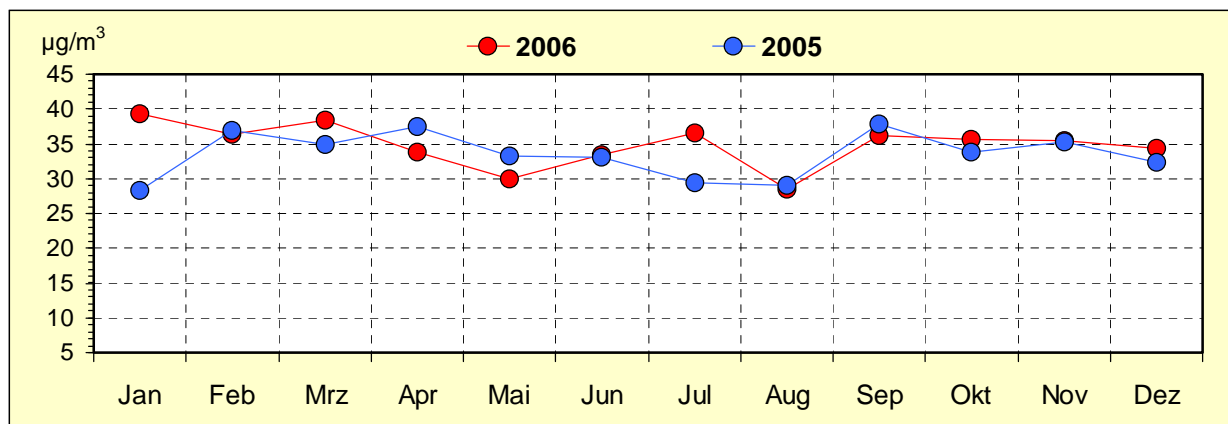
Im Mittel über die NO₂-Konzentrationen der LÜSA-Stationen, an denen 2005 und 2006 Messreihen vorlagen, ist ein Anstieg von 8,6 % zu verzeichnen.

Die Abbildung 2.3.10 zeigt den Vergleich der Monatsmittelwerte 2006 mit dem Vorjahr 2005 für Verkehrs- und Stadtgebietsstationen.

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

Den Einfluss des Wetters spiegeln auch die deutlich höheren Monatsmittelwerte im Januar und Juli des Jahres 2006. Diese Monate wurden geprägt von austausch- und niederschlagsarmen Hochdruckwetterlagen.



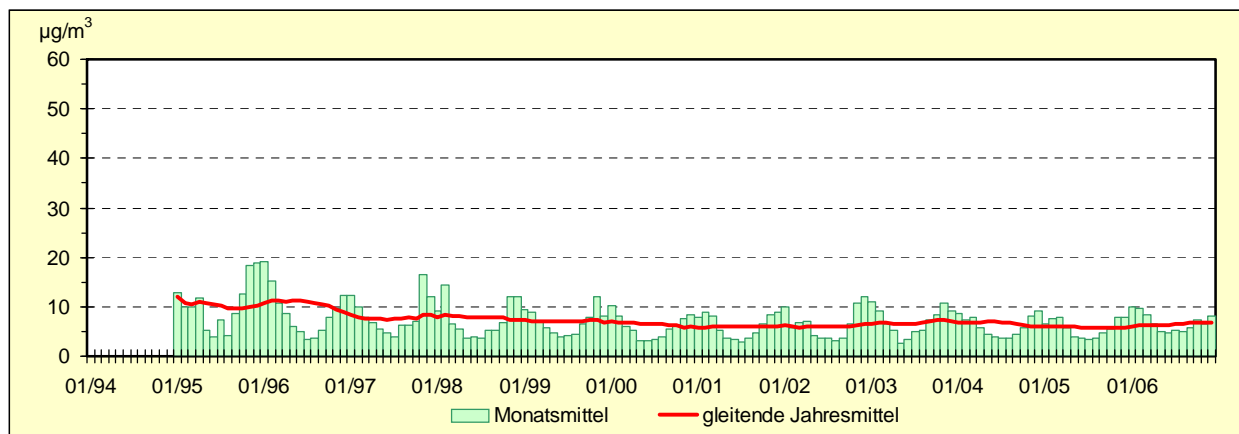


Verkehrsstationen

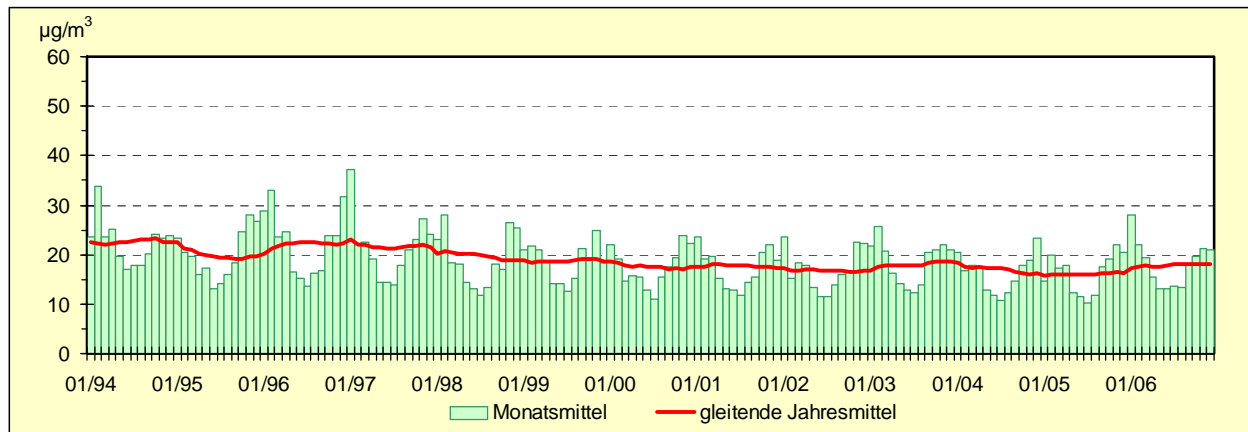
Abbildung 2.3.10: Vergleich der Monatsmittelwerte der Stickstoffdioxid-Immissionen 2006 und 2005

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.

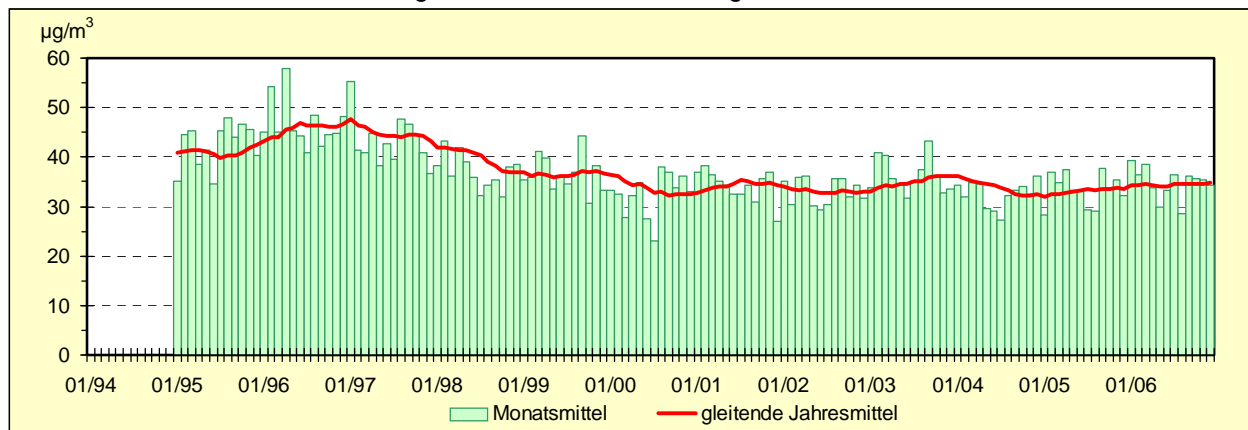
Von 1996 bis 2002 ist ein rückläufiger Trend des Belastungsniveaus zu verzeichnen. Neben den meteorologischen Ursachen spielen hier die verringerten industriellen Emissionen (z.B. aus Großfeuerungsanlagen) und der höhere Anteil der Kfz mit Katalysatoren eine Rolle. Ursachen für den Anstieg im Jahr 2003 werden in dem gehäuften Vorkommen stationärer Hochdruckwetterlagen und eingeschränkter Austauschverhältnisse gesehen. Gute Austauschverhältnisse hatten im Jahr 2004 eine rückläufige Tendenz zur Folge, die im Jahr 2005 allerdings zum Stillstand kam. Im Jahre 2006 ist - verursacht durch vermehrtes Auftreten stationärer Hochdruckwetterlagen - wieder ein Anstieg zu verzeichnen. 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, da die als Nebenprodukt bei Verbrennungsprozessen von Benzin und Diesel unter hohem Druck und hohen Temperaturen entstehenden NO_x, primär als NO emittiert werden. In Abhängigkeit von Verweilzeit, Konzentration und meteorologischen Bedingungen wird das entstandene NO in der Atmosphäre bis zum Erreichen des Gleichgewichtszustandes zu Stickstoffdioxid oxidiert.

In jüngster Zeit deutet sich aber offenbar ein Trend zur Verschiebung der Kfz-Immissionen hin zu stark erhöhten NO₂-Direktemissionen an. Ursache dafür sind u.a. moderne Diesel-Pkw (ab Euro 3), die durch den serienmäßig eingebauten Oxidationskatalysator einen erheblichen Teil der NO_x-Emissionen direkt als NO₂ emittieren und damit zu straßennah erhöhten NO₂-Immissionen führen. Die Zulassungszahlen für Diesel-Pkw sind in den letzten Jahren stark angestiegen. Im Jahr 2002 lag beispielsweise der Diesel-Anteil bei Pkw-Neuzulassungen noch bei 38 %. Demgegenüber war im Jahr 2006 schon fast jeder zweite neuzugelassene Pkw (ca. 45 %) mit einem Dieselmotor ausgerüstet (Statistische Mitteilungen des KBA, April 2007).

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. Im Jahre 2006 kam es zu einem Anstieg, der sich - ähnlich wie beim Stickstoffdioxid - durch ausgedehntes Auftreten eingeschränkter Austauschverhältnisse begründet.

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 µg/m³ als Jahresmittelwert und wird an den ausgewählten LÜSA-Messstationen, die für Ökosysteme repräsentativ sind, eingehalten.

Ergebnisse der NO₂-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 NO₂-Konzentrationsmessungen (LÜSA-Station) korreliert. Die erhaltene lineare Regression

wurde für die Berechnung der NO₂-Konzentrationen (in µg/m³) an den übrigen vier Passivsammler-
messpunkten aus deren Aufnahmezeiten (in µg m⁻²d⁻¹) verwendet.
In Tabelle A2.3.8 im Anhang sind die Einzelwerte (Messintervall zwei Wochen) und die berechneten
Konzentrationen aufgeführt.

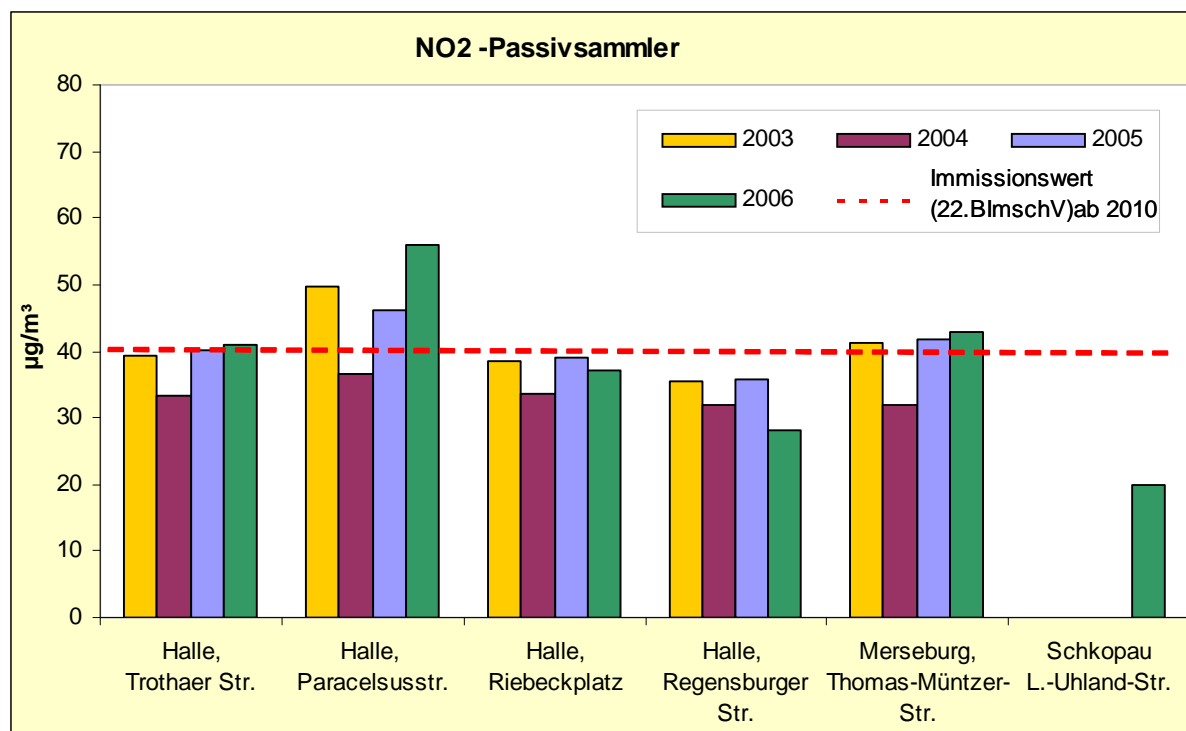


Abbildung 2.3.12: Jahresmittelwerte der NO₂-Messungen mit Passivsammlern

2.3.4 Benzol, Toluol und Xylol

Die aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol und Xylol (BTX) wurden 2006 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. Die Monatskenngrößen aus den verfügbaren Daten sind dem LÜSA-Internetangebot zu entnehmen. Jahresmittelwerte für Benzol, Toluol und Summe der Xylol enthält die Tabelle 2.3.2.

Tabelle 2.3.2: Jahresmittelwert von Benzol, Toluol und Xylol 2005 und 2006 in µg/m³

Messstation	Jahresmittelwerte					
	Benzol		Toluol		Xylol ¹⁾	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Aschersleben	1,5	(1,7)	2,9	(3,2)	(3,0)	(3,4)
Bernburg	1,1	1,1	1,9	1,8	1,9	1,8
Bitterfeld/Wolfen	-	0,9	-	2,2	-	0,8
Dessau/Albrechtsplatz	1,5	1,6	3,3	3,2	(3,4)	2,2
Halle/Merseburger Str.	1,6	1,5	3,2	2,7	3,5	2,8
Leuna	0,8	0,8	1,8	1,4	1,3	1,2
Magdeburg/Damaschkeplatz	2,1	2,0	4,4	4,1	4,6	4,3
Magdeburg/West	(1,1)	1,2	(2,0)	2,0	(1,5)	1,5
Weißenfels/Promenade	1,7	1,7	3,5	3,4	4,3	4,1
Wittenberg/Dessauer Str.	(2,1)	2,3	(4,7)	4,9	(4,7)	4,9

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

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

Die Jahresmittelwerte der Xylol (meta-, para- und ortho-Xylol) sowie Ethylbenzol für die Jahre 2005 und 2006 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 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

Tabelle 2.3.4: Jahresmittelwerte von Ethylbenzol, Meta-, Ortho- und Paraxylol im Jahr 2006 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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

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

1) ... mp-Xylol

Haupt-Emissionsquelle von **Benzol** ist zu mehr als 90 % der Kraftfahrzeugverkehr. Durch Motorabgase und Verdunstung aus dem Kraftstofftank, aus Vergaser oder Einspritzanlage gelangt es in die Luft.

In Ballungsgebieten und besonders an stark befahrenen Straßen ist mit erhöhten Benzolbelastungen zu rechnen. Deshalb wird Benzol in den 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 Bundesstraße befindet, wird ebenfalls zur Überwachung der Benzolkonzentrationen in der Luft eingesetzt.

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

Neben dem Verkehr stellt auch der Lösemitelesinsatz 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 sind die LÜSA-Messstationen in Leuna und Bitterfeld/Wolfen ebenfalls mit BTX-Messgeräten ausgerüstet und fungieren mithin als emittentenbezogene Messstationen.

An der Verkehrsmessstation in Wittenberg wurde mit $2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der höchste Jahresmittelwert 2006 für Benzol im Land Sachsen-Anhalt ermittelt. Im Jahresvergleich zeigt sich bei Benzol keine eindeutige Entwicklung, die Werte im Jahr 2006 waren zum Teil identisch mit dem Vorjahr, an vier Stationen geringfügig höher und nur in zwei Fällen niedriger.

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 46 % (Wittenberg/Dessauer Straße) erreicht und damit bereits jetzt eingehalten.

Am Beispiel der Benzol-Immissionen an den Verkehrsmessstationen zeigt Abbildung 2.3.13 den Trend bis 2006. Bis zum Jahr 2000 verläuft er stark rückläufig und pendelt sich dann mit geringfügigen Schwankungen auf diesem Niveau ein. Für das Jahr 2006 ist bei Betrachtung des gleitenden Jahresmittels ein leichter Anstieg 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.-%⁸.

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 Dieseldraftstoffen.

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 Gaspendel-Anlagen.

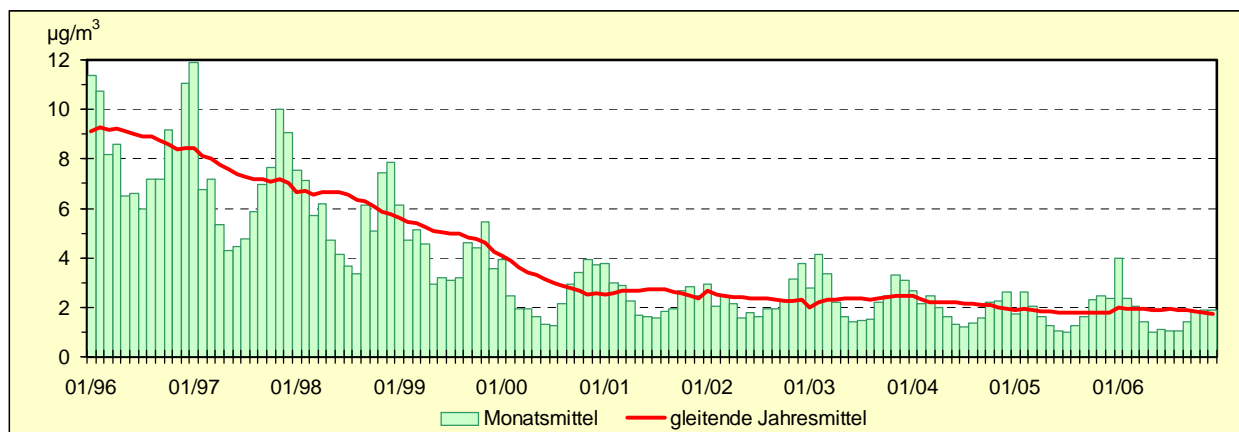


Abbildung 2.3.13: Entwicklung der Benzol-Immissionen (Verkehrsstationen)

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 LUSA-Messstation Wittenberg/Dessauer Straße mit 4,9 µg/m³ erreicht. Dies entspricht ca. 16 % des Jahres-Zielwertes. Diese Station wies ebenfalls den höchsten Jahresmittelwert für Xylole aus (4,9 µg/m³ = 16 % des Zielwertes).

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

Ergebnisse der NUPS-BTX-Messungen

Die in Abbildung 2.3.14 dargestellten BTX-Konzentrationen lassen für 2006 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 2006 wie in den Vorjahren 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.

⁸ <http://www.umwelt-online.de/>, Teil 3 - Luftgrenzwerte für Kraftstoffe für Verbrennungsmotoren, Ausgabe: Oktober 2000 (BARbBl. 10/2000 S. 63)

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. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das NUPS-Verfahren eine vereinfachte Messmethode für orientierende Messungen z.B. zur Trendverfolgung darstellt.

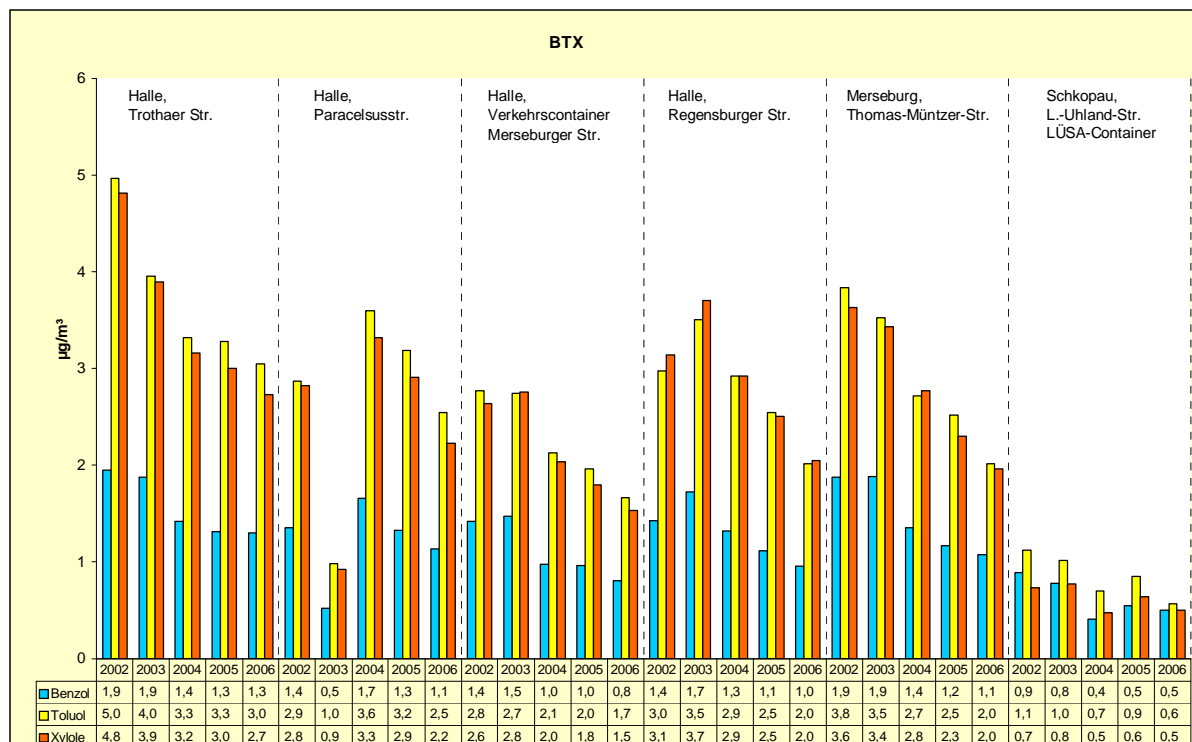


Abbildung 2.3.14: Jahresmittelwerte von BTX, Probenahme mit NUPS

2.3.5 Ruß

Für Ruß stehen im Jahr 2006 zwei Messreihen von Verkehrsmessstationen zur Verfügung (Tabelle 2.3.5). Die Verfügbarkeiten sind in Tabelle A2.3.1 im Anhang enthalten.

Die Messungen an der Verkehrsstation in Weißenfels (automatisches Verfahren) wurden im April nach einem Gerätedefekt eingestellt.

Tabelle 2.3.5: Jahresmittelwerte von Ruß 2002 bis 2006 in µg/m³

Messstation	Jahresmittelwerte				
	2002	2003	2004	2005	2006
Halle/Merseburger Str.	5,0 ¹⁾	(4,9) ¹⁾	k. Messung	2,7 ³⁾	3,1 ^{3),4)}
Weißenfels/Promenade	1,7 ²⁾	1,8 ²⁾	0,8 ²⁾	1,0 ²⁾	⁵⁾
Wittenberg/Dessauer Str.	4,8 ^{3),4)}	4,8 ^{3),4)}	4,7 ^{3),4)}	4,1 ^{3),4)}	4,9 ^{3),4)}

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

¹⁾ ... Aethalometer mit standortabhängigem Korrekturfaktor

²⁾ ... RP-5400

³⁾ ... manuelles Verfahren (Coulometrie, ab 2003 Thermographie)

⁴⁾ ... Probenahme jeden 2. Tag

⁵⁾ ... Messung 04/2006 beendet

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

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 (μm), d.h. es handelt sich um eine vollständig alveolengängige Komponente des 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: Jahresmittelwerte von Ruß 2002 bis 2006).

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 und 22. BImSchV: Festlegung auf die Begrenzung der Partikelimmissionen PM_{10}).

In seinem Bericht über „Kanzerogene Wirkungen von Partikeln in der Atemluft“ vom Februar 2006 schlug der Ausschuss „Luftqualität/ Wirkungsfragen/ Verkehr“ des LAI die Einführung eines Bewertungsmaßstabes für Dieselruß in Höhe von $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert vor. Dieser Wert war als Zielwert zu verstehen. Im jüngsten Bericht des Ausschusses vom September 2006 zu dieser Problematik wurde der Vorschlag zur Einführung dieses Zielwertes jedoch nicht wieder aufgegriffen.

Abbildung 2.3.15 belegt am Beispiel der Verkehrsmessstation Wittenberg/Dessauer Straße den kontinuierlichen Rückgang der Ruß-Konzentrationen bis Ende 2002. Das Jahr 2003 zeichnete sich durch eine stagnierende Belastung aus (vgl. Tabelle 2.3.5), im gleitenden Jahresmittel ist ein leichter Wiederanstieg erkennbar. In den darauffolgenden zwei Jahren waren die Konzentrationen weiter rückläufig.

Die Messergebnisse aus dem Jahr 2006 brachten einen Wiederanstieg der Belastung auf das Niveau der Jahre 2002/2003 und deuten darauf hin, dass das inzwischen erreichte recht konstante Niveau der Ruß-Belastung vermutlich nur durch die Ausschöpfung neuer technischer Möglichkeiten im Bereich der Abgasreinigung für Dieselfahrzeuge (u. a. Einsatz Partikelfilter) weiter abgesenkt werden kann.

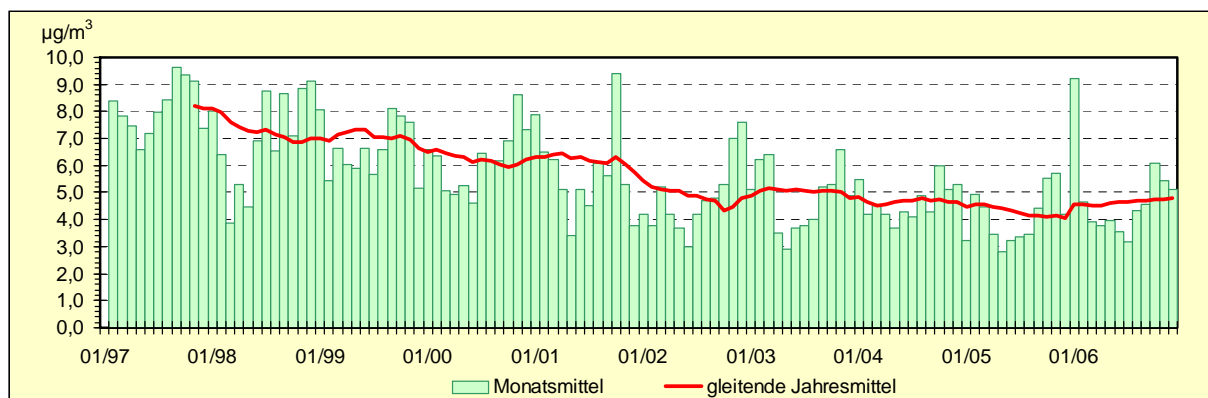


Abbildung 2.3.15: Entwicklung der Ruß-Konzentrationen im PM_{10} (Wittenberg/Dessauer Straße)

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 Luftreinhalte- bzw. Aktionsplänen 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 (μm oder Millionstel Meter) liegen. Staubteilchen mit Durchmessern größer $0,1 \mu m$ können durch ihren **aerodynamischen Durchmesser (d_{ae})**⁹ 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 einteilen¹⁰:

- 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.

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

Zu den anthropogenen Quellen für primäre Partikel zählen stationäre Verbrennungsanlagen (Kraftwerke, Abfall), Industrieprozesse (z.B. Metall- und Stahlerzeugung), Hausbrand und gewerbliche Prozesse (z.B. Schüttgutumschlag). Daneben existieren mobile Quellen, prinzipiell jede Verkehrsart (auch Luft- und Schifffahrt), aber insbesondere der Straßenverkehr. Letzterer ist eine Hauptquelle in Ballungsgebieten, denn neben den **auspuffbedingten** Emissionen (Dieselruß) sind auch die **nichtauspuffbedingten** Emissionen (Abrieb von Straße, Reifen und Bremsen sowie wieder aufgewirbelter Straßenstaub) als 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 2006 an 22 Messstationen Partikel PM_{10} -Messungen¹¹ durchgeführt. Zusätzlich laufen in Umsetzung der 1. EU-Tochterrichtlinie an den Messstationen Halle/Ost

⁹ 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.

¹⁰ Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub (PM), UBA März 2005

¹¹ Wichtiger Hinweis: Sofern nicht besonders gekennzeichnet, sind alle in diesem Bericht dargestellten Messergebnisse für Partikel PM_{10} , die nicht gravimetrisch gemessen wurden (d.h. mit FH 62 IN oder TEOM, vgl. Tabelle A2.3.10, Blatt 2 im An-

(seit 2000), Halle/Merseburger Str. (seit Oktober 2003), Unterharz/Friedrichsbrunn (seit Juni 2004) und Burg (2006) auch Partikel $PM_{2,5}$ -Messungen.

Tabelle A2.3.11, Blatt 2 des Anhanges enthält eine Auflistung der verwendeten Messmethoden und die für das Jahr 2005 und 2006 berechneten Kenngrößen. Der Vergleich der Jahresmittelwerte zeigt ein sehr differenziertes und uneinheitliches Bild. So gibt es beispielsweise an den verkehrsbeeinflussten Stationen in Magdeburg (Damaschkeplatz), Aschersleben und Wittenberg einen z.T. recht deutlichen Anstieg gegenüber dem Vorjahr, in Dessau hingegen keine Veränderung und in Halle und Weißenfels sogar eine Abnahme der Belastung.

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** ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) wurde im Jahr 2006 an keiner LÜSA-Messstation überschritten.

Im Zuge weiterer Auswertungen konnten an allen Messstationen **Tagesmittelwerte** größer $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgestellt werden. Der seit dem 01.01.2005 gültige 24-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit besagt, dass $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht öfter als 35-mal im Jahr überschritten werden dürfen. An insgesamt fünf (!) Standorten wurden im Jahr 2006 **Grenzwertüberschreitungen** festgestellt. Es sind dies die Verkehrsmessstationen Magdeburg/Reuter-Allee (57 Überschreitungen), Aschersleben (53 Überschreitungen), Wittenberg/Dessauer Str. (45 Überschreitungen), Halle/Merseburger Str. (39 Überschreitungen) und Magdeburg/Damaschkeplatz (37 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.

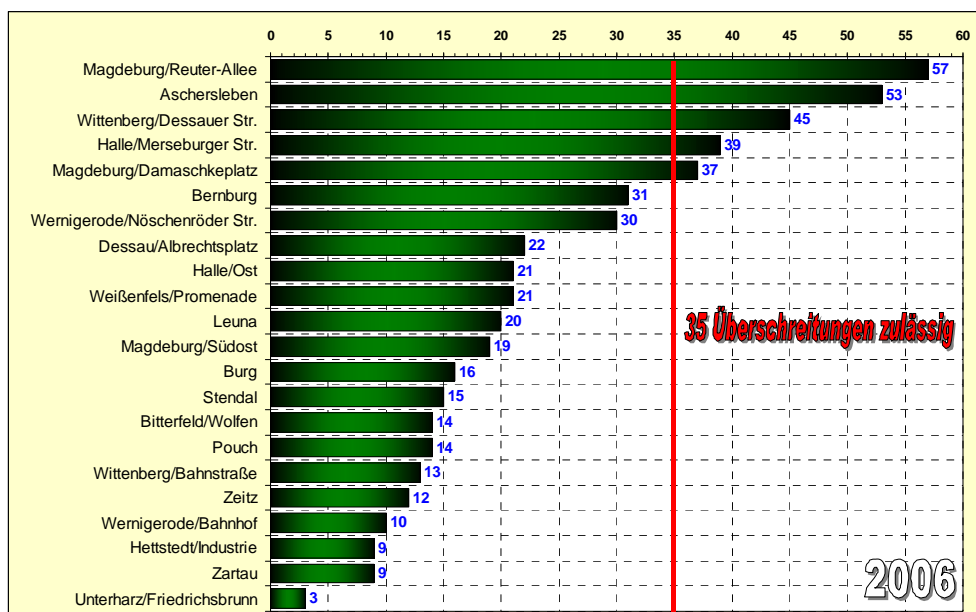


Abbildung 2.3.16: Anzahl der Überschreitungen des ab 2005 gültigen Konzentrationswertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahr 2006

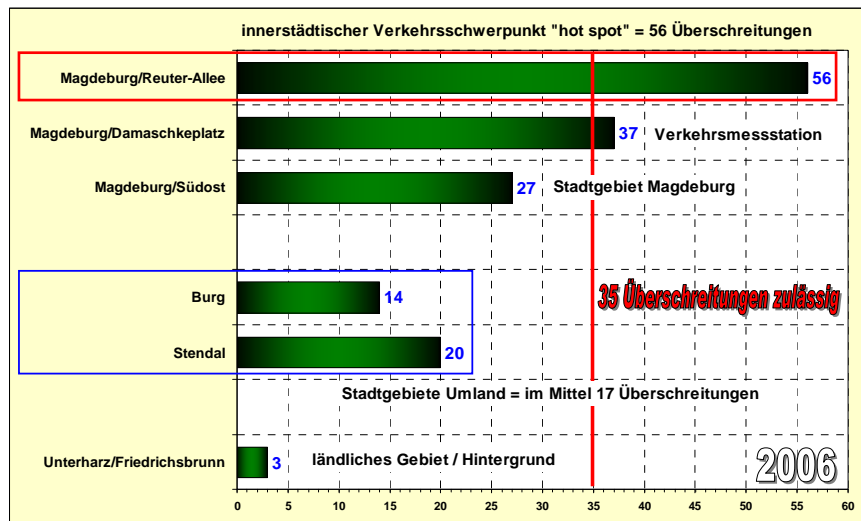


Abbildung 2.3.17: Anzahl der Überschreitungen des ab 2005 gültigen Konzentrationswertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an ausgewählten Messstationen im Jahr 2006

Anhand von Abbildung 2.3.17 sind die Relationen zwischen dem absoluten Belastungsschwerpunkt für PM_{10} in Sachsen-Anhalt und Stationen im urbanen bzw. ländlichen Hintergrund – ausgedrückt in Überschreitungsanzahlen – gut erkennbar.

Abbildung 2.3.18 fasst die beiden Messstationen mit den längsten Partikel PM_{10} -Messreihen des LÜ-SA (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. Der Monatsmittelwert im Januar des Jahres 2006 fällt aufgrund seiner Höhe deutlich heraus und er lag noch über dem Niveau der Werte Anfang 2003.

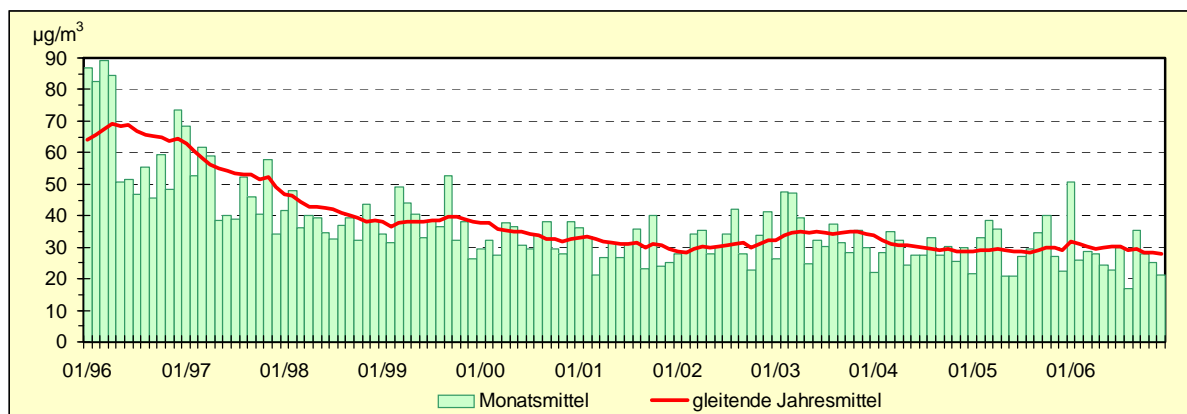


Abbildung 2.3.18: Entwicklung der Partikel PM_{10} -Immissionen (Verkehrsstationen)

Ergänzend dazu wird in der nachfolgenden Abbildung 2.3.19 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.

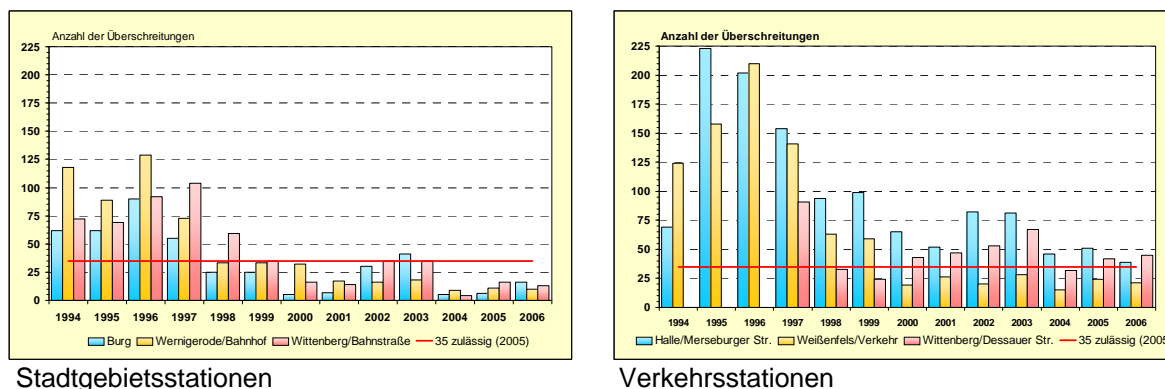


Abbildung 2.3.19: Entwicklung der Anzahl der Überschreitungen des ab 2005 gültigen Konzentrationswertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Deutlich erkennbar ist die ansteigende Zahl der Überschreitungen ab 2001 mit dem Höhepunkt im Jahr 2003, ein Rückgang im Jahr 2004 und der Wiederanstieg 2005/2006.

Die nachfolgende Tabelle 2.3.6 enthält die Jahresmittelwerte der Partikel $\text{PM}_{2.5}$ -Messungen für zwei Messstationen in Halle, die Station Burg (Messung ab 2006) 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 2006) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Halle/Ost	17	(15)	18	18	14	16	15
Halle/Merseburger Straße	-	-	-	-	17	19	18
Unterharz/Friedrichsbrunn	-	-	-	-	-	13	12
Burg	-	-	-	-	-	-	18

(...) ... 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 und im Jahr 2004 deutlich gesunken ist. Der Unterschied zwischen den Jahren 2005 und 2006 ist gering, mit Blick auf die anderen Standorte zeigen sich im Jahr 2006 geringere Konzentrationen als im Vorjahr.

Die Differenz zwischen den beiden Stationen in Halle lag in den Jahren 2005 und 2006 bei jeweils $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sie gibt damit 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 2006 um ebenfalls $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ niedriger.

In Auswertung der Parallelmessungen von PM_{10} und $\text{PM}_{2.5}$ an zwei Messstationen in Halle und einer Hintergrundstation im Harz konnte festgestellt werden, dass der Anteil von $\text{PM}_{2.5}$ am 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 PM_{10} und $\text{PM}_{2.5}$ und den prozentualen Anteil von $\text{PM}_{2.5}$ an der PM_{10} -Fraktion für das Jahr 2006.

Tabelle 2.3.7: Mittelwerte $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2.5}$ (01.01.06 – 31.12.06) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Mittelwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		$\text{PM}_{2.5}/\text{PM}_{10}$ [%]
	PM_{10}	$\text{PM}_{2.5}$	
Halle/Ost	25	15	60
Halle/Merseburger Straße	31	18	58
Unterharz/Friedrichsbrunn	15	12	80

Der Anteil der „coarse fraction“ (d_{ae} von 2,5 μm bis 10 μm) am PM_{10} ist an der Verkehrsmessstation in der Merseburger Straße - einem ausgewiesenen Belastungsschwerpunkt – etwas größer als im städtischen Hintergrund. Im ländlichen Hintergrund (Unterharz/Friedrichsbrunn), weit abseits von lokalen Quellen, dominieren erwartungsgemäß die feineren Partikel, da die Belastung dort überwiegend durch Ferntransporte verursacht wird. Der Anteil $\text{PM}_{2.5}$ am PM_{10} beträgt dort im Jahresmittel 80 %.

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_{10} -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_{10} -Episoden auf, die flächig zu hohen Partikel PM_{10} -Tagesmittelwerten mit Überschreitungen des Konzentrationswertes von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ geführt haben. Ganz anders hingegen die Situation im Jahr 2004, wo nur sehr vereinzelt PM_{10} -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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gekennzeichnet war. Das Jahr 2006 war in Sachsen-Anhalt durch insgesamt sechs PM_{10} -Episoden von zumeist kurzer Dauer (siehe Tabelle 2.3.8) und darüber hinaus durch einige kurzzeitig aufgetretene Überschreitungen gekennzeichnet. Schwerpunkt war eindeutig das 1. Quartal 2006, insbesondere der Januar, denn bis zum Ende dieses Monats wurden an den Verkehrsmessstationen in Halle und Wittenberg bereits jeweils 18 Überschreitungen (!) des Tagesmittelwertes von 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Die längste Episode erstreckte sich vom 23.01. bis zum 30.01.2006. Sie soll aufgrund ihrer überregionalen Bedeutung auch Gegenstand der nachfolgenden Analyse sein. Darüber hinaus soll anhand einer besonderen Partikel-Belastungssituation, welche Anfang Mai 2006 auftrat, die Problematik des Schadstoff-Ferntransportes genauer erläutert werden.

Tabelle 2.3.8: PM_{10} -Episoden im Jahr 2006 in Sachsen-Anhalt

Datum	Höhepunkt	Relativer Anteil der Stationen (%) mit PM_{10} -Tagesmittelwerten $> 50 \mu g/m^3$		Andauer der Episode in Tagen
		im Mittel über alle Tage	am Tag des Höhepunktes	
08.01.06 – 09.01.06	09.01.06	23	32	2
14.01.06 – 17.01.06	14.01.06	26	36	4
23.01.06 – 30.01.06	29.01.06	68	86	8
05.05.06 – 08.05.06	06.05.06	66	86	4
13.09.06 – 18.09.06 ¹⁾	18.09.06	41	59	4
11.10.06 – 14.10.06	13.10.06	42	59	4

¹⁾ Unterbrechung am 16./17.09.06 - Überschreitungen nur an einer bzw. zwei Station(en)

Episode erhöhter Partikel PM_{10} -Konzentrationen im Januar 2006

Im Januar 2006 kam es in der Zeit vom **23.01. bis 30.01.2006** zu einer Episode erhöhter Partikel PM_{10} -Konzentrationen mit wiederholten, flächigen Überschreitungen des ab 2005 gültigen EU-Konzentrationswertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit von $50 \mu g/m^3$.

Betroffen waren zunächst der nordöstliche und nördliche Teil Deutschlands sowie weite Teile von Mitteldeutschland, später auch große Teile Süddeutschlands (siehe Abbildung 2.3.23).

Großräumige Wetterlage

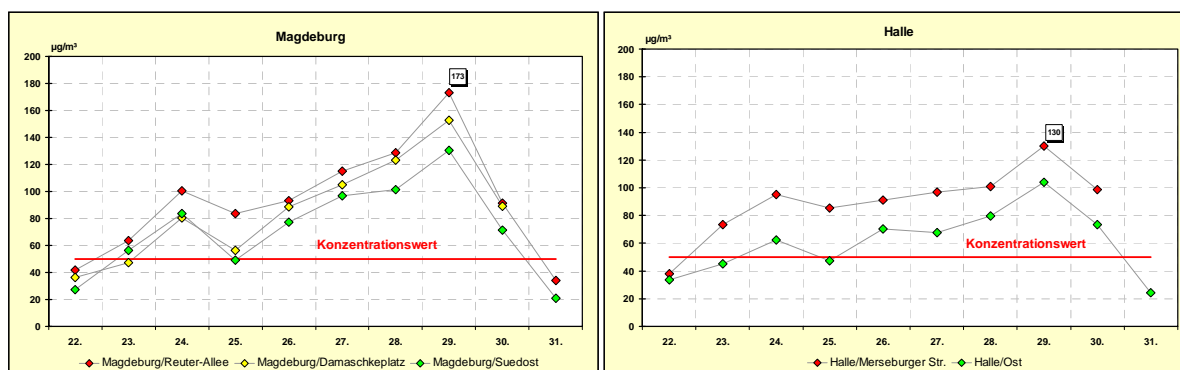
Für die Ursachenanalyse sind wie bereits erläutert die Witterungsbedingungen von entscheidender Bedeutung. Vom 10. – 16. Januar war ein ausgedehntes Hochdruckgebiet mit Schwerpunkt über dem östlichen Mitteleuropa wetterbestimmend. Bis zum 21. Januar schloss sich eine Nordwestlage an und atlantische Tiefausläufer überquerten in rascher Folge das Bundesgebiet. Dabei traten an allen Tagen in den Hochlagen der Mittelgebirge und vereinzelt auch in tieferen Lagen im Süden und Osten Sturmböen mit einer Windstärke von Beaufort 8 oder 9. Nachfolgend stellte sich vom 22. – 25. Januar ein ausgeprägtes und bis Nordrussland reichendes Hoch über Mitteleuropa ein, was den Zustrom wolkenarmer und sehr kalter arktischer Luft ermöglichte. Nach kurzer Unterbrechung durch ein durchziehendes Tief setzte sich von Osten wieder ruhiges winterliches Hochdruckwetter durch. Dies war vielerorts mit der Ausbildung markanter Inversionen verbunden (Quelle: Wettermagazin, 03/2006).

Situation in Sachsen-Anhalt

Zum Monatsende herrschte überwiegend Hochdruckeinfluss, teils hochnebelartig bewölkt oder neblig bei winterlicher Kälte (Quelle: DWD, Leipzig).

In Abbildung 2.3.20 sind die Verläufe der Tagesmittelwerte der Feinstaub Partikel PM_{10} -Konzentrationen im Land Sachsen-Anhalt für den Zeitraum vom 22.01. bis 31.01.2006 dargestellt.

Es zeigt sich ein ähnlicher Verlauf an allen Standorten, im Süden und Südosten jedoch ein etwas geringeres Belastungsniveau. Sehr deutlich ist an den meisten Standorten der kurzzeitige Belastungsrückgang am 26. Januar erkennbar. Ursache dafür war eine kurzzeitige Verbesserung der Austauschbedingungen aufgrund eines durchziehenden Tiefdruckgebietes. Bereits am Folgetag stiegen die PM_{10} -Konzentrationen jedoch wieder an. Die darauf folgenden Tage (28./29. Januar) waren durch sehr deutliche ausgeprägte Inversionen gekennzeichnet.



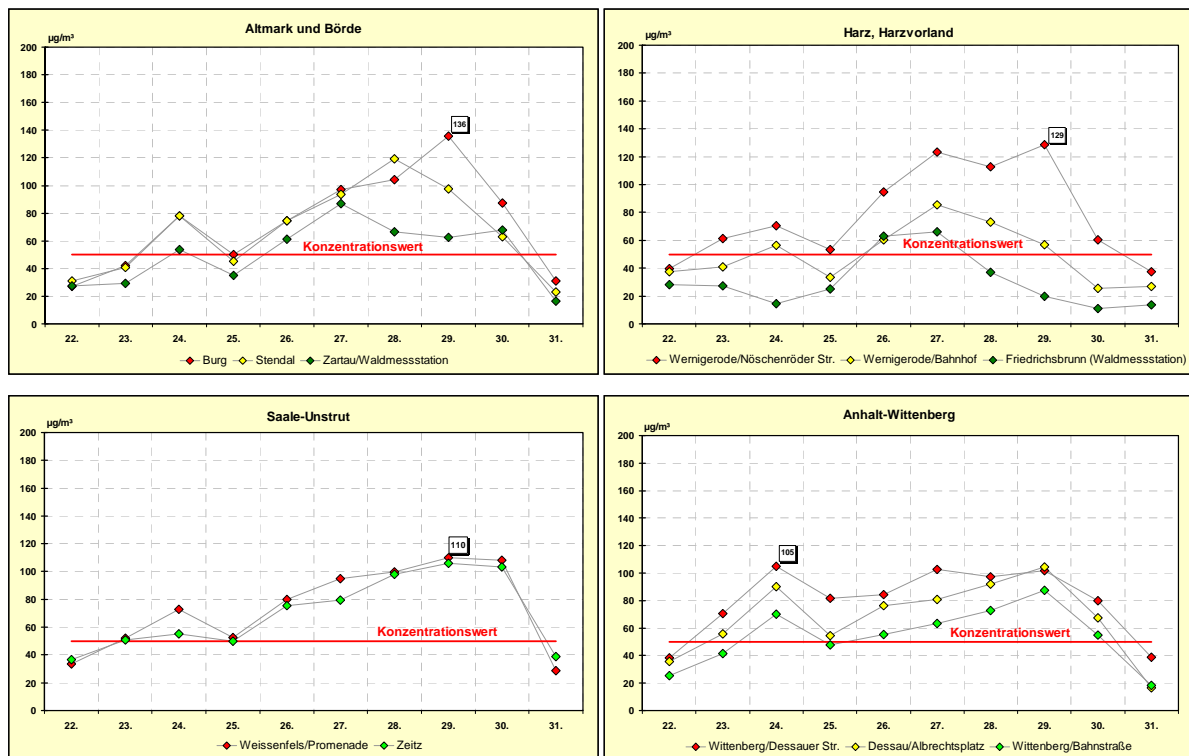


Abbildung 2.3.20: Tagesmittelwerte der Partikel PM_{10} -Konzentrationen vom 22. bis 31.01.2006 in Sachsen-Anhalt

Höhepunkt dieser PM_{10} -Episode in Sachsen-Anhalt war, gemessen an der Zahl der Stationen mit Überschreitung des Konzentrationswertes für Partikel PM_{10} von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der 26. und 27. Januar. An diesen beiden Tagen lagen alle (!) 22 Messstationen im Tagesmittelwert über $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Der höchste Tagesmittelwert wurde indes am 29. Januar mit $173 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in der Ernst-Reuter-Allee in Magdeburg gemessen.

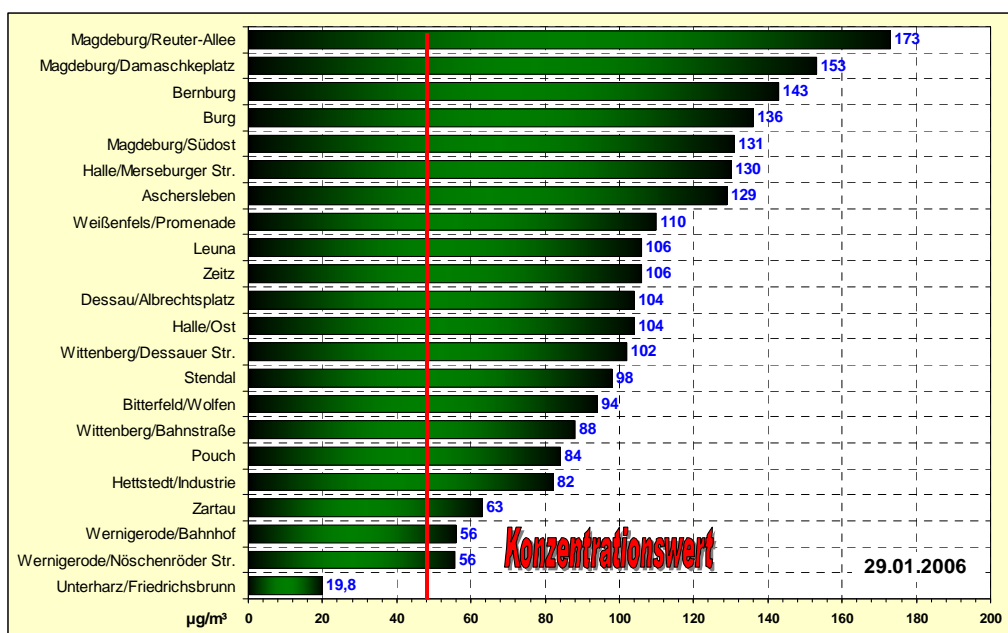


Abbildung 2.3.21: Tagesmittelwerte Partikel PM_{10} am 29.01.2006

In der Gesamteinschätzung stellt sich diese PM₁₀-Episode als großräumige und flächendeckende Belastungssituation mit vergleichsweise sehr hohen Feinstaub-Konzentrationen dar. Davon betroffen waren - in unterschiedlicher Ausprägung - alle Teile des Landes.

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 PM₁₀-Konzentrationen verantwortlich waren.

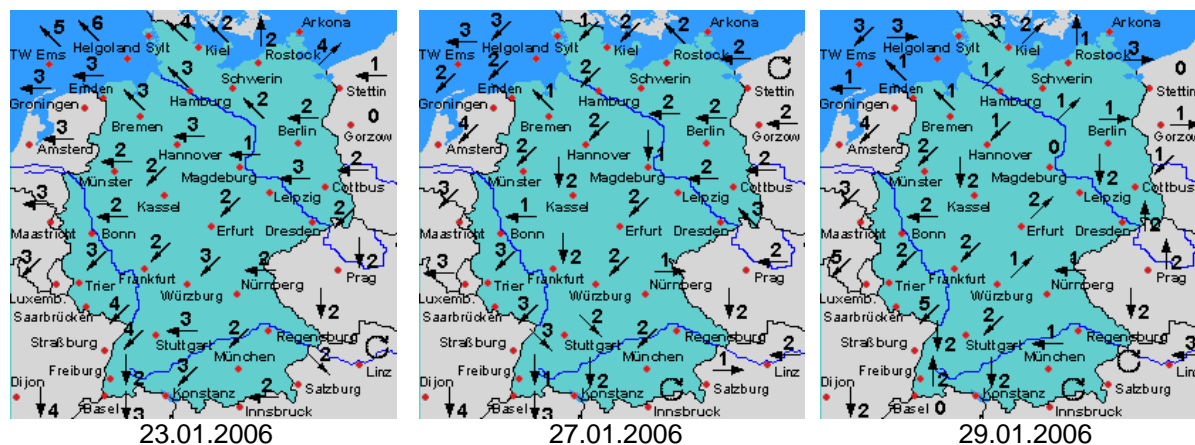


Abbildung 2.3.22: Windrichtung und Windgeschwindigkeit im Zeitraum vom 23.01. bis 29.01.2006 in Deutschland (Auswahl), Quelle: www.wetteronline.de

Die Abbildung 2.3.23 zeigt sog. Rückwärtstrajektorien für Messstationen in Sachsen-Anhalt für ausgewählte Tage im Zeitraum vom 25. bis 31. Januar. Rückwärtstrajektorien beschreiben den Pfad einzelner Luftpakete durch die Atmosphäre, zurückverfolgt über eine bestimmte Zeitdauer (zumeist 48 Stunden) von einer Messstation (Immissionsort) aus.

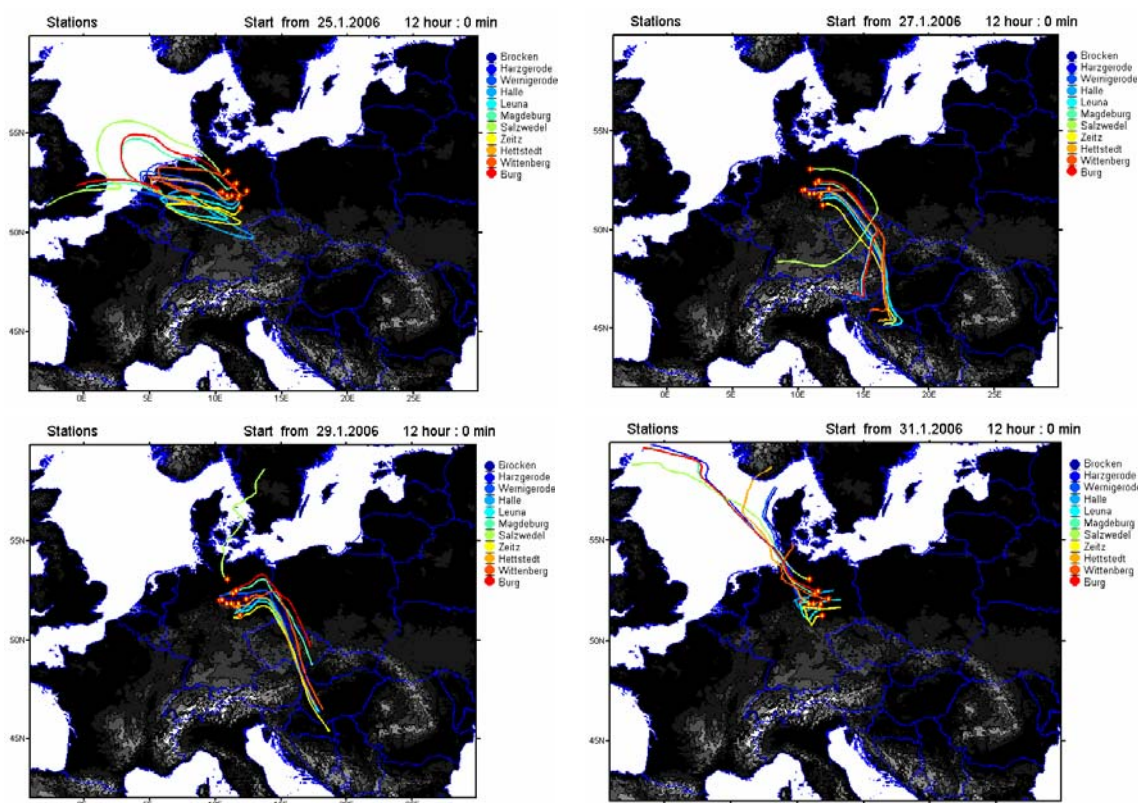


Abbildung 2.3.23: Ausgewählte Trajektorien im Zeitraum vom 25. bis 31.01.2006

Anhand der Trajektorien lässt sich der Verlauf dieser Episode sehr gut nachvollziehen. Es wird deutlich, dass Ferntransportprozesse aus östlich/südöstlichen Richtungen zum Höhepunkt der Episode hier eine große Rolle gespielt haben. Hinzu kommt ein sicher nicht zu unterschätzender lokaler bzw. regionaler Anteil aufgrund eingeschränkter Austauschbedingungen (ausgeprägte Inversion am 28./29. Januar).

Das Ende dieser Episode wurde mit dem Umschwenken der Windrichtung auf Südwest bis West in der Nacht auf den 30. Januar eingeleitet. Der dadurch herbeigeführte Luftmassenaustausch führte zu einem abrupten Rückgang der Belastung in 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 2.3.24 zeigt die Karten (interpolierte Darstellung) der Partikel PM_{10} -Belastung für ausgewählte Tage im Zeitraum vom 23.01. - 30.01.2006.

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

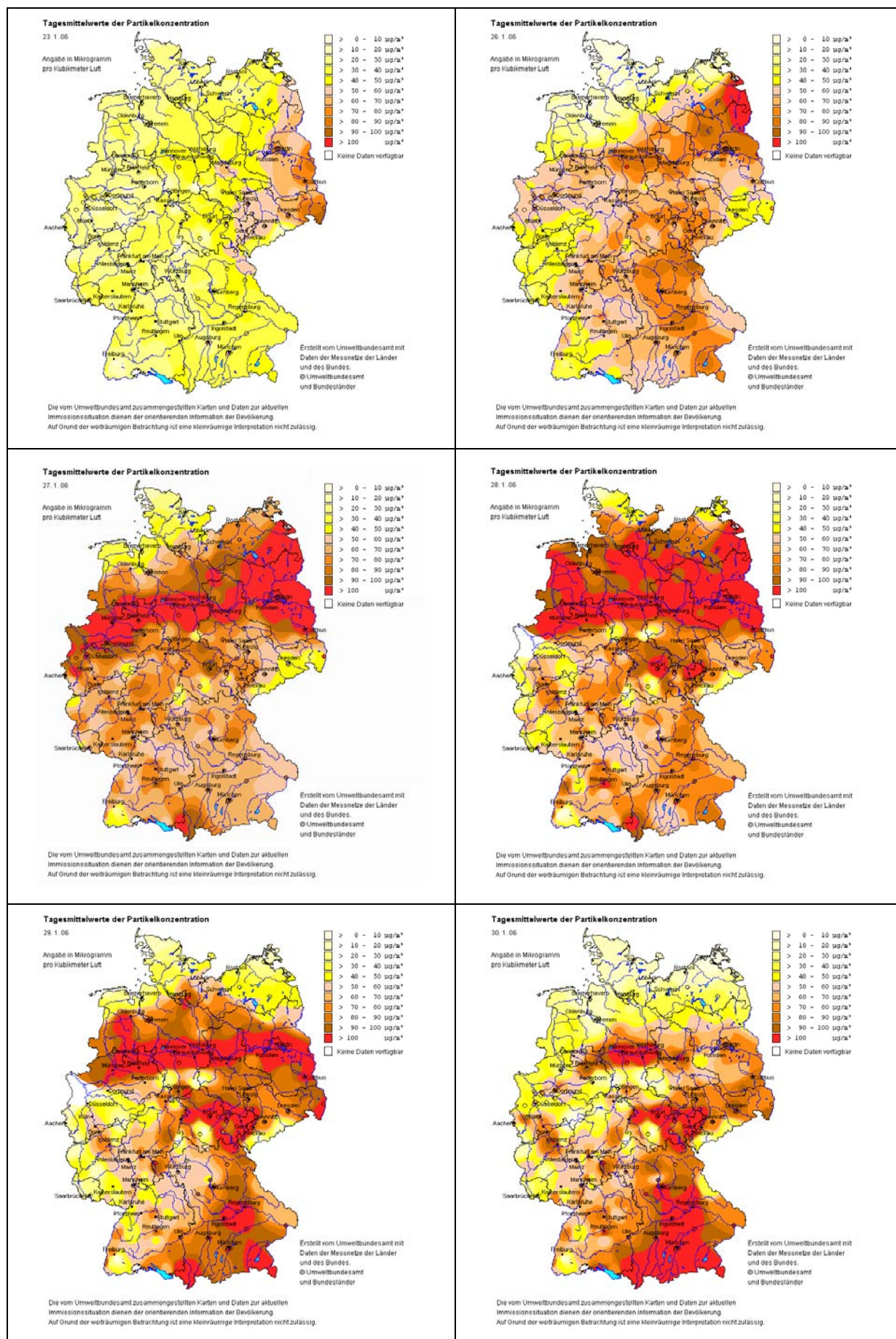


Abbildung 2.3.24: Partikel PM₁₀ – Belastung in Deutschland vom 23. bis 30.01.2006 (ausgewählte Tage)

Episode erhöhter Partikel PM₁₀-Konzentrationen im Mai 2006

Anfang Mai 2006 kam es in der Zeit vom **05.05. bis 08.05.2006** zu einer etwas ungewöhnlichen (Kurz)-Episode erhöhter Partikel PM₁₀-Konzentrationen mit flächigen Überschreitungen des EU-Konzentrationswertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 50 µg/m³. Betroffen war insbesondere der Norden und die Mitte Deutschlands.

Das Ungewöhnliche an dieser Episode war zunächst erst einmal der Zeitpunkt, da Ferntransportepisoden u.a. meteorologisch bedingt nur sehr selten so spät noch im Frühjahr auftreten.

Großräumige Wetterlage

Ab dem 03. Mai verstärkte sich zunehmend der Hochdruckeinfluss. Aufgrund der herrschenden Südostlage kam es an den folgenden Tagen zu einem anhaltenden Zustrom trockener und warmer Festlandsluft, verbunden mit stark ansteigenden Temperaturen. Etwa ab dem 08. Mai wurde allmählich ein Tief über Frankreich zunächst im Südwesten und Süden Deutschlands mit deutlichem Rückgang der Sonnenscheindauer und der Temperatur wirksam (Quelle: Wettermagazin, 07/2006).

Situation in Sachsen-Anhalt

Beginnend am 05. Mai nachmittags ab 13 Uhr wurde im Messnetz ein langsamer Anstieg der PM₁₀/PM_{2.5}-Konzentrationen registriert. Die Maxima der PM_{2.5}-Belastung traten am Folgetag zwischen 8.30 und 10 Uhr bei Wind aus Ost auf (max. Halbstundenmittelwert = 73 µg/m³, Halle/Ost). Maxima der PM₁₀-Belastung traten am 06. Mai vormittags und am 08. Mai um die Mittagszeit herum auf.

Der 06. Mai war zugleich auch der Höhepunkt dieser Episode, denn an diesem Tag wurden an 20 von 22 Messstationen Tagesmittelwerte > 50 µg/m³ gemessen.

In Abbildung 2.3.25 sind die Verläufe der Tagesmittelwerte der Feinstaub Partikel PM₁₀-Konzentrationen für ausgewählte Stationen im Land Sachsen-Anhalt für den Zeitraum vom 03.05. bis 10.05.2006 dargestellt.

Erkennbar ist ein ähnlicher Konzentrationsverlauf an allen Stationen. In Magdeburg und Wittenberg sind die Unterschiede zwischen Verkehrsmessstation und Station im städtischen Hintergrund während der Episode sehr gering, eine Tatsache, die immer auch ein Indiz für eine überregionale Belastungssituation ist. Gänzlich anders hingegen die Situation in Halle, hier lagen die Konzentrationen im städtischen Hintergrund ab dem 04. Mai deutlich höher als an der Verkehrsmessstation.

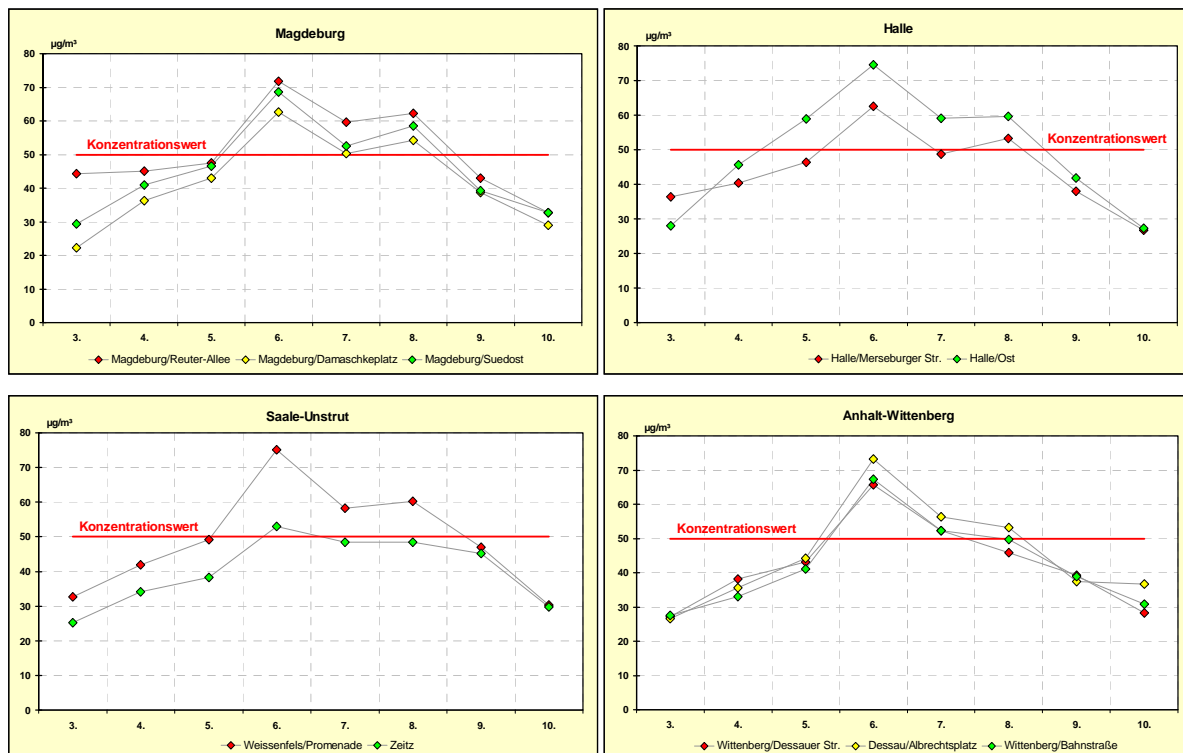


Abbildung 2.3.25: Tagesmittelwerte der Partikel PM₁₀-Konzentrationen vom 03. bis 10.05.2006 in Sachsen-Anhalt

Situation im Bundesgebiet

Abbildung 2.3.26 zeigt die durch das Umweltbundesamt bereitgestellten Karten (interpolierte Darstellung) der Partikel PM_{10} -Belastung im Zeitraum vom 05.05. - 08.05.2006.

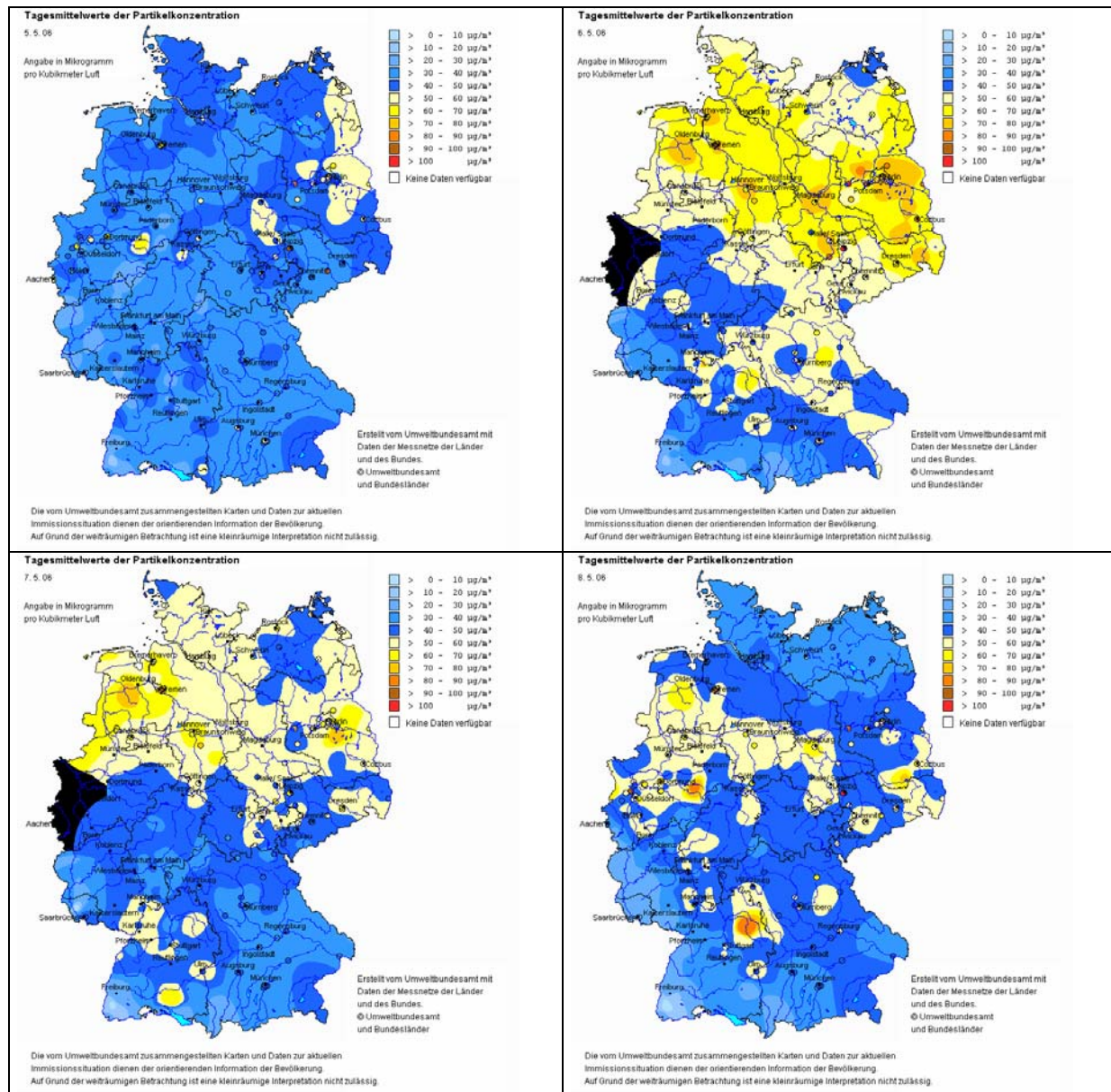


Abbildung 2.3.26: Partikel PM_{10} – Belastung in Deutschland vom 05. bis 08.05.2006

Ursachenanalyse

Nach anfänglichen Schwierigkeiten konnte die Ursache dieser Belastungssituation letztendlich unter Nutzung moderner Verfahren (Trajektorien, Satellitenbilder) geklärt werden. Demzufolge wurden die erhöhten Feinstaubkonzentrationen durch eine Vielzahl von landwirtschaftlichen Feuern im Westen Russlands verursacht. Die damit verbundene starke Rauchentwicklung war als solche auf Satellitenbildern sehr gut erkennbar (Abbildung 2.3.28).

Zu den Einzelheiten: Zunächst konnte mit Hilfe von Rückwärtstrajektorien der Pfad der Luftpakete auf ihrem Weg nach Sachsen-Anhalt von einem bestimmten Standort aus zurückverfolgt werden. Die Wahl fiel dazu auf die Waldmessstation Zartau als reine Hintergrundstation. Ausgangszeitpunkt, von dem aus der Pfad der Luftpakete über 72 Stunden zurückverfolgt wurde, war der 06. Mai 17 Uhr. Darüber hinaus lieferte die Berechnung von Vorwärtstrajektorien von diesem Zeitpunkt aus einen Hinweis auf den weiteren Transportweg der Luftpakete. Die Ergebnisse sind in Abbildung 2.3.27 enthalten.

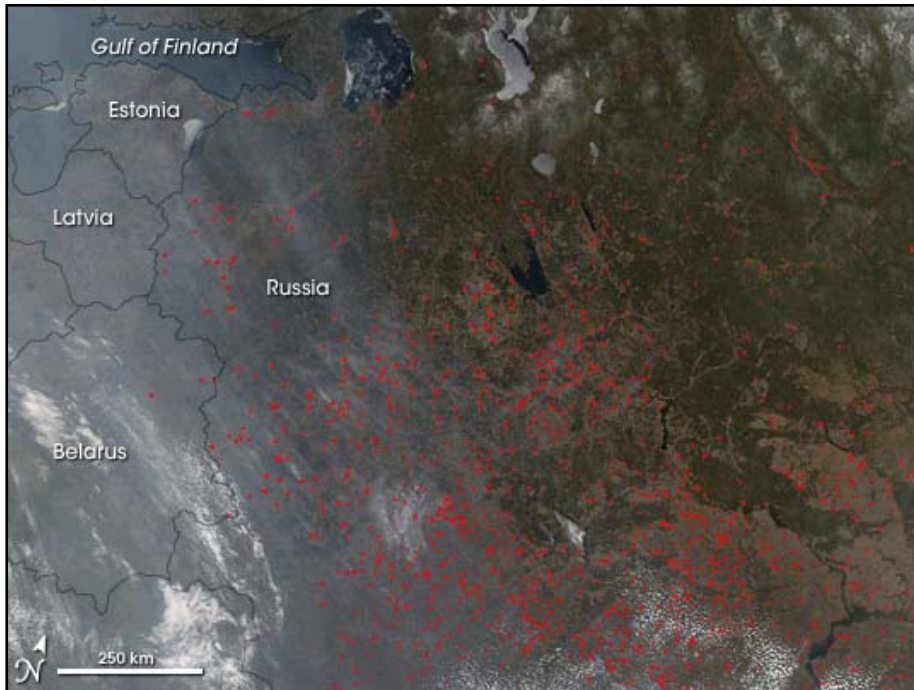


Abbildung 2.3.28: Landwirtschaftliche Feuer mit starker Rauchentwicklung in Westrussland (Quelle: NASA, Aufnahme vom 01. Mai 2006)



Abbildung 2.3.29: Rauch über der Norwegischen See als Folge landwirtschaftlicher Feuer in Westrussland (Quelle: NASA, Aufnahme vom 07. Mai 2006)

In Sachsen-Anhalt standen im Jahr 2006 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 Staubbelastung der Atmosphäre zusätzlich erhöht. Stäube werden bei sämtlichen Verbrennungsvorgängen, verschiedenen Produktionsprozessen in Industrie und Landwirtschaft sowie bei Umschlag- und Transportvorgängen emittiert.

Die Bewertung der Schwebstaubbelastung erfolgte bis 2002 anhand von Immissionswerten zum Schutz vor Gesundheitsgefahren (definiert in der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft). Seit in Kraft treten der 22. BImSchV im September 2002 gelten neue Grenzwerte für Schwebstaub in der Luft. Diese beziehen sich jedoch nicht mehr wie bisher auf Schwebstaub, sondern auf die PM₁₀-Fraktion.

Ähnlich wie bei den Partikel PM₁₀-Konzentrationen weisen auch die Schwebstaub-Immissionen eine zunächst fallende Tendenz mit schwächer werdender Trendausprägung in den Jahren 2001/2002 auf (s. Abbildung 2.3.30). Das Jahr 2003 zeichnet sich durch einen Wiederanstieg der Immissionen aus, der im Wesentlichen auf ungünstige meteorologische Bedingungen zurückzuführen ist. In den Folgejahren wurde bereits wieder das Niveau der Jahre 2001/2002 erreicht. Die Werte 2006 lagen jedoch an fünf der sechs Standorte geringfügig höher als im Vorjahr..

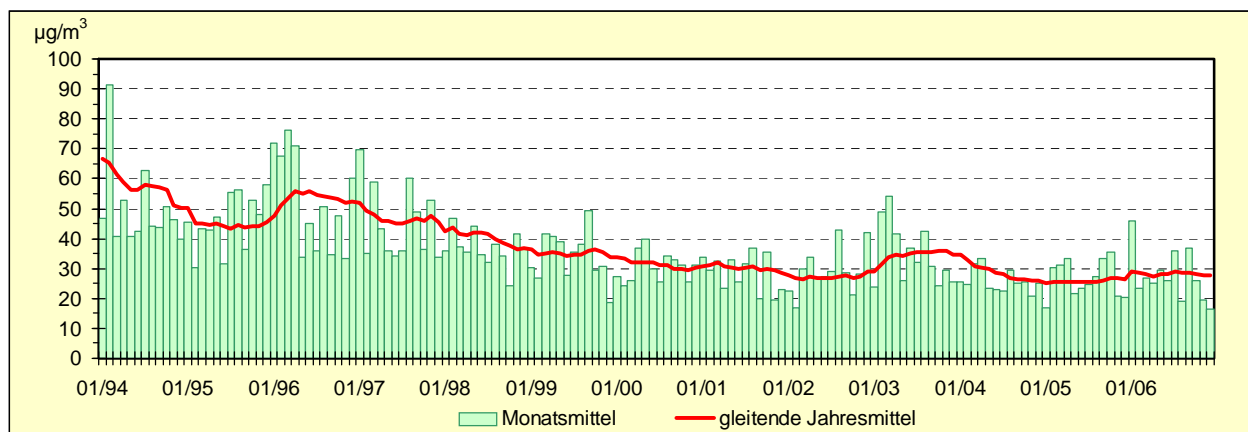


Abbildung 2.3.30: Entwicklung der Schwebstaub-Immissionen (Stadtgebietsstationen)

2.3.7 Inhaltsstoffe in der Fraktion Partikel PM₁₀

Als Inhaltsstoffe in der Fraktion Partikel PM₁₀ werden Schwermetalle und Arsen sowie lösliche Ionen und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (s. Tabelle 2.3.10) in Form von Tagesmittelwerten bestimmt.

Schwermetalle sind Metalle, die eine höhere Dichte als 3,8 g/cm 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 PM₁₀ an fünf LÜSA-Stationen gemessen. Die Tabellen 2.3.9 und 2.3.10 enthalten die Jahresmittelwerte 2005 und 2006 der Schwermetalle und von Arsen in der Feinstaub-Fraktion.

Aus der 22. BImSchV ergibt sich für **Blei** ein Immissionsgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit von 0,5 µg/m³, 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) $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert. Die gemessenen Werte lagen an allen Stationen deutlich darunter.

Tabelle 2.3.9: Jahresmittelwerte 2005 und 2006 der Inhaltsstoffe in Partikeln PM_{10}

Komponente	Relevanter Bewertungsmaßstab ¹	WB/Dessauer Str.		Aschersleben		Burg
		2005	2006	2005	2006	2006
Arsen [ng/m^3]	5 (4. TRL/LAI)	(0,64)	0,54	(0,18)	0,36	0,40
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,5 (22. BImSchV)	0,0102	0,0074	0,0065	0,0057	0,0056
Cadmium [ng/m^3]	5 (4. TRL/LAI)	0,24	0,18	0,19	0,11	0,12
Chrom in [ng/m^3]	17 (LAI)	3,51	1,54	3,24	1,80	0,77
Mangan [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,15 (WHO)	0,0068	0,0061	0,0082	0,0087	0,0045
Nickel [ng/m^3]	20 (4. TRL/LAI)	4,38	1,59	1,67	2,33	1,31
Vanadium [ng/m^3]	20 (LAI)	1,25	0,93	1,11	1,02	0,86

¹⁾ ... für ausführliche Definition siehe Kapitel 2.6

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

Tabelle 2.3.10: Jahresmittelwerte 2005 und 2006 der Inhaltsstoffe in Partikel PM_{10} (Fortsetzung)

Komponente	Relevanter Bewertungsmaßstab ¹	Halle/Merseburger Str.		Hettstedt	
		2005	2006	2005	2006
Arsen [ng/m^3]	5 (4. TRL/LAI)	(0,46)	0,44	(0,46)	0,48
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,5 (22. BImSchV)	0,0082	0,0078	0,0084	0,0106
Cadmium [ng/m^3]	5 (4. TRL/LAI)	0,18	0,13	0,26	0,21
Chrom in [ng/m^3]	17 (LAI)	4,38	2,29	2,38	0,78
Mangan [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,15 (WHO)	0,0094	0,0079	0,0057	0,0047
Nickel [ng/m^3]	20 (4. TRL/LAI)	3,26	1,45	3,37	1,30
Vanadium [ng/m^3]	20 (LAI)	1,38	0,95	1,15	0,93

¹⁾ ...für ausführliche Definition siehe Kapitel 2.6

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

Im Jahr 2006 wurden im LÜSA erneut lösliche Ionen von Inhaltsstoffen im Feinstaub (PM_{10}) 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 2005 und 2006. Die Stationen Magdeburg/ Reuter-Allee und Burg wurden 2006 erstmalig in das Messprogramm aufgenommen.

Tabelle 2.3.11: Jahresmittelwerte löslicher Ionen im Feinstaub (PM_{10}) 2005 und 2006 in ng/m^3

Komponente	Aschersleben		Magdeburg			Burg
	2005	2006	Damaschkeplatz	Reuter-Allee	2006	2006
Na^+ (Natrium-Ionen)	392	467	444	436	456	348
NH_4^+ (Ammonium-Ionen)	1866	2022	1859	2352	2318	2111
K^+ (Kalium-Ionen)	184	174	191	200	190	182
Mg^{2+} (Magnesium-Ionen)	73	70	64	67	67	55
Ca^{2+} (Kalzium-Ionen)	580	612	351	415	430	205
Cl^- (Chlorid-Ionen)	461	610	546	550	566	355
NO_2^- (Nitrit-Ionen)	63	63	99	57	69	59
NO_3^- (Nitrat-Ionen)	4174	4378	3986	4905	4931	3966
SO_4^{2-} (Sulfat-Ionen)	3529	3591	3359	3856	3803	3572

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

Im Vergleich der beiden Verkehrsmessstationen in Magdeburg zeigen sich im Grunde keine Unterschiede. Die dort jeweils gemessenen Konzentrationen liegen über den in Burg (städtischer Hintergrund) und bei einigen Ionen (u.a. NH_4^+ , NO_3^- , SO_4^{2-}) auch über den in Aschersleben gemessenen Werten. Die Station in Aschersleben weist die höchsten Werte für Kalzium- und Chlorid-Ionen auf.

Der Vergleich der Messjahre zeigt insbesondere am Damaschkeplatz einen deutlichen Anstieg bei den Ammonium- und Nitrat-Ionen.

2.3.8 Schwefeldioxid

Schwefeldioxid (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 2006 standen in Sachsen-Anhalt die in der Tabelle A2.3.13 des Anhanges dargestellten Jahreskenngrößen von 17 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 auch 2006 erneut auf dem Niveau des Vorjahres stabilisiert (Abbildung 2.3.31). Damit ist in Sachsen-Anhalt seit einiger Zeit ein sehr niedriges Konzentrationsniveau erreicht. Mit Ausnahme von Leuna ($5,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 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.

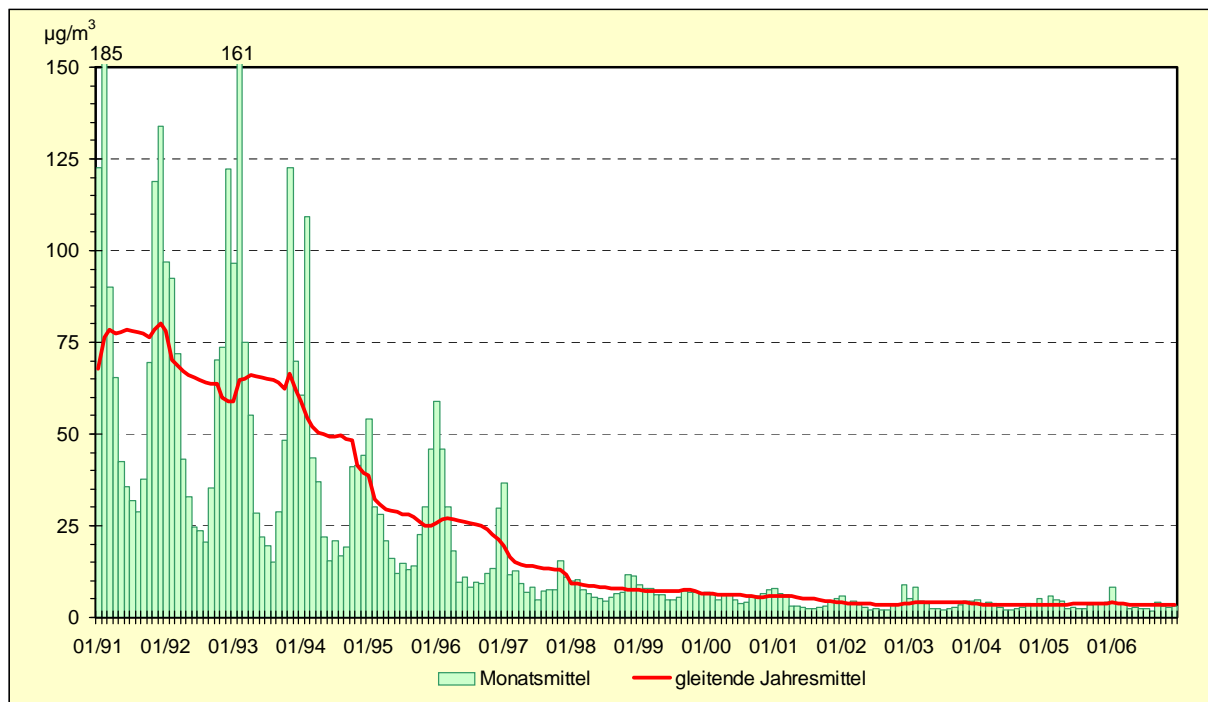


Abbildung 2.3.31: Entwicklung der Schwefeldioxid-Immissionen (Stadtgebiets- und industriebezogene Stationen)

2.3.9 Kohlenmonoxid

Kohlenmonoxid (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 von 11 Kohlenmonoxid-Messreihen der Jahre 2005 und 2006. Die Verfügbarkeiten der Kohlenmonoxid-Messreihen sind in der Tabelle A2.3.1 im Anhang zusammengefasst. Von dem im Jahr 2005 noch vorhandenen 16 Messreihen wurden 2006 fünf Messreihen im Zuge der Messnetzanpassung beendet.

Der höchste Jahresmittelwert im Jahr 2006 wurde mit $0,7 \text{ mg/m}^3$ an der Verkehrsmessstation in Wittenberg (Dessauer Straße) ermittelt. Die zweithöchste Konzentration wurde mit $0,6 \text{ mg/m}^3$ an der Verkehrsmessstation in Weißenfels (Promenade) gemessen.

Im Vergleich zum Jahr 2005 ergab sich bei den Jahresmittelwerten an fünf Standorten ein leichter Anstieg der Konzentrationen. An weiteren zwei Standorten blieben die Konzentrationen gleich und an vier Standorten (Stendal, Leuna, Magdeburg/Damaschkeplatz und Hettstedt/Industrie) sind sie um 1 mg/m^3 gesunken. Magdeburg/Damaschkeplatz ist damit in der Auswahl der stark verkehrsbeeinflussten Stationen im Land der einzige Standort, an dem die Kohlenmonoxid-Konzentrationen im Vergleich zum Vorjahr gesunken sind.

Im Mittel lagen die Konzentrationen 2006 an den Verkehrsmessstationen 1,6 mal höher als an den übrigen Standorten.

Abbildung 2.3.32 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.

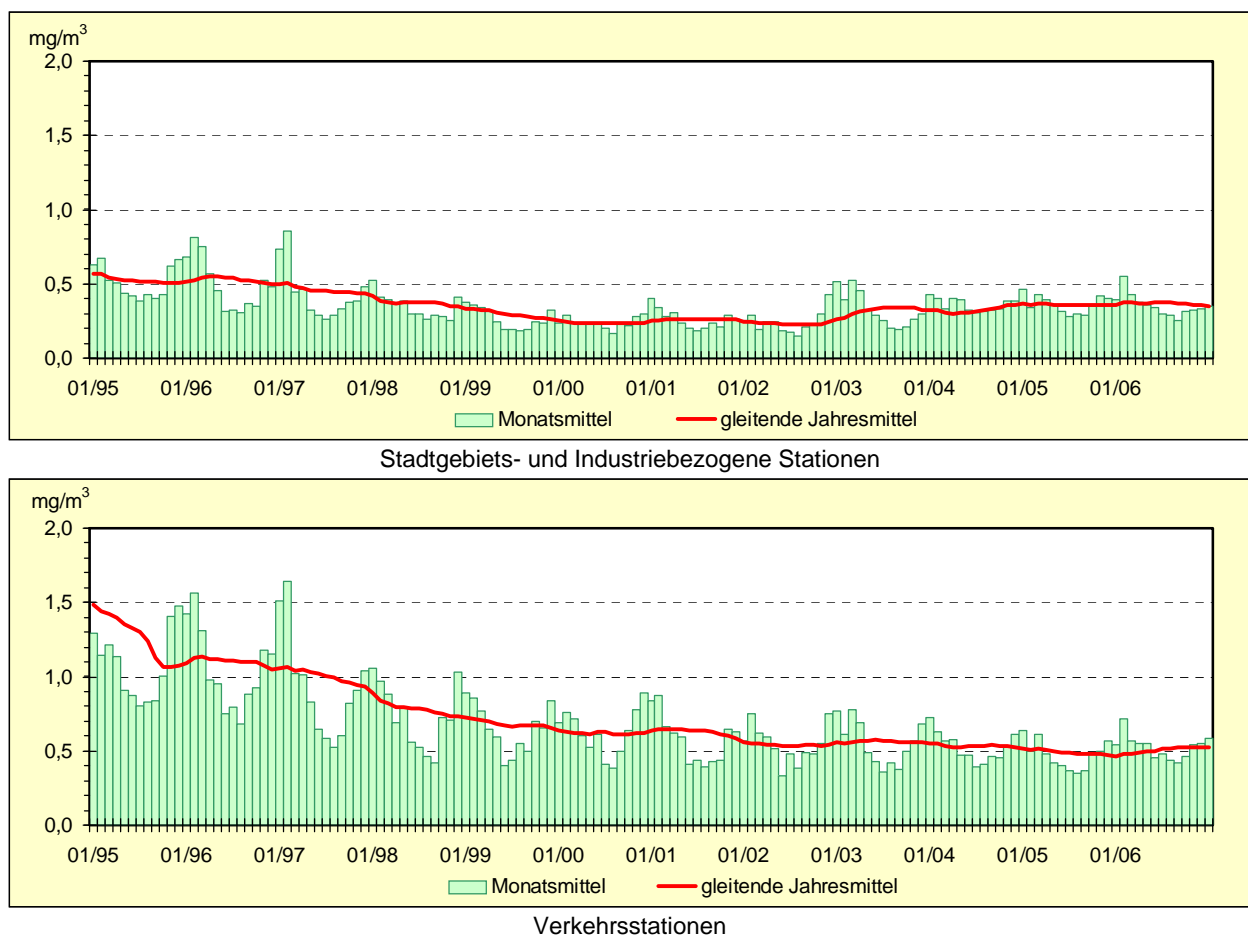


Abbildung 2.3.32: Entwicklung der Kohlenmonoxid-Immissionen

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 mg/m^3 ab, der im Jahr 2006 an allen Stationen sehr deutlich unterschritten wurde. Der höchste Achtstundenmittelwert wurde mit $2,5 \text{ mg/m}^3$ 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 Gesamtfraction der PAK hat, definiert die am 15. Dezember 2004 in Kraft gesetzte 4. EU-Tochterrichtlinie (Richtlinie 2004/107/EG) einen Zielwert. Dieser Zielwert beträgt 1 ng/m^3 und sollte ab dem 31. Dezember 2012 nicht mehr überschritten werden.

PAK wurden im Jahr 2006 an den Messstationen Magdeburg/Damaschkeplatz, Magdeburg/Reuter-Allee, Wittenberg/Dessauer Str. und Burg mit Probenahme an jedem zweiten Tag bestimmt. Die Messungen an der Station Halle/Merseburger Str. mussten aus Laborkapazitätsgründen zu Gunsten des neuen Standortes in der Ernst-Reuter-Allee in Magdeburg ausgesetzt werden. Mit der Messstation Burg wurde darüber hinaus erstmalig ein im städtischen Hintergrund gelegener Standort in das Messprogramm aufgenommen.

Der Zielwert für Benzo(a)pyren wurde im Jahr 2006 in Magdeburg am Damaschkeplatz zu 40 %, in der Ernst-Reuter-Allee zu 35 % und in Burg zu 46 % erreicht und damit an diesen Messstationen sicher eingehalten. In Wittenberg hingegen wurde der Zielwert zu 93 % erreicht und damit fast eingestellt. Die Jahresmittelwerte für ausgewählte PAK sind in der Tabelle 2.3.12 enthalten. Zusätzlich visualisiert die Abbildung 2.3.33 die Jahresmittelwerte 2006 für die o.g. Messstationen.

Das höchste Belastungsniveau weist die Station Wittenberg/Dessauer Str. auf. Im Vergleich der beiden Standorte in Magdeburg wird deutlich, dass die höheren Konzentrationen am Damaschkeplatz gemessen wurden.

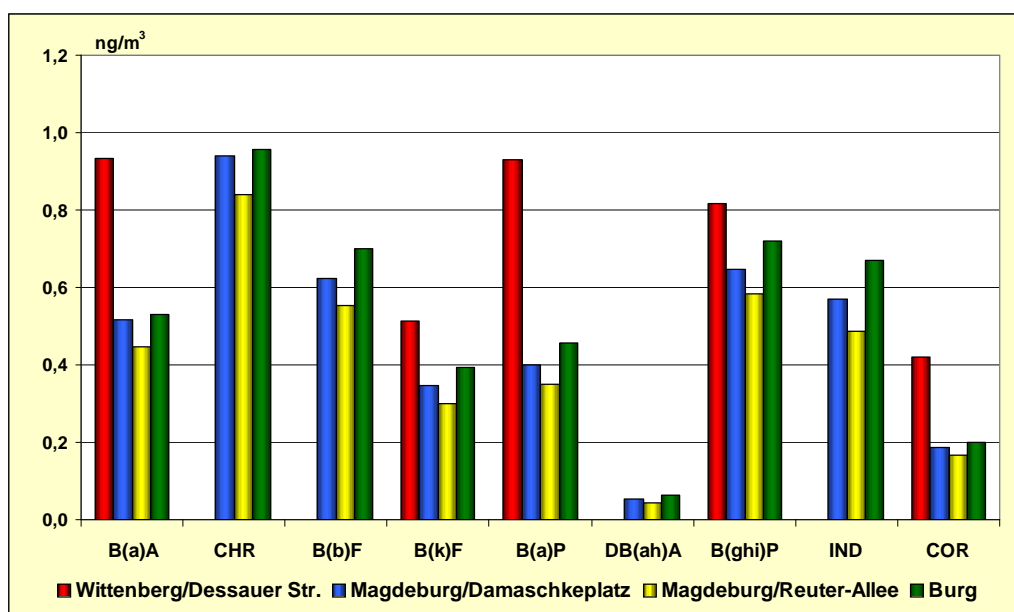


Abbildung 2.3.33: Jahresmittelwerte polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) 2006

Die Messergebnisse der Station Burg liegen zumeist über dem Niveau der Station Magdeburg/ Damaschkeplatz, eine Tatsache die etwas überrascht, denn beide Standorte weisen ja eine völlig unterschiedliche Charakteristik 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 zunächst auch durch die Ergebnisse des Jahres 2005 bestätigt. Für das Jahr 2006 ist hingegen ein deutlicher Anstieg bei allen untersuchten PAK festzustellen.

Tabelle 2.3.12: Jahresmittelwerte polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) 2000 bis 2006 in ng/m³ (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
	2006	0,52	0,94	0,62	0,35	0,40	0,05	0,65	0,57	0,19
Magdeburg/ Reuter-Allee	2006	0,45	0,84	0,55	0,30	0,35	0,04	0,58	0,49	0,17
Halle/Merseburger Str.	2002	0,56	0,75	0,85	0,37	0,50	0,11	0,61	-	0,19
	2003	0,60	0,79	0,83	0,37	0,51	0,08	0,64	0,59	0,20
	2004	0,49	0,63	0,60	0,27	0,43	0,04	0,43	0,40	0,13
	2005	0,42	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	-	0,36
	2006*	0,93	-	-	0,51	0,93	-	0,82	-	0,42
Burg	2006	0,53	0,96	0,70	0,39	0,46	0,06	0,72	0,67	0,20

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 für die PAK - Analytik ein anderes Analysenmessverfahren angewandt. Mithin kann nicht für jede Einzelkomponente ein separater Messwert ausgewiesen werden.

Abbildung 2.3.34 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), die deutliche Abnahme der Belastung an allen drei Standorten in den Jahren 2004 und 2005 sowie der ebenso deutliche Wiederanstieg im letzten Jahr.

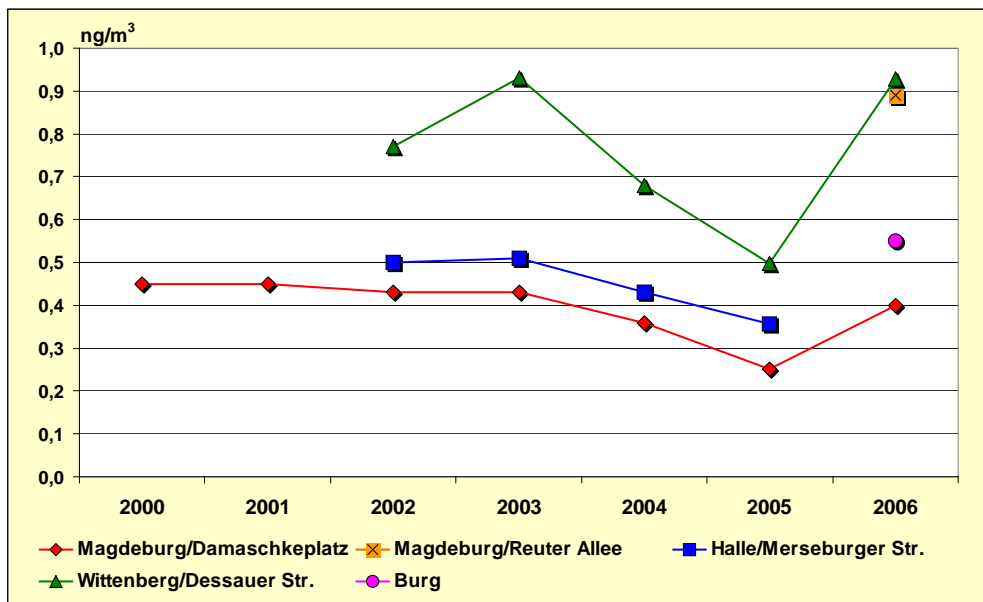


Abbildung 2.3.34: Entwicklung der Benzo(a)pyren-Konzentrationen im Feinstaub (PM_{10})

2.3.11 Schwefelwasserstoff

Schwefelwasserstoff (H_2S) 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 2006 an den beiden industriebezogenen Messstationen in Leuna und Greppin Schwefelwasserstoff-Immissionen gemessen. In diesen Regionen gibt es aufgrund der Geruchsintensität von H_2S 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 $150 \mu g/m^3$ als Tagesmittelwert (Gesundheitsschutz) und $7 \mu g/m^3$ als Halbstundenmittelwert (Geruchsschwelle) festgelegt (vgl. Kapitel 2.6).

Tabelle 2.3.13: Anzahl der Überschreitungen der Geruchsschwelle ($7 \mu g/m^3$ als Halbstundenmittelwert) 2001 bis 2006

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

Tabelle 2.3.13 stellt die Anzahl der Überschreitungen der Geruchsschwelle durch Schwefelwasserstoff dar. Auffällig ist der deutliche Anstieg der Überschreitungszahlen im Jahr 2006 gegenüber den Vorjahren. An beiden Standorten lagen die Werte in etwa auf dem Niveau des Jahres 2001.

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 2005 und 2006 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwert	
	2005	2006
Bitterfeld/Wolfen	1,1 ¹⁾	1,1 ¹⁾
Leuna	1,1 ¹⁾	1,1 ¹⁾

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

2.3.12 Kohlendioxid

Kohlendioxid (CO_2) ist ein farbloses und geruchloses Gas, das natürlicher Bestandteil der uns umgebenden Luft ist. Die wichtigsten anthropogenen Quellen sind die Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdöl und Erdgas) und die großflächige Zerstörung von Wäldern. Kohlendioxid trägt als Treibhausgas zur Erderwärmung bei, die wiederum eine Reihe gefährlicher Auswirkungen auf den Menschen und seine Umwelt hat. Es ist das wichtigste der sechs Treibhausgase (Methan CH_4 , Lachgas N_2O , teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe H-FKW, perfluorierte Kohlenwasserstoffe FKW, Schwefelhexafluorid SF_6 und Kohlendioxid), deren Ausstoß gemäß Kyoto-Protokoll reduziert werden soll.

Das LAU betreibt auf dem Brocken ein Kohlendioxid-Messgerät, um den Trend der Konzentrationen dieses klimarelevanten Treibhausgases zu beobachten (Tabelle 2.3.15).

Tabelle 2.3.15: Jahreskenngrößen Kohlendioxid 2000 - 2006 in ppm

Messstation	Jahresmittelwert						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Brocken	366	366	370	374	374	377	380

Anhand der nachfolgenden Abbildung ist ein deutlicher Anstieg der CO_2 -Konzentrationen seit dem Jahr 2000 erkennbar. Dieser Trend zeigt sich noch stärker bei Betrachtung der gleitenden Jahresmittelwerte. Die jährliche Anstiegsrate beträgt etwa zwei Teile pro Million (ppm).

Die jahreszeitlichen Variationen sind auf Photosynthese und Atmung der kontinentalen Biosphäre zurückzuführen.

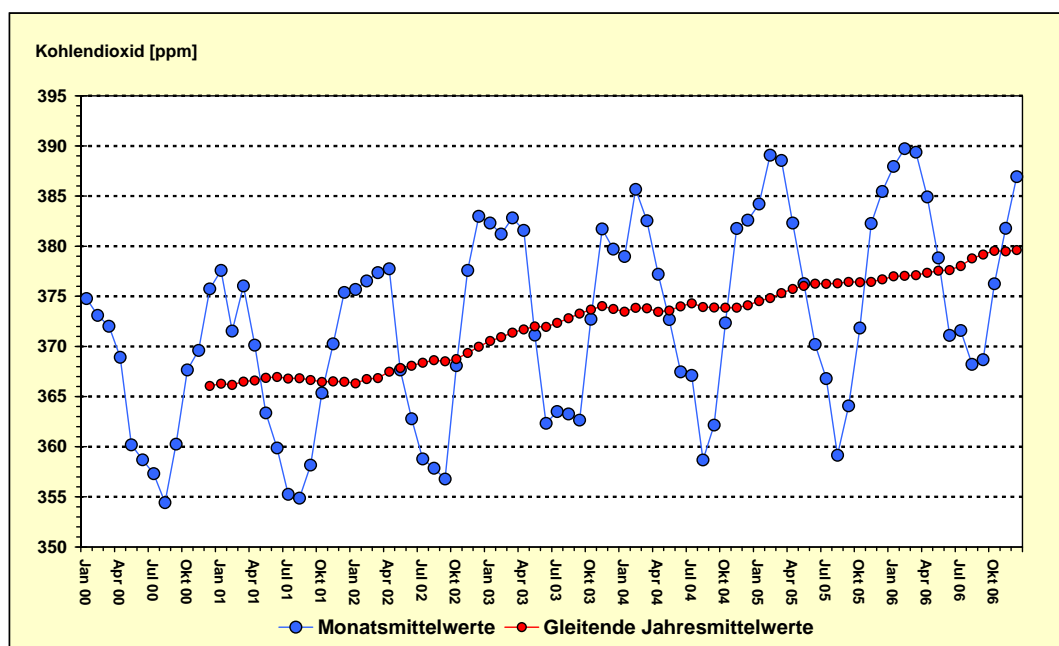


Abbildung 2.3.35: Entwicklung der Kohlendioxid-Konzentrationen auf dem Brocken

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 unterschiedlichsten Probenahmetechniken betrieben. Ziel der Messungen ist es, aktuelle gesicherte Umweltdaten für politische Entscheidungen und für eine Erfolgskontrolle von Umweltschutzmaßnahmen bereitzustellen sowie atmosphärische Stoffeinträge zur Trendfeststellung und zur Beurteilung des Einflusses von Emittenten bzgl. Staubbiederschlag einschließlich verschiedener Staubinhaltsstoffe, ausgewählter An- und Kationen, Dioxine und Furane flächendeckend und an Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) zu ermitteln.

2.4.1 Staubbiederschlag/Schwermetalle

Staubbiederschlag

Im Rahmen der Depositionsuntersuchungen mit dem Bergerhoff-Sammler wurde im Jahre 2006 landesweit der Staubbiederschlag an 55 Messstellen ermittelt. Abbildung 2.4.1 zeigt die Lage der Messstellen in Sachsen-Anhalt.



Abbildung 2.4.1: Messstellen für Staubbiederschlag und Elemente – Landesmessnetz 2006

In Tabelle A2.4.1 im Anhang sind für jede Messstelle die Mittelwerte des Staubbiederschlages 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 Staubbiederschlag

schlag zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen (TA Luft) von 0,35 g/m²d als Jahresmittel erreicht wurde.

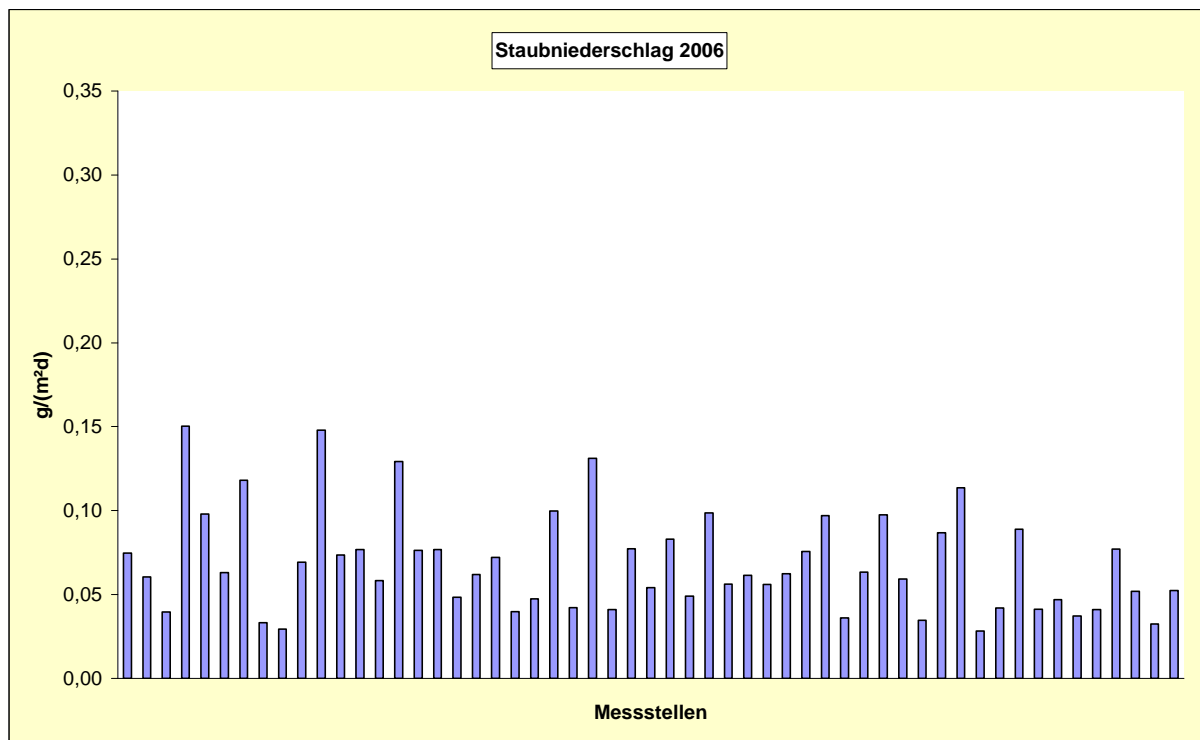


Abbildung 2.4.2: Staubniederschlag 2006 (Reihenfolge der Messstellen s. Tabelle A2.4.1 Anhang)

Die Belastung durch Staubniederschlag im Landesdurchschnitt hatte sich seit 1990 ständig verringert. Sie liegt im Jahre 2006 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), 2006: 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), 2006: 0,13 g/(m²d)) zurückgegangen. Dies könnte die Folge der durch die Stadt Halle initiierten verkehrsberuhigenden Maßnahmen sein.

Wie im Vorjahr wurden in Bernburg, Am Felsenkeller, und Deuben, Holzberg, die höchsten Werte (0,15 g/(m²d)) festgestellt.

Der nachfolgenden Abbildung 2.4.3, in der der Jahresgang des Staubniederschlages aller Messstellen dargestellt ist, ist zu entnehmen, dass es eine deutliche Abhängigkeit von der Jahreszeit gibt.

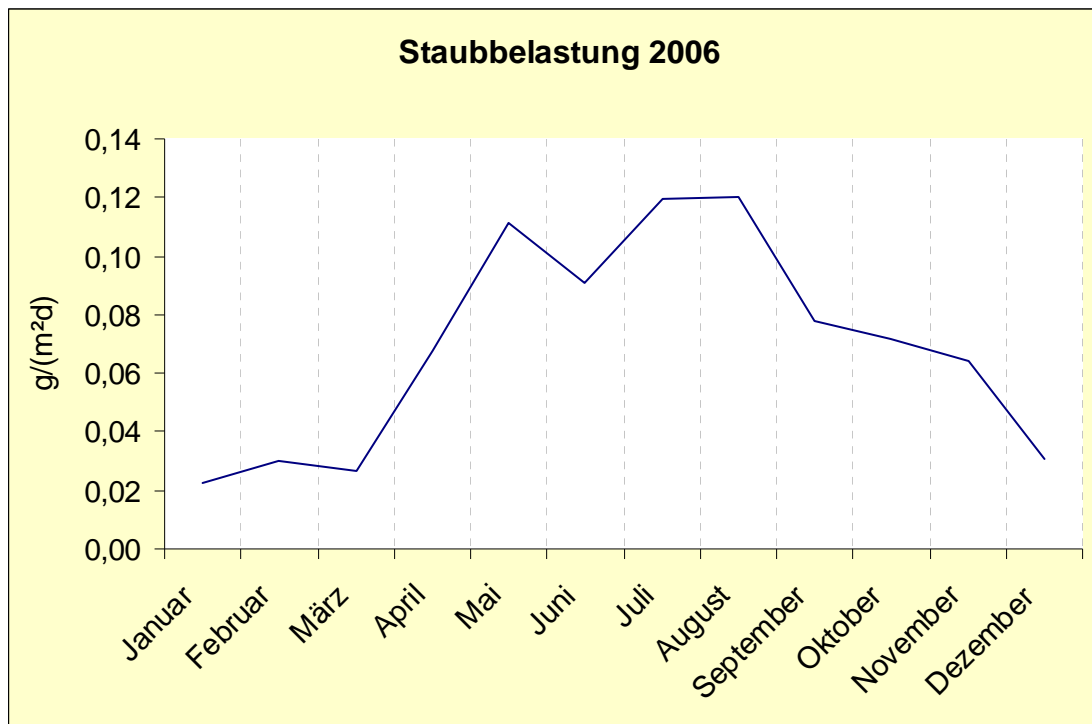


Abbildung 2.4.3 Jahresgang des Staubniederschlages aller Messstellen

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 2006 gegenüber den Vorjahren auszuweisen ist (Abbildung 2.4.4).

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 Arsen, Kupfer und Blei an einigen traditionell belasteten Messstellen in Hettstedt zu verzeichnen.

Der in Abbildung 2.4.4 sichtbare Anstieg der Jahresmittelwerte für die Nickeldeposition spiegelt sich auch durch Überschreitungen des Immissionswertes der TA Luft von $15 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ (Tabelle 2.6.8) an 14 Messorten wider.

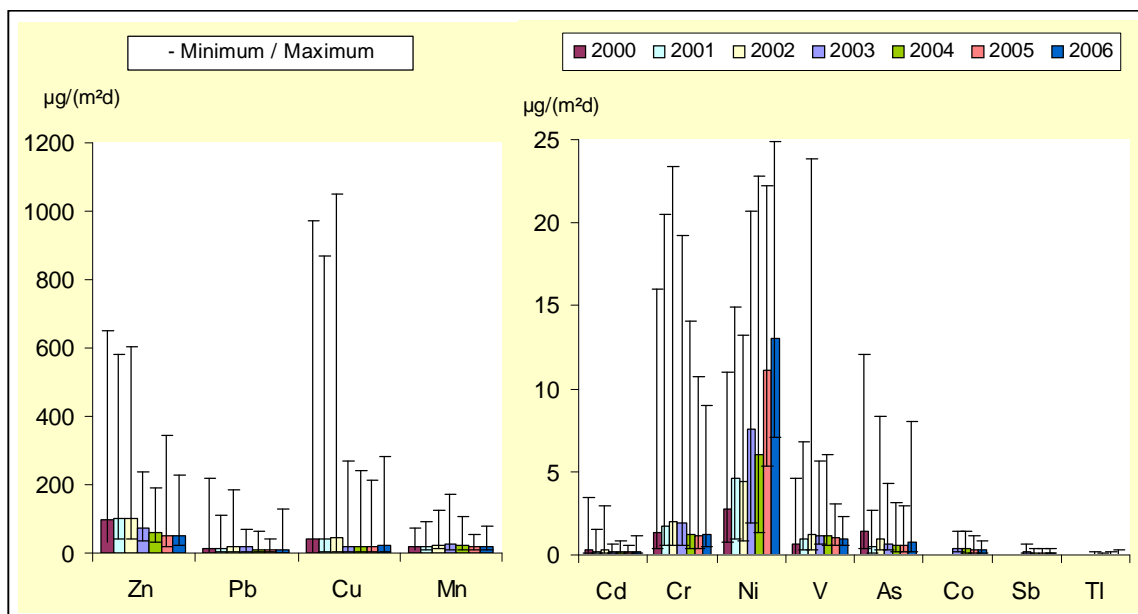


Abbildung 2.4.4: Inhaltsstoffe des Staubniederschlags in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$, Vergleich der Jahresmittel und Schwankungsbreiten 2000 bis 2006 im Landesdurchschnitt

In Tabelle 2.4.1 sind die Messergebnisse für die Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) aufgeführt. Auch hier zeigt sich die Tendenz relativ hoher Nickel-Depositionen. Obwohl die Messstellen so genannte Hintergrundbelastungen ausweisen, kommt es in Siptenfelde zur Überschreitung des Immissionswertes der TA Luft von $15 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ (Tabelle 2.6.8). Die restlichen Werte liegen im Größenbereich des Immissionswertes.

Tabelle 2.4.1: Inhaltsstoffe des Staubniederschlags mit Bergerhoff-Sammlern auf Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) 2006

Jahresmittel des Staubniederschlags STN in $\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ und der Inhaltsstoffe in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$													
	STN	As	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
Siptenfelde	0,03	0,3	0,1	0,1	0,6	2,3	6,9	16,4	1,4	0,1	0,00	0,5	23,1
Rodersdorf	0,11	0,5	0,1	0,5	1,0	3,3	31,1	11,5	2,6	0,0	0,01	1,3	20,1
Bad Lauchstädt	0,07	0,4	0,1	0,3	0,7	4,6	16,6	11,4	6,3	0,1	0,01	0,8	27,0
Merseburg Ost	0,08	0,6	0,3	0,4	1,8	5,7	82,0	13,7	3,1	0,1	0,01	1,0	32,4
Kleinleinungen	0,05	0,3	0,1	0,2	0,6	3,1	12,6	10,0	2,8	0,0	0,01	0,7	16,1

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 2.4.5 und 2.4.6 sind die Messstellen in Schkopau bzw. Bitterfeld dargestellt:



Abbildung 2.4.5: Quecksilber-Messstellen in Schkopau

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



Abbildung 2.4.6: Quecksilber-Messstellen in Bitterfeld

BTF-Hg 7	Bitterfeld, Am Kraftwerk 13, Garten
BTF-Hg 8	Bitterfeld, Am Kraftwerk 8, Garten ¹⁴
BTF-Hg 9	Bitterfeld, Chemiepark, westlich von Chlor I
BTF-Hg 10	Bitterfeld, Chemiepark, Glauberstr./Torbogenstr.

¹³ seit 2005 nicht mehr in Betrieb

¹⁴ seit 2000 nicht mehr in Betrieb

BTF-Hg 11	Bitterfeld, Chemiapark, Nordwest-Rand der Kühlturmtasse Chlor I
BTF-Hg 12	Bitterfeld, Chemiapark, Gießheimstr.-Grafitstr.
BTF-Hg 13	Bitterfeld, Chemiapark, Akzo Nobel, südöstlich von Chlor I ¹⁵

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

Zur monatlichen Erfassung der Quecksilber-Deposition wurden Bergerhoff-Sammler verwendet, wobei die Sammelgläser vor der Exposition mit 20 ml einer 2n-H₂SO₄-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/(m²d) zugrunde, so ist für die Jahresmittelwerte 2006 keine Überschreitung zu verzeichnen (s. Abbildung 2.4.7 und Tabellen A2.4.3 und A2.4.4 im Anhang). Weiterhin ist eine deutliche Senkung der Belastung durch Quecksilber im Chemiapark Bitterfeld zu verzeichnen, die ihre Ursache im Abriss des ehemaligen Betriebes Chlor III und der weiteren Sanierung haben könnte.

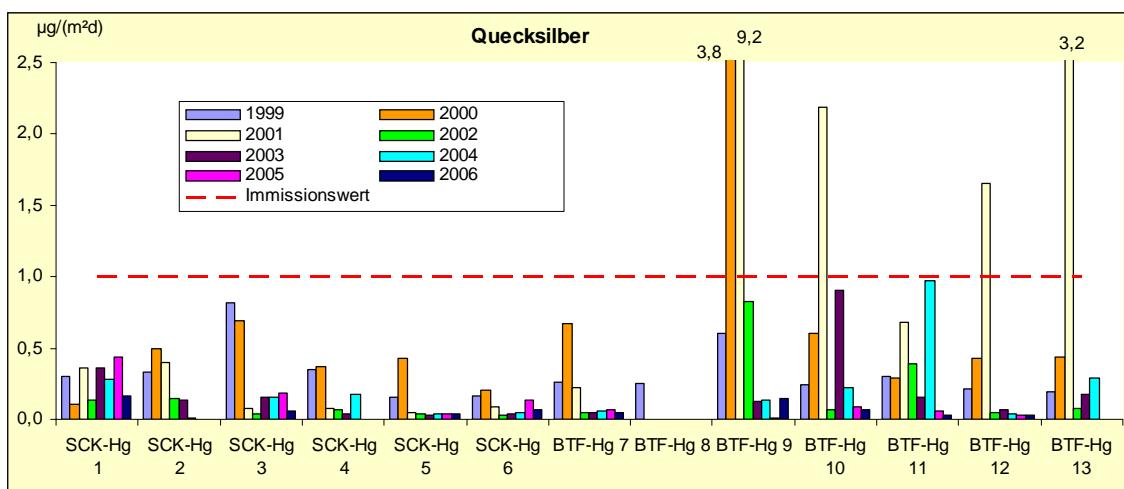


Abbildung 2.4.7: Quecksilber als Gesamtd deposition, Jahresmittel 1999 bis 2006 der Messungen in Schkopau (SCK) und in Bitterfeld (BTF) in µg/(m²d) (Messstellenbezeichnung s. Abbildungen 2.4.6 und 2.4.7)

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 2.4.8 bis 2.4.10):

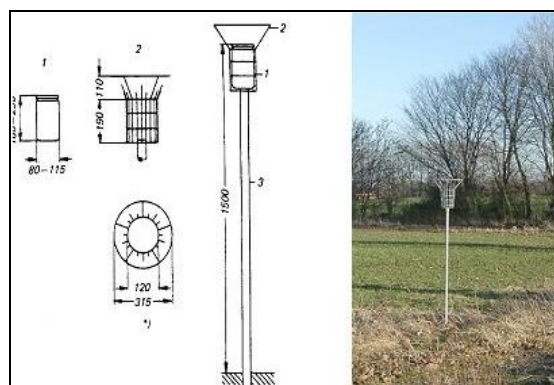


Abbildung 2.4.8: Bulk-Sammler vom Topf-Typ (Bergerhoff-Sammler)

¹⁵ seit 2005 nicht mehr in Betrieb

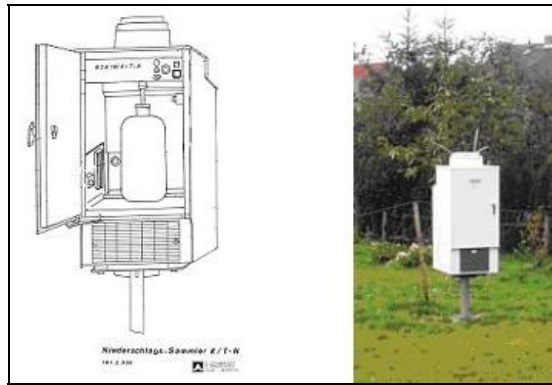


Abbildung 2.4.9: temperierter Bulk-Sammler vom Trichter/Flasche-Typ (Eigenbrodt-Sammler)

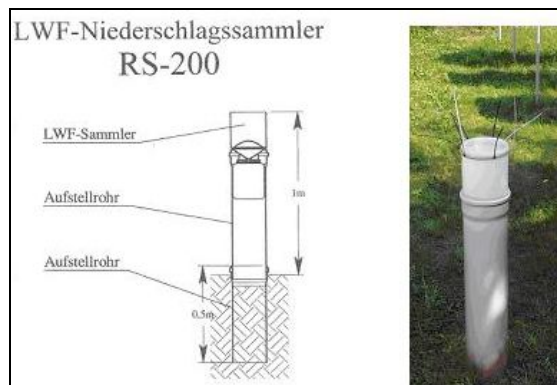


Abbildung 2.4.10: nicht temperierter Bulk-Sammler vom Trichter/Flasche-Typ (Niederschlags-Sammler der Fa. UMS)

Als wet-only-Sammler (Nassdeposition) kamen Sammler nach dem Trichter/Flasche-Prinzip zum Einsatz (Abbildung 2.4.11).

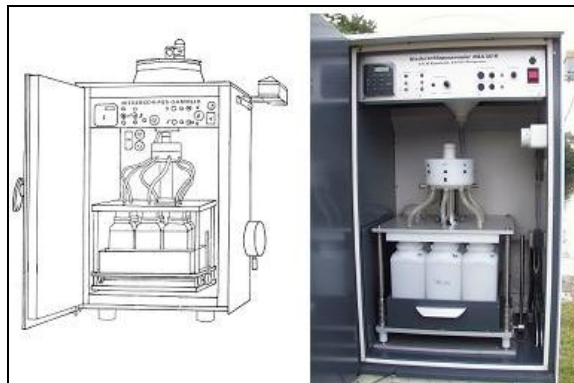


Abbildung 2.4.11: temperierter wet-only-Sammler (Eigenbrodt-Sammler)

Die Lage der Messstellen zur Bestimmung von Anionen und Kationen ist Abbildung 2.4.12 zu entnehmen:



Abbildung 2.4.12: 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 fünf Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) mit Bergerhoff-Sammlern gemessen wurden, zeigen relativ geringe territoriale Unterschiede.

Tabelle 2.4.2: Depositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern auf Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) 2006

Jahresmittel der Anionen und Kationen in kg/(ha a)												
	Anionen						Kationen					N _{gesamt}
	Cl ⁻	F ⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	H ₃ PO ₄ ²⁻	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	
Siptenfelde	4,9	0,1	<0,1	15,3	12,6	7,3	12,9	4,3	4,1	1,7	0,8	13,5
Rodersdorf	5,7	0,1	<0,1	62,5	12,5	4,1	17,0	4,1	6,9	7,3	1,5	27,4
Bad Lauchstädt	3,2	0,1	0,4	18,6	14,1	4,7	8,9	3,4	2,9	3,5	0,6	11,1
Merseburg Ost	3,3	0,1	1,6	18,7	15,6	2,4	10,0	3,0	2,6	3,1	0,5	12,0
Kleinleinungen	4,7	0,1	<0,1	19,3	10,3	2,0	6,0	4,4	1,9	2,2	0,5	9,0

Die Ergebnisse der Bulkdepositions-messungen mit Bergerhoff-Sammlern an elf LÜSA-Messstationen sind in Tabelle 2.4.3 und in den Abbildungen A2.4.1 und A2.4.2 im Anhang enthalten (Messwerte für

Staubniederschlag 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 2006¹⁶

Jahresmittel der Anionen und Kationen in kg/(ha a)												
	Anionen						Kationen					N _{gesamt}
	Cl ⁻	F ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	H ₃ PO ₄ ²⁻	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	
Bernburg	9,5	0,1	15,5	0,3	19,2	0,8	2,0	7,3	2,1	17,1	0,7	5,9
Friedrichsbrunn	5,1	0,1	11,6	0,1	19,3	2,5	10,4	4,8	2,4	2,1	0,5	12,4
Halle	3,7	0,1	14,2	0,6	16,7	2,1	8,3	3,2	1,6	3,8	0,5	10,3
Leuna	3,5	0,1	20,1	0,4	18,0	1,3	8,8	3,3	1,0	4,5	0,5	10,9
Magdeburg	7,6	0,1	16,6	0,7	15,1	2,5	5,5	4,7	13,0	7,3	1,4	7,7
Pouch	4,3	0,1	13,5	0,2	18,8	1,6	9,0	3,7	1,4	2,1	0,4	11,3
Salzwedel	5,3	0,2	12,6	0,3	21,3	1,0	7,6	4,4	0,9	3,5	0,5	10,7
Stendal	6,2	0,1	12,3	0,4	14,3	2,2	6,4	4,8	4,9	4,6	0,7	8,2
Wittenberg	5,4	0,1	14,3	0,2	17,3	1,8	9,4	4,6	1,8	2,7	0,4	11,2
Zartau	6,2	0,1	14,6	0,4	19,8	4,9	14,3	4,9	3,5	2,2	0,7	15,6
Zeitz	3,9	0,1	16,3	0,4	16,4	3,6	8,7	3,6	3,2	3,8	0,7	10,5

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 Staubniederschlag und deren Schwermetallanteile s. Tabellen A2.4.1 und A2.4.2 im Anhang).

Tabelle 2.4.4: Bulkdepositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern in kg/(ha a)¹⁷

Jahresmittel der Anionen und Kationen in kg/(ha a)												
	Anionen						Kationen					N _{gesamt}
	Cl ⁻	F ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	H ₃ PO ₄ ²⁻	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	
Halle (Ost)	4,1	0,2	12,0	1,1	19,5	0,7	7,3	2,0	1,0	5,0	0,6	10,1
Kapenmühle	3,5	0,1	8,5	0,8	15,3	0,7	5,9	2,0	2,0	1,9	0,5	8,1
Colbitz	3,8	0,1	7,1	0,1	12,3	0,7	5,3	2,1	1,5	1,7	0,5	6,9
Zartau	4,9	0,1	10,2	0,2	17,4	0,9	8,4	2,8	1,2	1,8	0,4	10,5
Rappbodetsperre	3,9	0,1	9,4	0,2	16,1	0,7	5,5	2,2	1,0	2,8	0,4	7,9
Drei-Annen- Hohne	7,0	0,2	13,0	0,8	20,7	0,6	7,6	3,7	1,3	4,6	0,7	10,6
Piesteritz	4,7	0,2	11,7	61,8	21,4	6,7	53,9	5,4	1,3	2,9	0,4	46,7
Thießen	4,2	0,2	10,7	1,0	17,4	1,5	11,5	2,3	1,3	2,0	0,4	12,8

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. 0918 berechneten Jahreswerte der An- und Kationen als Stickstoff- bzw. Säureeintrag (Abbildung 2.4.13) ist auffallend, dass die im unmittelbaren Einwirkungsbereich des Stickstoffwerkes Piesteritz gemessenen Depositionswerte von Ammonium und Nitrit die entsprechenden Jahreswerte der anderen Messstellen deutlich übersteigen. Hier kam es auch zu einem Ansteigen der Jahresmittelwerte im Vergleich zum Vorjahr. Die restlichen Jahresmittelwerte weisen im Vergleich zum Vorjahr die gleiche Größenordnung auf.

¹⁶ Jahresvergleiche s. Abbildungen A2.4.1 und A2.4.2 (Anhang)

¹⁷ Jahresvergleiche s. Abbildungen A2.4.3 und A2.4.4 (Anhang)

¹⁸ Länderinitiative für einen länderübergreifenden Kernindikatorenansatz (LIKI)

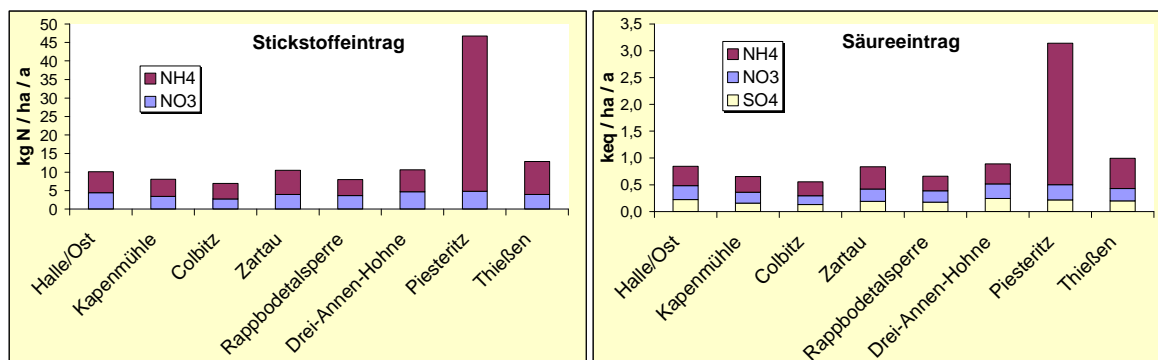


Abbildung 2.4.13: Stickstoff- und Säuredepositionen mit Eigenbrodt-Sammlern, Jahreseinträge 2006

Die Jahres- bzw. Halbjahresmittel der Depositionsmessungen mit den nicht temperierten Bulk-Sammlern (vgl. Abbildung 2.4.10) sind in Tabelle 2.4.5 aufgeführt.

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

Jahreswerte der Anionen und Kationen in kg/(ha a)													
		Anionen						Kationen					
		Cl ⁻	F ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	H ₃ PO ₄ ²⁻	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	N _{gesamt}
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
	2006	3,3	0,2	10,0	0,1	13,6	1,3	5,3	2,0	1,7	3,9	0,4	7,2
Grimme	2002	3,3	0,1	13,9	0,3	16,3	0,3	7,1	1,6	1,1	2,8	0,5	9,2
	2003	4,2	0,1	13,1	0,3	15,7	7,5	17,1	2,4	5,3	1,9	0,8	16,9
	2004	5,5	0,1	12,3	0,3	14,9	4,8	15,0	2,9	3,5	1,9	0,7	15,0
	2005	5,7	0,2	17,5	0,2	14,2	18,0	31,3	3,3	8,5	1,8	1,1	27,5
	2006	4,7	0,2	12,6	0,2	13,7	9,7	15,8	2,7	4,4	1,3	0,6	15,4
Wittenberg	2002	27,9	0,1	130,6	2,9	96,6	2,1	10,6	19,2	23,3	72,1	10,9	30,0
	2003	62,1	0,6	304,2	5,9	265,6	1,3	7,2	38,0	49,1	194,9	27,1	65,6
	2004	21,6	0,2	91,0	3,2	79,0	1,4	14,1	12,3	16,5	51,2	7,8	28,7
	2005	35,2	0,4	177,0	5,9	172,8	2,1	9,8	30,2	30,7	103,5	15,4	46,6
	2006	83,2	1,1	396,4	4,9	373,6	6,4	14,6	40,5	66,2	236,5	36,1	95,7
Reinsdorf	2002	4,8	0,1	13,4	0,2	16,4	0,9	10,1	2,2	0,7	2,9	0,5	11,6
	2003	3,7	0,3	10,4	0,3	14,1	0,3	8,9	2,3	1,0	2,4	0,3	10,1
	2004	4,7	0,1	12,3	0,2	16,7	0,7	9,3	2,7	1,6	3,0	0,5	9,2
Zartau	2006	4,8	0,1	10,5	0,2	16,7	2,8	9,7	2,9	1,8	2,0	0,5	11,3

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

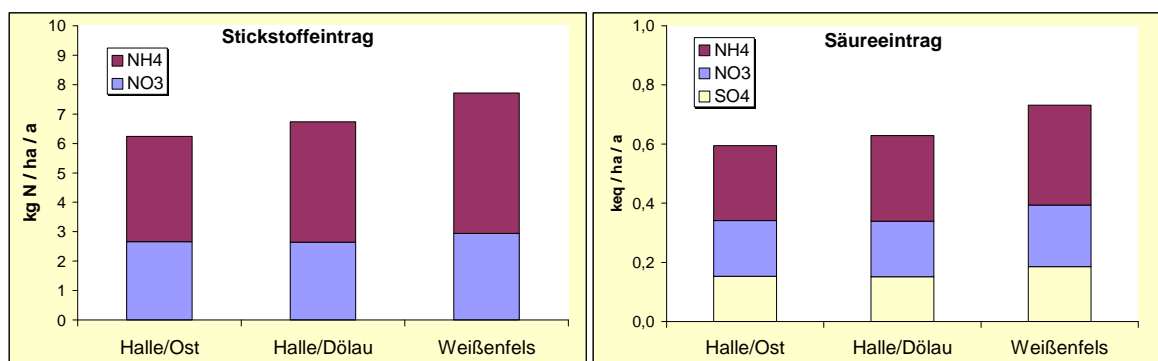


Abbildung 2.4.14: Stickstoff- und Säureeintrag als Nassdeposition im Jahr 2006

	Halle (Ost) kg/(ha a)	Halle-Dölau kg/(ha a)	Weißenfels kg/(ha a)
Chlorid	2,1	1,7	1,5
Sulfat	7,3	7,2	8,8
Nitrit	0,1	0,1	0,1
Nitrat	11,8	11,7	13,0
Hydrogenphosphat	0,5	0,4	0,5
Hydrogencarbonat	1,1	2,6	2,8
Ammonium	4,6	5,3	6,1
Natrium	1,2	0,9	0,9
Kalium	0,3	0,5	0,4
Calcium	1,5	1,4	1,6
Magnesium	0,2	0,2	0,2
Stickstoff	6,2	6,7	7,7
Schwefel	2,4	2,4	2,9
Leitfähigkeit in µS/cm	18,5	18,3	19,3
pH-Wert	5,0	5,1	5,1
Niederschlag in mm	407	400	417

Tabelle 2.4.6: pH-Werte, Leitfähigkeiten und Nassdeposition im Jahr 2006

In den Abbildungen A2.4.5 bis A2.4.7 im Anhang sind die Jahreseinträge der Messstellen von 1993 bis 2006 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 2.4.12).

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, Fahrradteilewerk	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 2.4.15 dargestellt (Einzelwerte s. Tabellen A2.4.5 und A2.4.6 im Anhang). Zum Vergleich wurden zusätzlich die Jahresmittelwerte der Vorjahre aufgenommen.

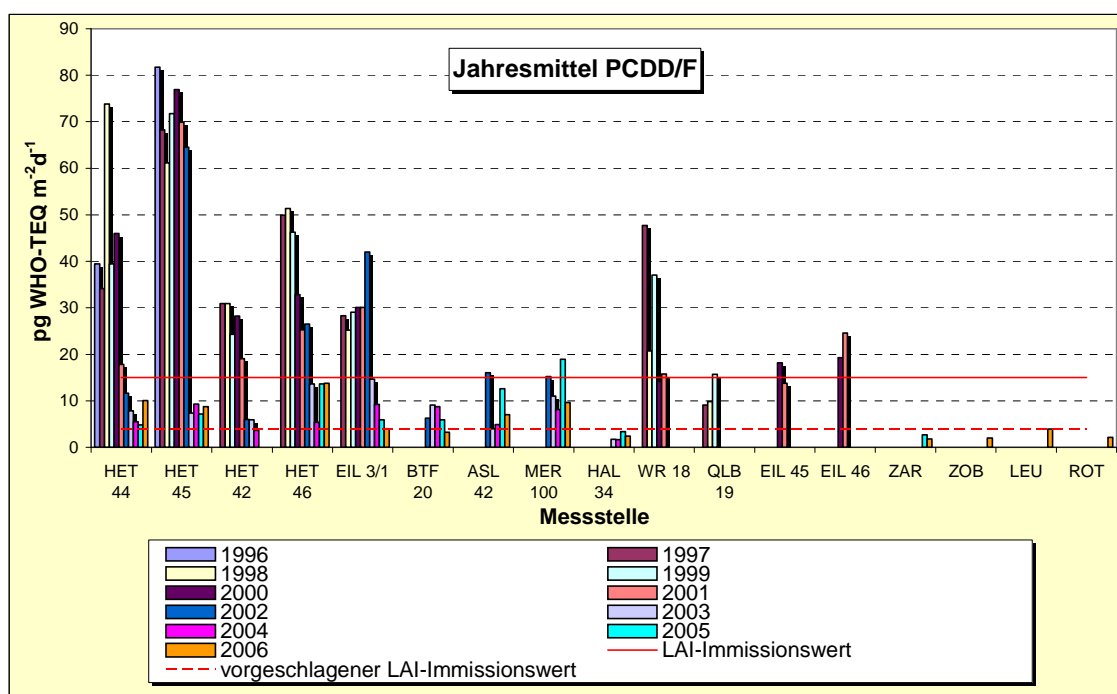


Abbildung 2.4.15: Jahresmittel 1996 bis 2006 der PCDD/F-Depositionen (Bergerhoff-Sammler)

Es zeigt sich, dass die Werte in der Größenordnung der letzten beiden Jahre lagen und dass es keine Überschreitungen des vom LAI/UA Wirkungsfragen im Jahr 1993 aufgestellten LAI-Immissionswertes von 15 pg/(m²d) gab. Der jetzt gültige LAI-Immissionswert von 4 pg/(m²d)¹⁹, der die Summe der Toxizi-

¹⁹ Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz, September 2004

tätsäquivalente für PCDD/F und PCB berücksichtigt, wurde an mehreren Messstellen überschritten (vgl. auch Abbildung 2.4.18).

Trichter-Adsorber-Sammler

An zwei Probenahmestellen wurden zusätzlich Sammler nach dem Trichter-Adsorber-Verfahren (DIN 19739-1) aufgestellt (Abbildung 2.4.16). 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 Glastrichter gesammelt und auf einem angeschlossenen Adsorber festgehalten.



Abbildung 2.4.16: Trichter-Adsorber-Sammler

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

Die Einzelwerte sind in Tabelle A2.4.6 im Anhang 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	-
	Jahres- mittel	12,4	16,1	12,8	-
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
	Jahres- mittel	3,7	4,0	2,1	1,7
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
	Jahres- mittel	3,9	4,9	1,8	1,6
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
	Jahres- mittel	5,3	12,6	0,7	3,4
2006	Jan-März	11,72	7,10	3,37	3,55
	Apr-Jun	5,15	7,53	2,38	1,52
	Jul-Sep	2,40	4,25	1,55	1,42
	Okt-Dez	9,15	9,15	3,34	1,47
	Jahres- mittel	6,9	7,1	2,6	2,4

Die unterschiedlichen Sammelmethode bedingen sowohl in den Quartals- als auch in den Jahresmittelwerten erhebliche Unterschiede. Dies bestätigt die Tatsache, dass Bulk-Sammler eine große Variationsbreite bei der Erfassung der trockenen Deposition aufweisen. Die ermittelten 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 A2.4.7 und A2.4.8 im Anhang sind die dioxinähnlichen PCB (non-ortho-(koplanare), mono-ortho- und di-ortho-chlorsubstituierte) und die Leitkongenere angegeben, die nach WHO ein TCDD/F-ähnliches toxisches Potenzial besitzen (dioxinähnliche PCB, s. auch Tabelle A2.4.10 im Anhang).

Die in Abbildung 2.4.17 dargestellten Jahresmittelwerte haben die gleiche Größenordnung wie im Vorjahr.

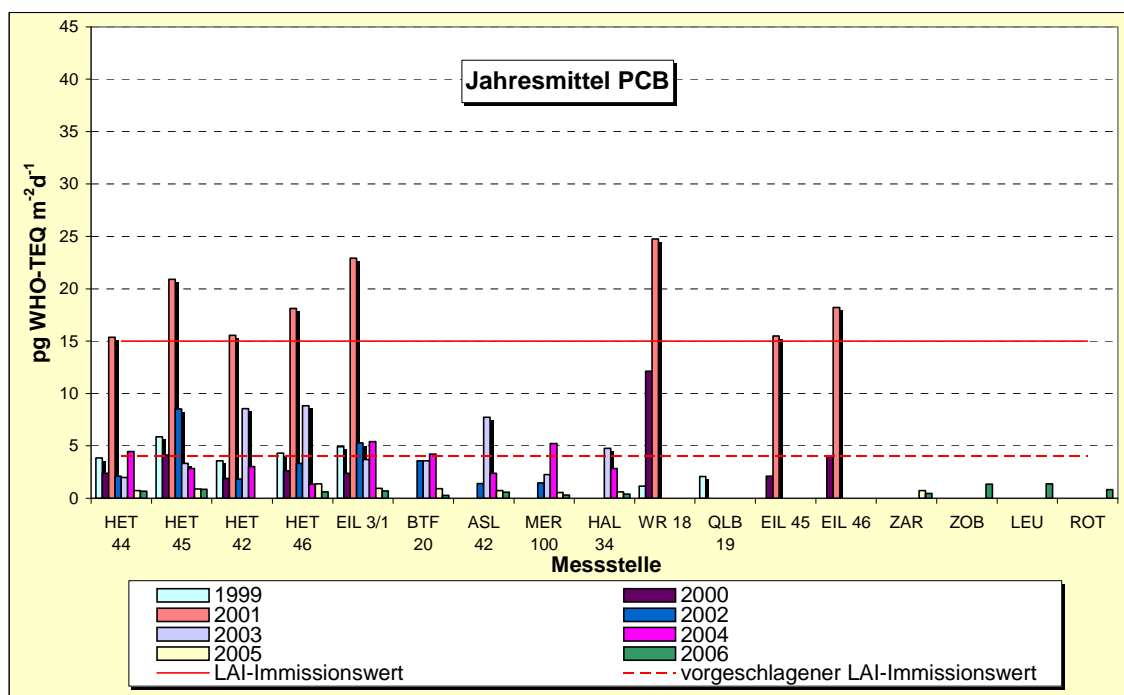


Abbildung 2.4.17: Jahresmittel 1999 bis 2006 der dioxinähnlichen PCB-Depositionen (Bergerhoff-Sammler)²⁰

Im Verhältnis zu den PCDD/F-Depositionen (s. Pkt. 2.4.4) weist der in der nachfolgenden Tabelle 2.4.9 dargestellte Vergleich der PCB-Depositionen mit unterschiedlichen Sammlern nicht so große Unterschiede auf (Einzelwerte s. Tabelle A2.4.7 und A2.4.9 im Anhang).

²⁰ Messstellenbezeichnung s. Tabelle 2.4.7

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	-
	Jahres- mittel	0,4	1,0	0,6	-
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
	Jahres- mittel	4,6	7,3	2,2	4,6
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
	Jahres- mittel	0,3	2,4	0,4	2,8
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
	Jahres- mittel	0,5	0,7	0,2	0,6
2006	Jan-März	0,32	0,31	0,18	0,55
	Apr-Jun	-	0,24	0,41	0,40
	Jul-Sep	0,35	0,36	0,33	0,32
	Okt-Dez	0,31	1,50	0,54	0,38
	Jahres- mittel	0,3	0,6	0,4	0,4

In Abbildung 2.4.18 sind die Jahresmittel der Toxizitätsäquivalente nach WHO für die Summe der PCDD/F und PCB im Vergleich zu den LAI-Immissionswerten dargestellt.

Es zeigt sich, dass die Werte in der Größenordnung der letzten beiden Jahre lagen. Kein Wert überschritt den LAI-Immissionswert von 1993. Der jetzt gültige LAI-Immissionswert von 4 pg WHO-TEQ/(m²d)²¹, der die Summe der Toxizitätsäquivalente für PCDD/F und PCB berücksichtigt, wurde 2006 an sieben Messstellen überschritten.

²¹ Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz, September 2004

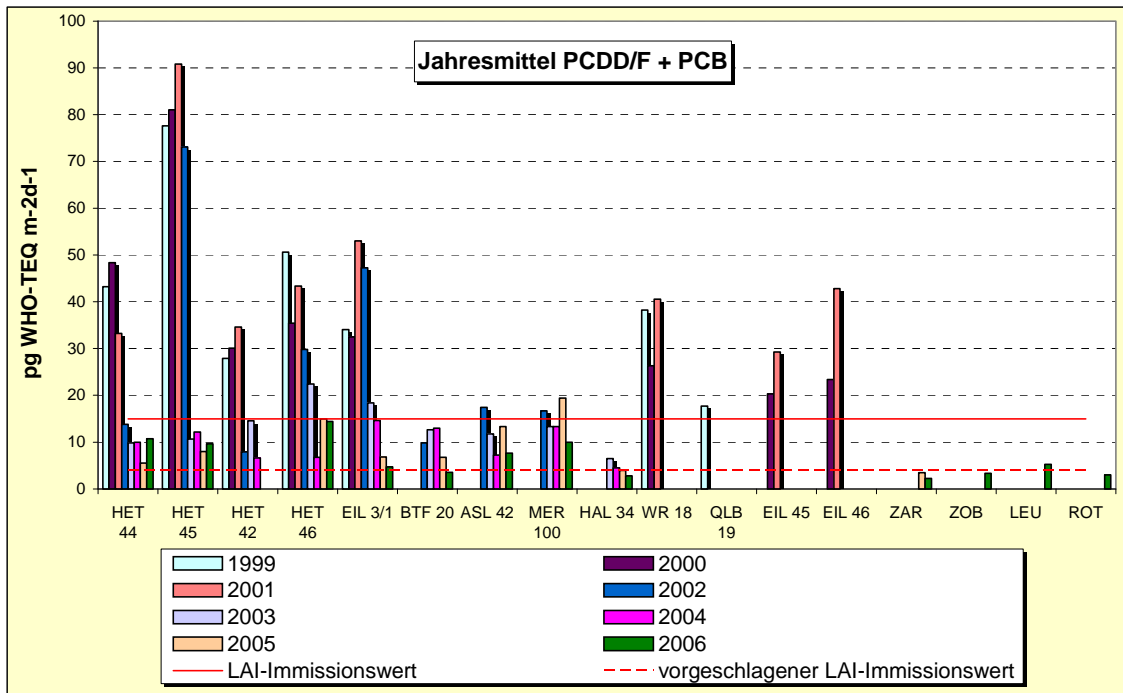


Abbildung 2.4.18: Jahresmittel 1996 bis 2006 der Summe der dioxinähnlichen PCDD/F- und PCB-Depositionen (Bergerhoff-Sammler)⁸

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. 4.19 sind die Jahresmittelwerte der PAK-Depositionen der zwei eingerichteten Messstellen (Aschersleben und Halle) für die Jahre 2002 – 2005 dargestellt. Im Vergleich zum Jahr 2003 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 $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ wurde nicht überschritten.

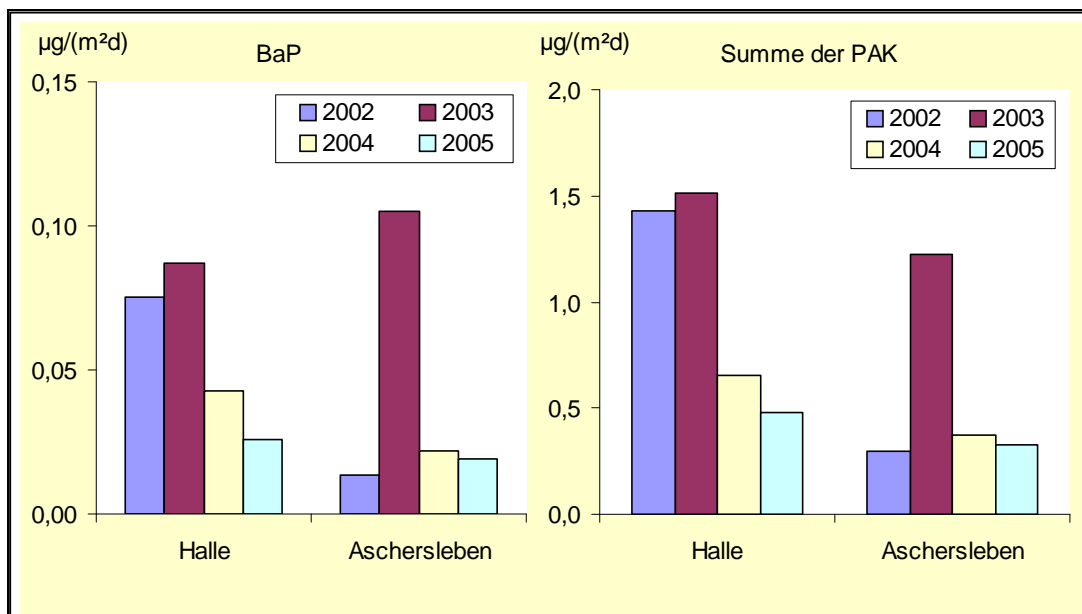


Abbildung 2.4.19: Eintrag von Benzo(a)pyren und der Summe der PAK (nur 2. und 3. Quartal)

2.4.7 Messprogramm Abfallverbrennungsanlagen

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

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

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

Insbesondere unter Vorsorgeaspekten wurden im Umfeld ausgewählter Anlagen zeitlich befristete Messungen durchgeführt, um zu klären, ob trotz sehr niedriger Reingasstaubkonzentrationen in den Abgasen dieser Anlagen ein zusätzlicher Schadstoffeintrag an Schwermetallen und Dioxin/Furanen im Staubniederschlag nachweisbar ist.

2.4.7.1 Art der Messungen

Unter der Zugrundelegung von anlagenspezifischen Emissionsdaten (Genehmigungsunterlagen) wurden Ausbreitungsrechnungen vorgenommen. Diese Ausbreitungsrechnungen weisen maximale Schadstoffdepositionen etwa in einer Entfernung von 2 bis 3 km von den Emissionsquellen aus. Die Depositionsflächen wurden eingegrenzt, so dass im Weiteren die Aufstellungsorte der Bergerhoffgefäße durch eine Befahrung möglich wurde. Es wurden jeweils 5 Bergerhoffgefäße zur Ermittlung des Staubniederschlags und Schwermetallen und zur Bestimmung von Dioxin/Furanen aufgestellt (s. Tabelle 2.4.10 und Abbildung 2.4.20 bis 2.4.22).

2.4.7.2 Lage der Messstellen

Tabelle 2.4.10: Messorte im Umfeld von Abfallverbrennungsanlagen

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

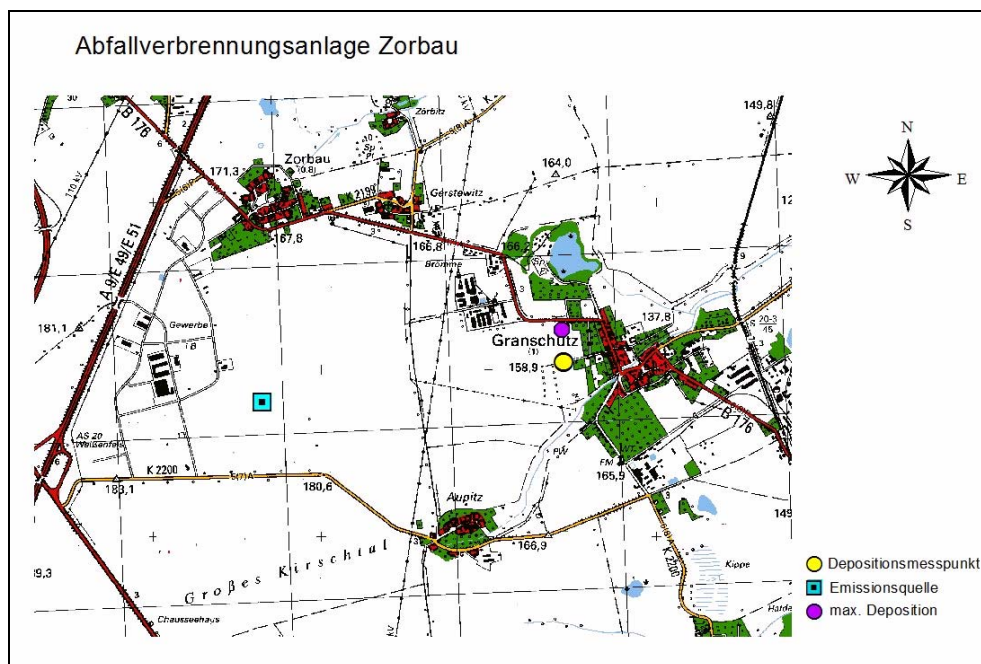


Abbildung 2.4.20: Messstelle Zorbau

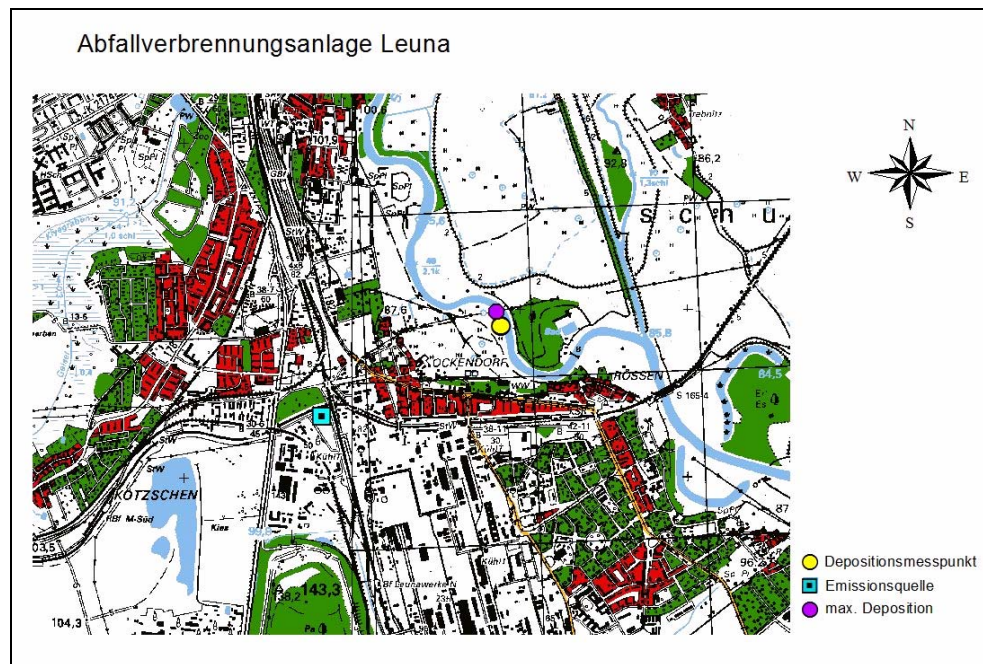


Abbildung 2.4.21: Messstelle Leuna

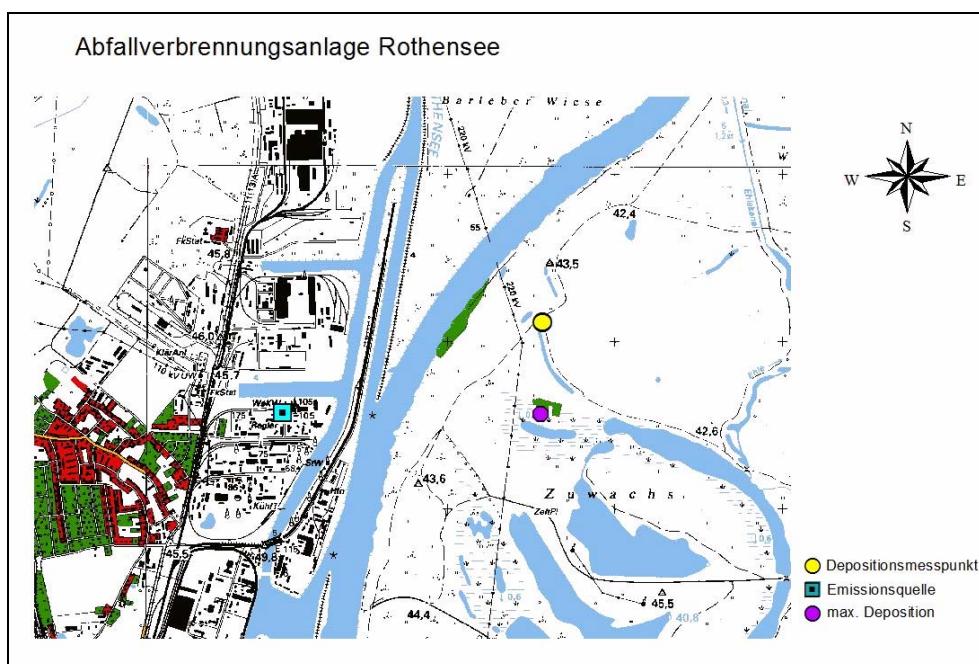


Abbildung 2.4.22: Messstelle Rothensee

2.4.7.3 Ergebnisse

Staubniederschlag

In Tabelle 2.4.11 sind die Depositionen des Staubniederschlags mit Inhaltsstoffen aufgeführt.

Tabelle 2.4.11: Staubniederschlag und seine Inhaltsstoffe mit Bergerhoff-Sammlern

Jahresmittel des Staubniederschlags STN in g/(m²d) und Inhaltsstoffe in µg/(m²d)													
	STN	As	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
Zorbau	0,04	0,4	0,1	0,6	0,6	3,4	9,5	8,8	3,2	0,1	0,0	0,8	24,3
Leuna	0,03	0,9	0,1	0,2	0,7	5,2	9,8	25,6	3,5	0,1	0,01	0,7	26,8
Rothensee	0,03	0,5	0,5	0,4	1,7	11,3	20,2	13,4	19,5	0,1	0,01	0,8	99,3

Vergleicht man die Jahreswerte mit den gültigen Richtwerten (vgl. Kapitel 2.4.1), so zeigen sich bis auf die schon in Kapitel 2.4.1 festgestellten erhöhten Nickel-Depositionen keine Auffälligkeiten.

Dioxine/Furane und PCB

In den Tabellen 2.4.12 und 2.4.13 sind die Dioxin/Furan- und PCB-Depositionen aufgeführt (Einzelwerte s. Anhang Tabelle A 2.4.7).

Tabelle 2.4.12: PCDD/F- Depositionen mit Bergerhoff-Sammlern

PCDD/F-Depositionen in pg WHO-TEQ/(m²d)					
	Jan-März	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahresmittel
Zorbau	2,8	1,9	1,7	1,6	2,0
Leuna	6,7	2,9	3,3	2,4	3,9
Rothensee	3,5	1,8	1,1	2,3	2,2

Tabelle 2.4.13: Dioxinähnliche Polychlorierte Biphenyle mit Bergerhoff-Sammlern

Dioxinähnliche Polychlorierte Biphenyle in pg TE /(m²d)					
	Jan-März	Apr-Jun	Jul-Sep	Okt-Dez	Jahresmittel
Zorbau	4,55	0,19	0,41	0,25	1,3
Leuna	4,24	0,22	0,40	0,18	1,4
Rothensee		0,82	1,35	0,25	0,8

Die Ergebnisse zeigen im landesweiten Vergleich keine Auffälligkeiten (s. 2.4.5).

2.5 Sondermessprojekte

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

Nachfolgend soll über ein derartiges Messprojekt berichtet werden, bei dem es um die Ermittlung der Feinstaubbelastung in einer Wohnsiedlung ging.

Sondermessprojekt: Erfassung der Feinstaubbelastung in einer Wohnsiedlung in Oranienbaum

Anlass für dieses Messprojekt waren Anwohnerbeschwerden über die dem Vernehmen nach unzulässig hohe Feinstaubbelastung, der die Anlieger ausgesetzt wären. Vermutliche Ursache für die Belastung war insbesondere bei trockener Witterung der Fahrzeugverkehr, da es sich um eine unbefestigte Straße handelte. Der Straßenbelag bestand aus einer verdichteten Schotterdecke. Die Straße befindet sich in einer Wohnsiedlung und ist eine Anliegerstraße (Tempo 30 – Zone) mit demzufolge sehr geringer Verkehrsbelegung.

Nach einer Ortsbesichtigung im Februar 2006 wurde seitens des LAU eingeschätzt, dass es sich bei dem fraglichen Standort nicht um einen Belastungsschwerpunkt handelt, jedoch witterungs- und verkehrsabhängig erhöhte Belastungen auftreten könnten. Angesichts dieser Erkenntnis und unter Berücksichtigung der Notwendigkeit der Konzentration der verfügbaren Messtechnik auf die tatsächlichen Belastungsschwerpunkte im LSA war die Möglichkeit eines 1-jährigen Messeinsatzes²² am besagten Standort nicht gegeben. Um dennoch zumindest eine orientierende Aussage zur Belastungssituation auf der Basis von Messdaten vornehmen zu können, fiel die Entscheidung für einen etwa 14-tägigen Einsatz des Luftmessfahrzeuges (kurz: Messfahrzeug) an diesem Standort.

Das Messfahrzeug wurde daraufhin am 25.07.06 in der Friedrich-Ebert-Straße, Ecke Leopold-Bürkner-Straße am östlichen Fahrbahnrand aufgestellt. Die Gauß-Krüger-Koordinaten für den Standort des Messfahrzeugs lauten wie folgt: **45 27 634** (Rechtswert) und **57 40 307** (Hochwert).



Abbildung 2.5.1: Standort des Messfahrzeugs in der Friedrich-Ebert-Straße (Blickrichtung: Süden)

Das Messprogramm beschränkte sich auf die Luftschadstoffe Feinstaub (PM_{10}), Ozon, Stickstoffoxide (NO , NO_2) und Schwefeldioxid, wobei die Erfassung der Feinstaubbelastung den eigentlichen Schwerpunkt der Messungen bildete. Zusätzlich erfolgte die Erhebung verschiedener meteorologischer Kenngrößen. Einzelheiten zu den erhobenen Parametern finden sich in der nachfolgenden Tabelle 2.5.1.

²² Hintergrund: Zur Beurteilung der Grenzwertrelevanz der Feinstaubbelastung ist auf Grund der gesetzlichen Regelungen (22. BImSchV) eine Messdauer von mindestens einem Jahr erforderlich. Nach Einschätzung des LAU wäre letzteres angesichts der Problemstellung jedoch in keinem Fall angemessen gewesen.

Tabelle 2.5.1: Messprogramm Oranienbaum (Messfahrzeug)

gemessene Schadstoffe	Messgerätetyp	Messprinzip
Partikel PM ₁₀ ,	FH62-IR HVS DHA-80	Beta-Absorption Gravimetrie
Schwefeldioxid (SO ₂)	AF 21M	Fluoreszenz
Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO ₂),	TE42C	Chemilumineszenz
Ozon (O ₃)	O3 41M	UV Photometer
meteorologische Parameter		
relative Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur, Windrichtung, Windgeschwindigkeit		

Weiterhin kam für die Dauer des Messeinsatzes 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 ist es prinzipiell möglich, gemessenen Feinstaub-Belastungsspitzen konkrete Ursachen – z.B. Staubentwicklung durch Fahrzeugverkehr – direkt zuzuordnen.

Die Kameraeinstellungen wurden aus Datenschutzgründen so gewählt, dass zwar Aktivitäten (Fahrzeugverkehr), aber keine Kfz-Kennzeichen erkennbar waren. Sämtliche Kameraaufzeichnungen wurden nach Auswertung der Daten gelöscht.

Nachfolgend werden die Messergebnisse²³ für **Feinstaub (Partikel PM₁₀)** für den Gesamtzeitraum auf der Basis von Halbstundenmittelwerten grafisch dargestellt. Zur besseren Bewertung erfolgt der Vergleich mit Messdaten der nächstgelegenen LÜSA-Messstation Wittenberg/Bahnstraße.

Die Ergebnisse der PM₁₀-Messungen (Gravimetrie) finden sich in Form von Tagesmittelwerten in Tabelle 2.5.3.

Abbildung 2.5.2 visualisiert den Verlauf der Halbstundenmittelwerte für Feinstaub (PM₁₀) über einen Zeitraum vom 26. Juli bis zum 09. August im Vergleich mit der LÜSA-Station Wittenberg/Bahnstraße (städtischer Hintergrund). Mit Ausnahme einiger Spitzen in Oranienbaum zeigen sich im direkten Vergleich beider Stationen keine wesentlichen Unterschiede in der Belastung. Die Kurven verlaufen teilweise fast deckungsgleich.

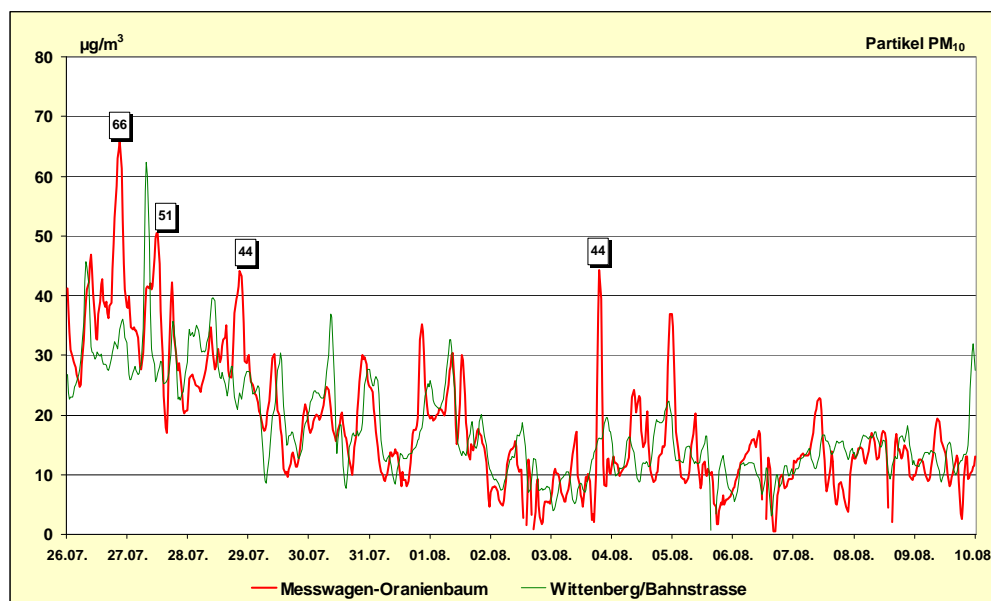


Abbildung 2.5.2: Verlauf der 0,5-h-Mittelwerte von Partikel PM₁₀ (26.07. – 09.08.06)

²³ Eine vollständige Darstellung aller Messergebnisse findet sich Messbericht zu diesem Sondermessprojekt (LAU 2006).

Zur Ursachenklärung für die vier höchsten Spitzenwerte wurden die Kamerabilder von diesen Tagen ausgewertet. Die Ergebnisse der Auswertung sind in Tabelle 2 enthalten.

Tabelle 2.5.2: Auswertung der Kamerabilder

Datum	PM ₁₀ *	Uhrzeit	Aktivitäten / Hinweise
26.07.06	66	22.00 Uhr	- um 19.54 Uhr Durchfahrt eines Pkw mit deutlich sichtbarer Staubfahne (s. Abb. 6), danach fuhren nur noch 3 weitere Kfz am Messfahrzeug vorüber (letztes um 21.10 Uhr) - sehr geringe Windgeschwindigkeiten (< 1 m/s)
27.07.06	51	12.30 Uhr	- um 10.35 Uhr Durchfahrt eines Lkw mit deutlich sichtbarer Staubfahne (s. Abb. 7), danach fuhren weitere 13 Pkw bis 12.30 Uhr am Messfahrzeug vorüber - allgemein starke Staubentwicklung an diesem Tag - sehr geringe Windgeschwindigkeiten (< 1 m/s)
28.07.06	44	21.30 Uhr	- in der Zeit von 19.46 Uhr bis 20.42 Uhr fuhren insgesamt 7 Pkw am Messfahrzeug vorbei - von 20.42 Uhr bis 21.41 Uhr keinerlei Fahrzeugverkehr - kaum sichtbare Staubentwicklung - Windgeschwindigkeit bei ca. 1 m/s
03.08.06	44	20.00 Uhr	- ab 18 Uhr bis 19.40 Uhr fuhren 9 Pkw am Messfahrzeug vorüber - von 19.40 Uhr bis 20.21 Uhr keinerlei Fahrzeugverkehr - leichte Staubentwicklung - sehr geringe Windgeschwindigkeiten (< 1 m/s)

* 0,5-h-Mittelwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Hinweis: Messtechnisch bedingt tritt bei dem verwendeten Staubbmessgerät (FH62-IR) eine zeitliche Verzögerung von ca. 1,5-Stunden in der Ausgabe der Messergebnisse auf. Dies ist bei der Interpretation der Messdaten zu berücksichtigen. Aus diesem Grunde wurden die Kamerabilder zwei Stunden rückwirkend ab dem Zeitpunkt des Auftretens der Belastungsspitze ausgewertet. Wie anhand von Tabelle 2.5.2 erkennbar ist, zeigt sich unter Berücksichtigung der Zeitverzögerung ein sehr guter Zusammenhang zwischen bestimmten Aktivitäten (Kfz-Verkehr) und gemessenen Belastungsspitzen.

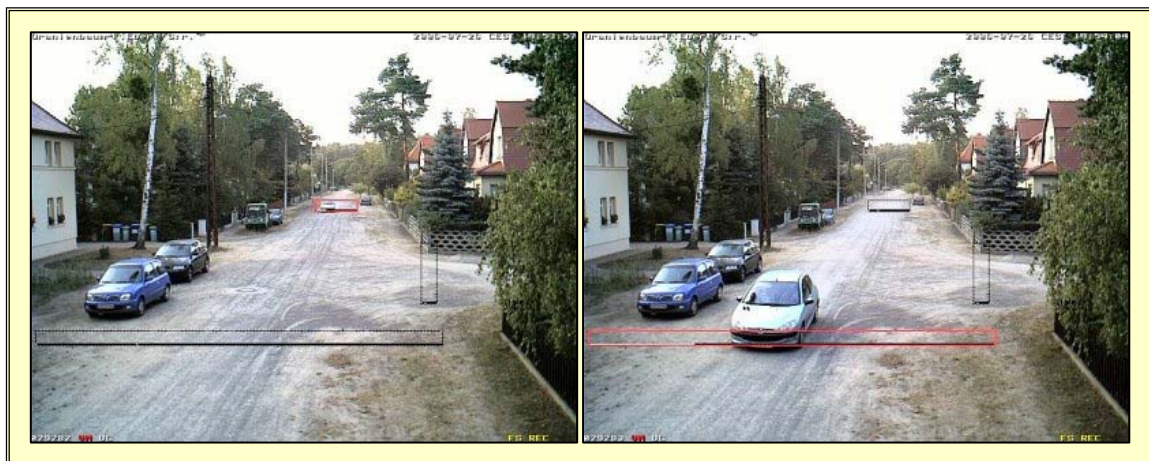


Abbildung 2.5.3: Kamerabilder vom 26.07.06, 19.54 Uhr (Friedrich-Ebert-Straße)

Hinweis: Die in den Abbildungen 2.5.3 und 2.5.4 sichtbaren schwarzen Felder stellen die gewählten Aktivierungssektoren für das Kamerasystem dar. Bei Bewegungen innerhalb dieser Sektoren, definiert über die Änderung einer bestimmten Pixelanzahl je Sektor, wird die Kamera aktiviert, erkennbar am rot eingerahmten Feld.



Abbildung 2.5.4: Kamerabilder vom 27.07.06, 10.35 Uhr (Friedrich-Ebert-Straße)

In Auswertung der Kamerabilder konnte festgestellt werden, dass die Aufnahmen wichtige Hinweise für die Erklärung der gemessenen Feinstaubbelastungsspitzen - wie zum Beispiel am 27. Juli - liefern können. Es wurde aber auch deutlich, dass gemessene Spitzen nicht ausschließlich einem konkreten Einzelereignis (Lkw wirbelt Staubwolke auf), sondern meist einer Summe von Ereignissen (Durchfahrt mehrerer Kfz innerhalb eines bestimmten Zeitraumes) zu zuordnen sind. Konkrete Beispiele dafür sind der 28. Juli und der 03. August.

Die nachfolgende Tabelle enthält die mittels Probenahmeverfahren gravimetrisch bestimmten Tagesmittelwerte für 13 der insgesamt 15 Messtage. Die Ergebnisse für zwei Messtage waren unplausibel bzw. infolge einer durchgeführten Kalibrierung nicht verwertbar. Für diese Tage (siehe Tabelle 2.5.3) wurde der Tagesmittelwert aus Daten des Beta-Staubmeters berechnet. An den Umsetzungstagen (25.07./10.08.06) erfolgte keine Probenahme.

Tabelle 2.5.3: Tagesmittelwerte Partikel PM_{10} (Gravimetrie)

Datum	PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Datum	PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Datum	PM_{10} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
26.07.06	38*	31.07.06	16	05.08.06	10
27.07.06	32	01.08.06	18	06.08.06	11
28.07.06	29	02.08.06	8	07.08.06	14
29.07.06	19	03.08.06	13*	08.08.06	14
30.07.06	21	04.08.06	18	09.08.06	13

* Tagesmittelwert vom FH62 IR (Gravimetrie nicht verfügbar)

Der höchste Tagesmittelwert wurde am 26. Juli mit $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Er lag damit deutlich unter dem zulässigen Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Im Vergleich mit anderen Stationen in Sachsen-Anhalt zeigten sich ähnlich hohe Werte, so beispielsweise in Magdeburg/Südost (42) und Bitterfeld/Wolfen (43). An den Vergleichsstandorten in Pouch und Wittenberg/Bahnstraße wurden mit jeweils $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ etwas niedrigere Tagesmittelwerte gemessen.

Ab dem 29. Juli gingen die Tagesmittelwerte aufgrund eines beginnenden Wetterumschwunges deutlich zurück. Das Ende der lang anhaltenden Trockenperiode wurde am Messort mit einem kräftigen Gewitter in den frühen Morgenstunden des 29. Juli eingeleitet. Dabei wurden an den LÜSA-Stationen in Dessau 11 mm und in Bitterfeld/Wolfen 20 mm Niederschlag gemessen.

An den darauf folgenden Tagen kam es wiederholt zu Niederschlagsereignissen mit unterschiedlicher Intensität, so dass die Staubbelastung deutlich zurückging.

In Auswertung der Messergebnisse aus dem 15-tägigen Einsatz des Messfahrzeugs in der Friedrich-Ebert-Straße in Oranienbaum lässt sich hinsichtlich der Feinstaubbelastung zusammenfassend folgendes feststellen.

- Im Vergleich mit der Station Wittenberg/Bahnstraße zeigten sich mit Ausnahme einiger Spitzen keine wesentlichen Unterschiede in der Belastung.
- Unter bestimmten Bedingungen (lang anhaltende Trockenheit) kann die PM_{10} -Belastung in der unbefestigten Friedrich-Ebert-Straße trotz sehr geringer Fahrzeugzahlen und ausgewiesener Tempo 30 – Zone im Bereich des zulässigen Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen und diesen im Einzelfall auch überschreiten.
- Eine grenzwertrelevante Belastung, d.h. eine Überschreitung des zulässigen Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in mehr als 35 Fällen, liegt nach Einschätzung des LAU an diesem Standort dennoch nicht vor.

2.6 Bewertungsmaßstäbe

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

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

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 PM₁₀), 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 ³	GW + TM 2006 µg/m ³	Luftqualitätsmerkmal	Bezugszeitraum	Schutzgut	Nebenbedingungen	Zeitpunkt Einhaltg. GW	OBS µg/m ³	UBS µg/m ³
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 ¹⁾		Stundenmittelwert		Mensch	Auslösung: Überschreitung in 3 aufeinander folgenden Stunden			
Stickstoffdioxid	200	240	Stundenmittelwert	Kalenderjahr	Mensch	Überschreitung höchst. 18 mal	1.1.2010	140	100
	40	48	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	Mensch		1.1.2010	32	26
	400 ¹⁾		Stundenmittelwert		Mensch	Auslösung: Überschreitung in 3 aufeinander folgenden Stunden			
Stickstoffoxide	30		Jahresmittelwert	Kalenderjahr	Vegetation			24	19,5
Partikel (PM ₁₀)	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 ²⁾	1,2	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	Mensch		1.1.2005 1.1.2010	0,35	0,25
Benzol	5	9	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	Mensch		1.1.2010	3,5	2
Kohlenmonoxid (mg/m ³)	10		höchster 8-h-Mittelwert	Tag	Mensch		1.1.2005	7	5

¹⁾ Alarmschwelle

²⁾ im Umkreis von 1000 m um definierte industrielle Quellen

Erläuterungen:

GW: Grenzwert

OBS = Obere Beurteilungsschwelle

TM 2006: Toleranzmarge im Jahr 2006 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 Terminen einhalten zu können. In Tabelle 2.6.1 sind die Summen der Grenzwerte und der Toleranzmargen für das Jahr 2006 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 40²⁴ (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 ¹⁾	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	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	

¹⁾ 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.

²⁴ Accumulated Over Threshold

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

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

Luftqualitätsmerkmal/Art des Bewertungsmaßstabes:

arithmetischer Mittelwert über den Bezugszeitraum

¹⁾ ... für Wohngebiete

²⁾ ... höchstens einmal pro Tag

³⁾ ... höchstens an 4 aufeinander folgenden Tagen

⁴⁾ ... bis zu drei aufeinander folgende Stunden

⁵⁾ ... an einzelnen, nicht aufeinander folgenden Tagen

⁶⁾ ... an aufeinander folgenden Tagen

⁷⁾ ... Abscheidefunktion in Anlehnung an die Johannesburger Konvention mit einem Medianwert bei

$d_{ae} = 10 \mu m$ (Dichte 1)

⁸⁾ ... bezogen auf 20 °C und 101,3 kPa

⁹⁾ ... 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-Tochterraichtlinien, TA Luft) aktualisiert. Die Neubewertung des Krebsrisikos durch Luftverunreinigungen ist im Bericht „**Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind**“²⁵ dokumentiert.

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

²⁵ 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 ³	Zielwert (Inhalation)	Jahr	Mensch
	4	pg WHO- TEQ/(m ² d)	Zielwert (Deposition)	Jahr	Mensch
Arsen	6	ng/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Asbest	220	Fasern/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Benzol	5	µg/m ³	Immissionswert	Jahr	Mensch
Cadmium	5	ng/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
PAK als Benzo(a)- pyren	1	ng/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Chrom (ges.)	17	ng/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Chrom (VI)	1,7	ng/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Nickel	20	ng/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Schwefeldioxid	50	µg/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
Stickstoffdioxid	50	µg/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
Ammoniak	75	µg/m ³	Immissionswert	Jahr	landwirtsch. Nutzpflanzen, empfindliches Ökosystem
	10	µg/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	
	350	µg/m ³	Orientierungswert TAL	Tag	
Quecksilber und Verbindungen	50	ng/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
	1	µg/(m ² d)	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch, Tier, Ökosystem
Stickstoff	15-20	kg/ha.a	Orientierungsw. g. L.	Jahr	Ökosystem empfindliches Ökosystem
	5-10	kg/ha.a	Orientierungsw. g. L.	Jahr	
Toluol	30	µg/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
Xylole	30	µg/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
Vanadium	20	ng/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
Vanadumpentoxid	40	ng/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
Tetrachlorethen	10	µg/m ³	Immissionswert	Jahr	Mensch
	3,5	mg/m ³	Orientierungswert TAL	30 Minuten	Mensch
Kohlenmonoxid	10	mg/m ³	Orientierungswert TAL (langfristige Expositionen)	8 Stunden	Mensch
	30	mg/m ³	Orientierungswert TAL (Spitzenkonzentrationen)	30 Minuten	Mensch
Ethen	5	µg/m ³	Zielwert	Jahr	Vegetation, Mensch
Styrol	60	µg/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Benzo(a)-pyren	0,5	µg/m ² 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 dritte im Jahr 2005.

Die Leitlinien sind eine Basis für die EU-Grenzwerte und auch für die LAI-Bewertungsmaßstäbe.

WHO-Leitwerte sind unabhängig von diesen Überführungen auch als Erkenntnisquelle bei der Bewertung von Stoffen nutzbar, für die ganz oder teilweise andere Bewertungsmaßstäbe fehlen. Beispielhaft sind in Tabelle 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 ³	Leitwert (Geruchsschwelle)	30 Minuten	Mensch
	0,26	mg/m ³	Leitwert	Woche	Mensch
Schwefelwasserstoff	7	µg/m ³	Leitwert (Geruchsschwelle)	30 Minuten	Mensch
	150	µg/m ³	Leitwert	Tag	Mensch
Mangan	0,15	µg/m ³	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/(m²d), 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 ² d)	100	µg/(m ² d)
Cadmium	6	g/ha.a	1,6	µg/(m ² d)	2	µg/(m ² d)
Chrom	300	g/ha.a	82	µg/(m ² d)	-	-
Kupfer	360	g/ha.a	99	µg/(m ² d)	-	-
Nickel	100	g/ha.a	27	µg/(m ² d)	15	µg/(m ² d)
Quecksilber	1,5	g/ha.a	0,4	µg/(m ² d)	1	µg/(m ² d)
Zink	1200	g/ha.a	329	µg/(m ² d)	-	-
Arsen					4	µg/(m ² d)
Thallium					2	µg/(m ² 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 Überarbeitung der Qualitätsstandards für die Prädikatisierung von Kurorten, Erholungsorten und Heilbrunnen die Luftqualitäts-Richtwerte für Kurorte neu festgelegt (Erstellung der 12. Auflage der Qualitätsstandards). Tabelle 2.6.9 gibt eine Übersicht über die ab dem Jahr 2005 geltenden Werte.

Tabelle 2.6.9: Luftqualitäts-Richtwerte für Kurorte 2005 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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

mHA: für Kurorte mit Heilanzeigen „Atemwegserkrankungen“

oHA: für Kurorte ohne Heilanzeigen „Atemwegserkrankungen“

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

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

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

3 Anlagensicherheit und Störfallvorsorge

3.1 Überwachungsprogramm nach § 16 Störfall-Verordnung

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

In Sachsen-Anhalt fielen im Jahr 2006 108 Betriebsbereiche in den Geltungsbereich der Störfall-VO. Davon fallen 64 unter die erweiterten Pflichten und 44 unter die Grundpflichten der novellierten Störfall-Verordnung.

Diese 108 Betriebsbereiche werden nach einem Überwachungsprogramm im Sinne des § 16 der Störfall-VO überwacht. Dem Überwachungsprogramm liegt eine systematische Bewertung der Gefahren von Störfällen zu Grunde. Gemäß Störfall-VO sollen alle Betriebsbereiche, für die ein Sicherheitsbericht nach § 9 der Störfall-VO erforderlich ist (erweiterte Pflichten), mindestens alle zwölf Monate einer Vor-Ort-Inspektion unterzogen werden, wenn nicht die zuständige Behörde auf Grund systematischer Bewertungen der Gefahren von Störfällen ein Überwachungsprogramm mit anderen Inspektionsintervallen für den jeweiligen Betriebsbereich erstellt. In den vergangenen Jahren wurden alle Betriebsbereiche (Grund- und erweiterte Pflichten) solchen systematischen Bewertungen unterzogen und die entsprechenden Inspektionsintervalle festgelegt.

Wie sich aus den Tabellen 3.1.1 und 3.1.2 ergibt, liegt der Regelfall des Inspektionsintervalls bei Betriebsbereichen mit erweiterten Pflichten bei drei Jahren und bei Betriebsbereichen mit Grundpflichten bei fünf Jahren.

Tabelle 3.1.1: Inspektionsintervalle bei Betriebsbereichen mit erweiterten Pflichten

Inspektionsintervall	Monatlich	2 Jahre	3 Jahre	4 Jahre
Anzahl Betriebsbereiche	1	5	49	9

Tabelle 3.1.2: Inspektionsintervalle bei Betriebsbereichen mit Grundpflichten

Inspektionsintervall	3 Jahre	4 Jahre	5 Jahre
Anzahl Betriebsbereiche	6	2	36

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

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

Im Jahr 2006 wurden insgesamt 28 Inspektionen durchgeführt. An 16 Inspektionen waren Sachverständige bei der Überprüfung von Sicherheitsmanagementsystemen beteiligt.

Tabelle 3.1.3: Anzahl der insgesamt durchgeführten Inspektionen pro Jahr

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Σ
Erstinspektionen	19	12	9	4	23	25	92
Folgeinspektionen	0	0	0	5	10	3	18

Zum 31.12.2006 lagen im LAU 44 Berichte zu Erstinspektionen und 17 Berichte zu Folgeinspektionen vor.

Tabelle 3.1.4: Anzahl der vorliegenden Inspektionsberichte (Gesamtberichte) je Jahr

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Σ
Erstinspektionen	0	15	7	3	8	11	44
Folgeinspektionen	0	0	0	0	8	9	17

In lediglich zwei der überprüften Betriebsbereiche wurde kein Sicherheits-Managementsystem (SMS) betrieben und beschrieben. In einem dieser Bereiche, der den Grundpflichten nach Störfall-VO unterliegt, wurde festgestellt, dass zwar Grundzüge eines SMS praktiziert werden und diese im Qualitätsmanagementsystem beschrieben sind, aber ein durch das Sichermanagementsystem unterstütztes Konzept zur Verhinderung von Störfällen fehlt. Im Inspektionsbericht wurde festgelegt, dieses Konzept zu erstellen.

Der zweite Betriebsbereich ohne SMS fällt unter die erweiterten Pflichten der Störfall-VO. In diesem Betriebsbereich lagen auch kein Konzept zur Verhinderung von Störfällen und kein Sicherheitsbericht vor. Die Betreiberin wurde durch Festlegungen im Inspektionsbericht aufgefordert, die fehlenden Dokumente zu erstellen und ein SMS einzurichten. Die Dokumente liegen dem LVwA mittlerweile vor. Zur Überprüfung des SMS wird der Betriebsbereich durch einen Sachverständigen abweichend vom festgelegten Dreijahresintervall überprüft.

In einem Fall wurde im Rahmen der Inspektion eine fehlende Schutzeinrichtung festgestellt. Daraufhin wurde eine Einstellung des Betriebes verfügt. Die Schutzeinrichtung wurde durch die Betreiberin umgehend nachgerüstet und der Betrieb wieder aufgenommen.

In den meisten Fällen wurden nur geringfügige Mängel wie z. B.

- verbesserungsbedürftige Dokumentation des SMS,
- nicht aktuelle Zitierweise von Gesetzen, Verordnungen, technischen Regeln etc.,
- noch nicht an die Störfall-Verordnung in der Fassung von 2005 angepasste Unterlagen,
- zum Teil ist unklar, was sicherheitsrelevante Anlagenteile sind (Listen sind unvollständig oder fehlen)

festgestellt, die kein sofortiges behördliches Handeln im Sinne von Anordnungen erfordern.

Typische Mängel, die bei der Teilinspektion der technischen Systeme festgestellt wurden, sind zum Beispiel:

- fehlende oder unzureichende Beschilderung oder Beschriftung von Rohrleitungen oder Ausrüstungen,
- wiederkehrende Prüfungen wurden nicht fristgemäß durchgeführt,
- defekter oder fehlender Kanten- oder Anfahrerschutz,
- fehlende Schrauben in Flanschen.

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

Die Ergebnisse der Inspektionen zeigen, dass die Anlagensicherheit in Sachsen-Anhalt auf einem guten Niveau steht, was auch durch die Tatsache bestätigt wird, dass in den vergangenen zwei Jahren kein meldepflichtiges Ereignis im Sinne der Störfall-VO zu verzeichnen war. In der Regel werden durch die Inspektoren nur geringfügige oder gar keine Mängel festgestellt.

Eine wesentliche Ursache dieser positiven Einschätzung ist darin zu sehen, dass die störfallrelevanten Anlagen im Land zu einem großen Teil in den letzten zehn Jahren neu errichtet oder umfassend sa-

nirt worden sind. So konnte von der Planung über die Errichtung bis hin zur Inbetriebnahme der Stand der Sicherheitstechnik umgesetzt werden.

Es ist nun geboten, das erreichte Niveau zu halten und wo nötig, zu verbessern sowie darauf zu achten, dass neue Erkenntnisse zum Stand der Sicherheitstechnik in den Betriebsbereichen beachtet und umgesetzt werden. Hierzu sind die Inspektionen im Rahmen des Überwachungssystems ein wichtiges Kontrollinstrument, sie bieten aber auch eine gute Plattform zum ständigen Dialog zwischen Überwachungsbehörden und Betreibern.

3.2 Sachverständige

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

Gemäß der Dritten Verordnung zur Änderung der Verordnung von Zuständigkeiten im Immissions-, Gewerbe- und Arbeitsschutzrecht sowie in anderen Rechtsgebieten vom 21.12.2004 (GVBl. LSA S. 878) ist im Land Sachsen-Anhalt das Landesamt für Umweltschutz für die Bekanntgabe zuständig. Die Bekanntgaben erfolgen nach der Richtlinie zur Bekanntgabe von Sachverständigen nach § 29a BImSchG des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) in der Fassung vom 30.03.2003. Das Bekanntgabeverfahren wird in der Regel in dem Bundesland durchgeführt, in dem der Sachverständige seinen Sitz hat. Hier erfolgt die so genannte Erstbekanntgabe. Wollen die Sachverständigen auch in anderen Bundesländern tätig werden, so wird in diesen eine so genannte Zweitbekanntgabe ausgesprochen, hierbei wird in der Regel im Sinne der Erstbekanntgabe entschieden.

Im Jahr 2006 waren in Sachsen-Anhalt 40 Sachverständige nach § 29a BImSchG bekannt gegeben, davon haben 14 ihre Erstbekanntgabe in Sachsen-Anhalt.

Es wurden zehn Verfahren für Zweitbekanntgaben durchgeführt und abgeschlossen. Erstbekanntgabeverfahren wurden im Jahr 2006 nicht durchgeführt.

Die Sachverständigen haben über die von ihnen durchgeführten Prüfungen jährlich über die für die Bekanntgabe zuständige Behörde ihres Sitzlandes an die Kommission für Anlagensicherheit zu berichten. Sollten keine sicherheitstechnischen Prüfungen durchgeführt worden sein, so ist eine entsprechende Fehlmeldung zu erstatten. Für das Jahr 2006 liegen von 13 der 14 in Sachsen-Anhalt erstbekanntgegebenen Sachverständigen die Erfahrungsberichte vor. Vier Sachverständige sind im Sinne des § 29a BImSchG im Jahr 2006 tätig geworden, die Übrigen haben eine Fehlmeldung erstattet.

3.3 Berichtspflichten gemäß § 14 der 12. BImSchV, Berichtszeitraum 2003-2005

Gemäß § 14 der 12. BImSchV haben die zuständigen Behörden der Bundesländer alle drei Jahre entsprechend den Anforderungen der Richtlinie 91/692/EWG des Rates innerhalb von sechs Monaten nach Ablauf eines Drei-Jahreszeitraums dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) einen Bericht über die von dieser Verordnung betroffenen Betriebsbereiche zu übermitteln.

Diese Berichte werden auf der Grundlage eines von der Kommission erstellten Fragebogens jeweils für einen festgesetzten Berichtszeitraum abgefasst. In Sachsen-Anhalt wurde der Bericht für den Berichtszeitraum 2003-2005 durch das Landesverwaltungsamt, das Landesamt für Geologie und Bergwesen und das Landesamt für Umweltschutz erarbeitet und dem Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt zur Weiterleitung an das BMU übergeben.

Der Gesamtbericht der Bundesrepublik Deutschland ist unter www.bmu.de/anlagensicherheit/downloads/doc/38157.php nachzulesen.

4 Lärm und Erschütterungen

Berechnungen des Umweltbundesamtes (UBA) zeigen: Etwa 13 Millionen der Bürgerinnen und Bürger in Deutschland leiden unter Lärm. Gesundheitsrisiken und zunehmende Schlafstörungen können die Folge sein. „Wir müssen mehr gegen die Lärmbelastung unserer Bevölkerung tun.“ (Pressemittlung des UBA zum Tag gegen Lärm 2006)

Eine Auswertung der online durchgeführten Befragung durch das Umweltbundesamt hat für das Jahr 2006 ergeben, dass wieder die Belästigung durch Straßenverkehrslärm von Frauen und Männern gleichermaßen als störend empfunden wird. Die nachfolgenden Diagramme spiegeln den Anteil der durch die einzelnen Lärmarten nicht bzw. hochgradig belästigten Frauen und Männer in 2006 wider:

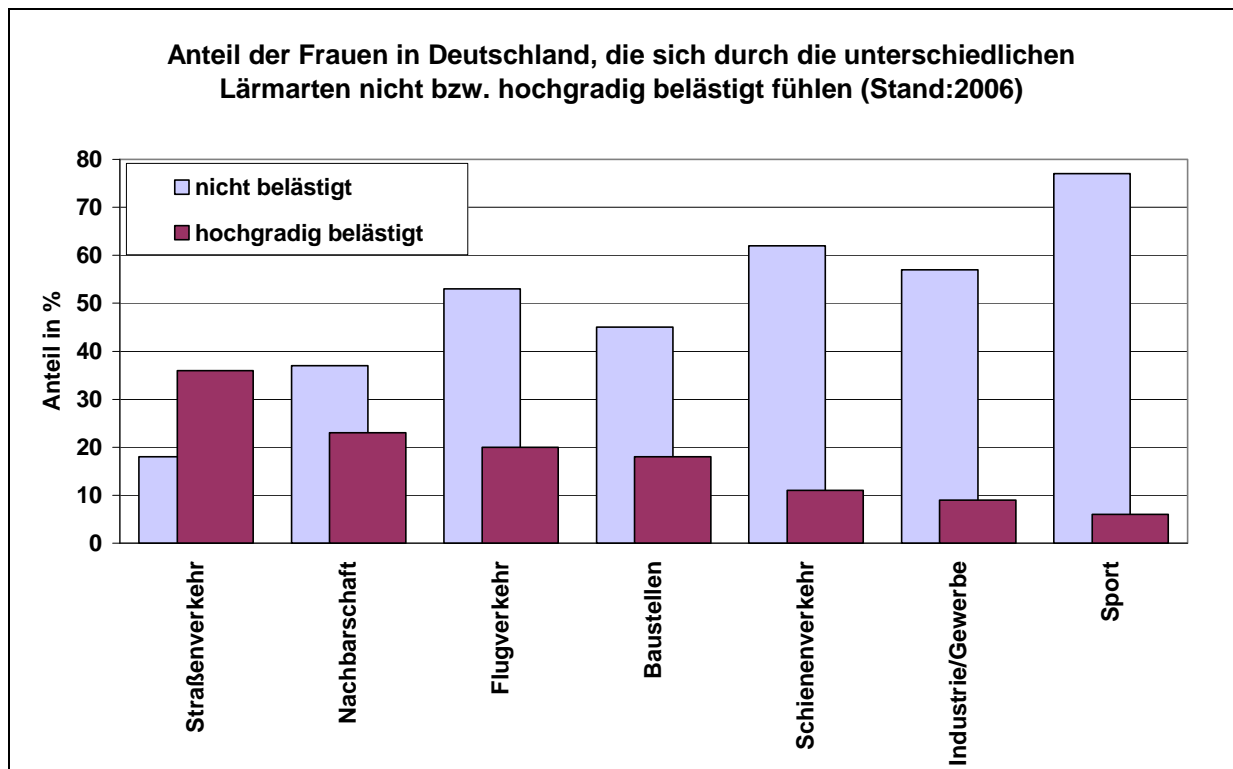


Abbildung 4.1a: Anteil der durch die einzelnen Lärmarten nicht bzw. hochgradig belästigten Frauen in Deutschland (2006) – Quelle: Ergebnisdaten des UBA zur online-Befragung zur Lärmbelästigung der Bevölkerung in 2006

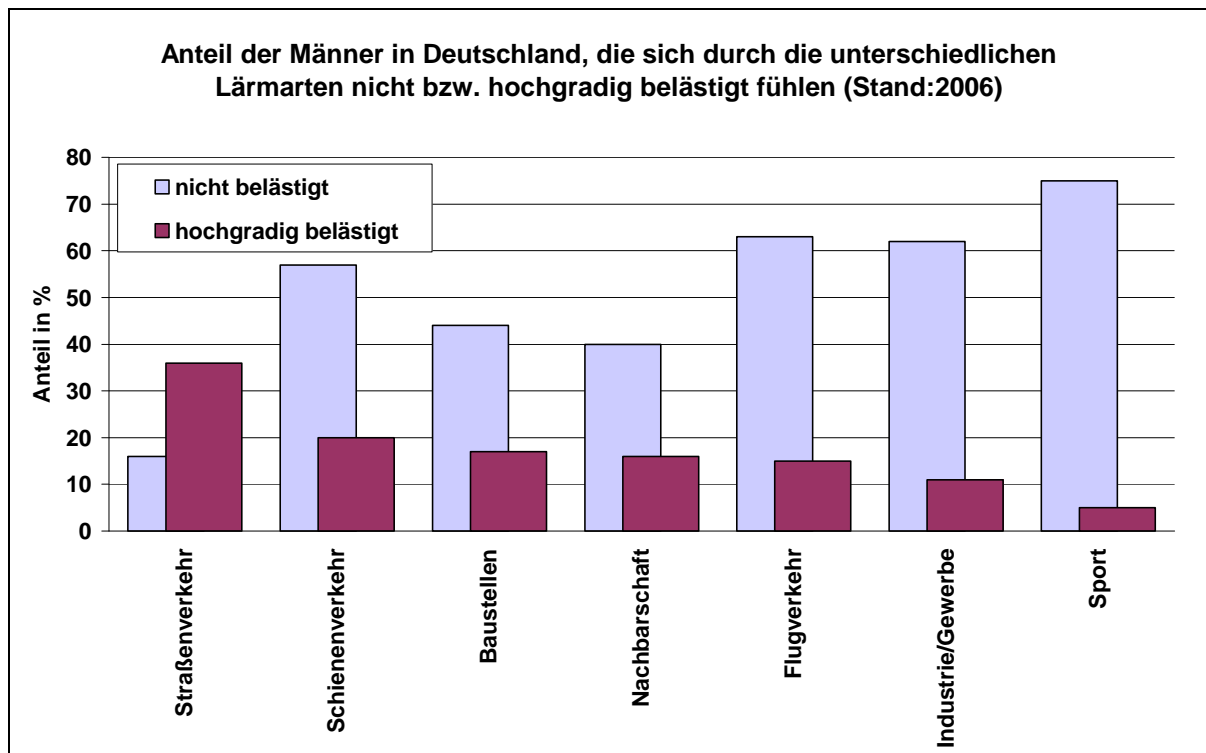


Abbildung 4.1b: Anteil der durch die einzelnen Lärmarten nicht bzw. hochgradig belästigten Männer in Deutschland (2006) – Quelle: Ergebnisdaten des UBA zur online-Befragung zur Lärmbelästigung der Bevölkerung in 2006

Gegenüber den Geräuschen gehören die Erschütterungen auch 2006 in Sachsen-Anhalt zu den relativ seltenen Umweltbeeinflussungen.

Aus haushaltsrechtlichen Gründen konnten in 2006 in Sachsen-Anhalt keine Fördermittel für den Schutz vor Lärm ausgereicht werden.

Für Schutzmaßnahmen konnte nur das bestehende Förderprogramm des Bundes zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen in Anspruch genommen werden.

4.1 Maßnahmen zur Minderung von Lärm und Erschütterungen

Am 25. April 2006 wurde zum neunten 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 – „Echt laut hier“, war bestens geeignet, sich der eigenen Verantwortung bewusst zu werden, wenn es um die Vermeidung von unnötigem Lärm geht.

Die nachfolgende Pressemittelung des UBA bestätigt die Relevanz der Schädlichkeit von unerwünschten Geräuschen:

Neunter Tag gegen den Lärm am 25. April 2006:

Internationale Studien stimmen überein: Verkehrslärm erhöht das Herzinfarktrisiko

Rund 4.000 Herzinfarkte pro Jahr in Deutschland durch Verkehrslärm

Straßenverkehrslärm kann zum Herzinfarkt führen. Zu diesem Schluss kommt das Umweltbundesamt (UBA) in einer aktuellen Untersuchung. Dabei wurden epidemiologische Studien ausgewertet mit dem Fazit: Liegt die Tages-Lärmbelastung durch Straßenverkehr über 65 Dezibel [dB (A)], steigt die Beanspruchung des Herz-Kreislauf-Systems deutlich an. Das bestätigt frühere Untersuchungen des Amtes aus dem Jahr 2004. Den aktuellen Daten zufolge könnten nach Auffassung der UBA-Experten jährlich etwa 4.000 Herzinfarkte auf den Straßenverkehrslärm zurückzuführen sein. Das UBA-Forschungsprojekt zog 61 internationale Studien heran, die den Zusammenhang zwischen Umweltlärm und Herz-Kreislauf-Veränderungen untersuchen. Dazu gehörten der Blutdruck, das klinische Bild des Bluthochdrucks, Durchblutungsstörungen des Herzens (ischämische Herzkrankheiten) einschließlich Herzinfarkt sowie medikamentöse Behandlungen wegen Herz-Kreislauf-Krankheiten.

Die stärksten Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen Umweltlärm und erhöhtem Herz-Kreislauf-Risiko zeigten sich nach den Untersuchungen für Straßenverkehrslärm und Herzinfarkt. Für eine zusammenfassende Beurteilung des Herzinfarktrisikos hat das Umweltbundesamt im Rahmen einer so genannten Meta-Analyse fünf nach strengen Qualitätskriterien besonders gut gesicherte Studien ausgewählt – darunter auch die UBA-Studie Chronischer Lärm als Risikofaktor für den Myokardinfarkt (NaRoMi-Studie) aus dem Jahr 2004.

Danach steigt das Herzinfarkt-Risiko oberhalb von Tages-Immissionspegeln von 60 dB(A) zunächst leicht, oberhalb von 65 dB(A) stärker an. Der Anstieg (relatives Risiko) liegt zwischen 5 und 50 Prozent. Lärmwirkungsforscher des UBA haben eine Risikokurve abgeleitet, mit der sich das verkehrslärmbedingte Herzinfarktrisiko schätzen lässt: Sie stützt sich auf über 12.000 Untersuchungspersonen, bei denen die Verkehrslärmpegel außen an den Wohnungen bestimmt wurden und medizinische Erhebungen zum Herzinfarkt erfolgten.

Verknüpft man diese Risikokurve mit Hochrechnungen des UBA über die Verkehrslärmbelastung der Bevölkerung (Lärmbelastungsmodell) sowie der allgemeinen jährlichen Herzinfarktrate in Deutschland nach Angaben des statistischen Bundesamtes (Gesundheitsberichterstattung), lässt sich schätzen, dass jährlich etwa 4.000 Herzinfarkte auf Straßenverkehrslärm zurückzuführen sein könnten. Während sich frühere Schätzungen zum Herzinfarktrisiko durch Verkehrslärm auf einzelne Untersuchungen stützten, beruht die nun abgeleitete Risikokurve auf mehreren Studien – und ist damit eine belastbarere Grundlage für Hochrechnungen.

Das Umweltbundesamt setzt sich deshalb weiterhin für eine Verminderung des Verkehrslärms ein.

Abbildung 4.1: Auszug aus der Pressemitteilung des UBA vom 25.04.2006

4.2 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.

„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 4.2.1 zeigt die Kommunen in Sachsen-Anhalt, die durch hohes Verkehrsaufkommen (DTV > 16.400 Kfz/24h) betroffen sind und damit zur Erstellung einer EU-Lärmkarte in der ersten Stufe bis zum 30.6.2007 verpflichtet sind.

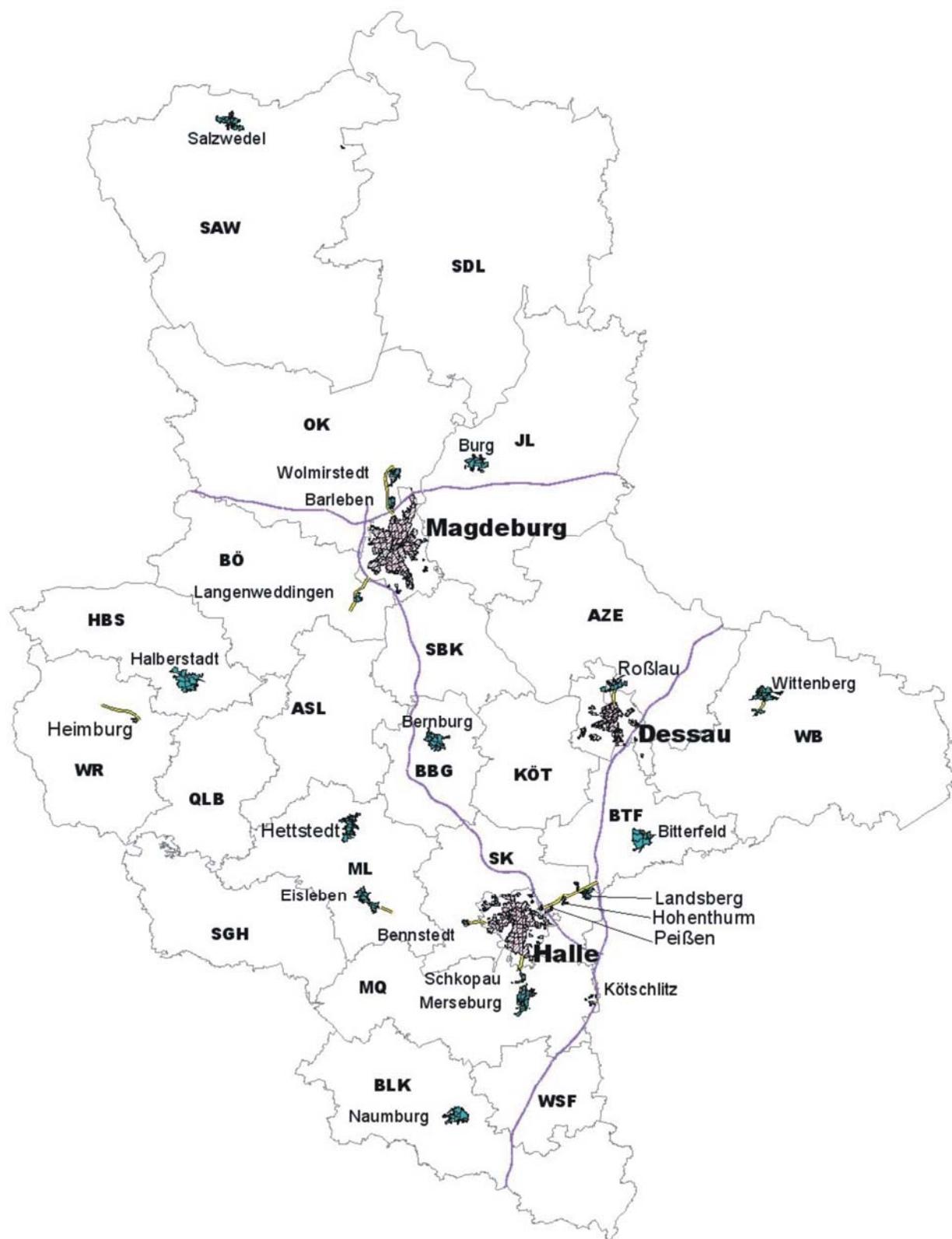


Abbildung 4.2.1: Übersicht der durch Lärm an Bundesstraßen betroffenen Kommunen in Sachsen-Anhalt mit einer DTV > 16.400 Kfz/24h Stand: 2006

Bereits seit mehr als 15 Jahren wurde für Städte in Sachsen-Anhalt die vorbereitende Lärmminde-
rungsplanung überwiegend von externen Auftragnehmern auf der Grundlage des alten § 47a
BImSchG erstellt. Das LAU war vom MLU beauftragt, die entsprechenden Vorhaben fachlich zu be-
gleiten.

Zur Schaffung der methodischen und organisatorischen Voraussetzungen zur Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie wurde Ende 2006 eine Grundsatzuntersuchung zur „Durchführung von Modellrechnungen für die Stadt Halle (Saale) zur Ermittlung von Immissionsschwerpunkten für Feinstaub und Stickstoffdioxid unter Berücksichtigung der aktuellen und künftigen Verkehrsentwicklung sowie zur Erprobung von Modellansätzen zur Lärmkartierung“ der IVU Umwelt GmbH und der Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft GmbH fertig gestellt.

Insbesondere diene diese Untersuchung dem Vergleich zwischen der Vorläufigen Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS), der französischen Interimsmethode Route 1996 (NMPB) sowie dem Vergleich der Relevanz zu berücksichtigender Verkehrsstärken für die untersuchten Straßen (6 Mill. Kfz/a, 3 Mill. Kfz/a und 1,5 Mill. Kfz/a) sowie der Abschätzung des dafür erforderlichen Aufwandes bzw. der zu erwartenden Ergebnisse.

Als Ergebnis wurde gefunden, dass die Immissionen nach NMPB höher ausfallen gegenüber den Ergebnissen der Immissionen gemäß VBUS.

In den höchsten Pegelbereichen erhält man gemäß VBUS für den L_{DEN} und für den L_{Night} größere Flächenanteile gegenüber der NMPB. In den tieferen Pegelklassen erhält man ein gegensätzliches Ergebnis. Insbesondere für den L_{Night} – Bereich $> 70 \text{ dB(A)}$ ist der Flächenanteil bei Berechnungen gemäß VBUS um ca. 32 % höher, wogegen für den L_{Night} – Bereich $< 50 \text{ dB(A)}$ eine um ca. 65 % größere Flächenausweisung bei Berechnungen gemäß NMPB erzielt wurde.

Durch die Verfeinerung der Geräuschkartierung durch die Berücksichtigung geringerer Durchschnittlicher Täglicher Verkehrsstärken (DTV) von 16.400 Kfz/24h, 8.200 Kfz/24h und 4.100 Kfz/24h erweitert sich das zu kartierende Gebiet ab L_{DEN} von 50 dB(A) bzw. ab L_{Night} von 45 dB(A) um ca. 70 %.

Die nachfolgende Kartierungsstufe ab $DTV \geq 8.200 \text{ Kfz/24h}$ zum 30.06.2012 nähert sich damit mehr und mehr der realen Geräuschsituation an.

Beispielhaft sind die Ergebnisse dieser Untersuchung vergleichend in nachfolgenden Abbildungen dargestellt:

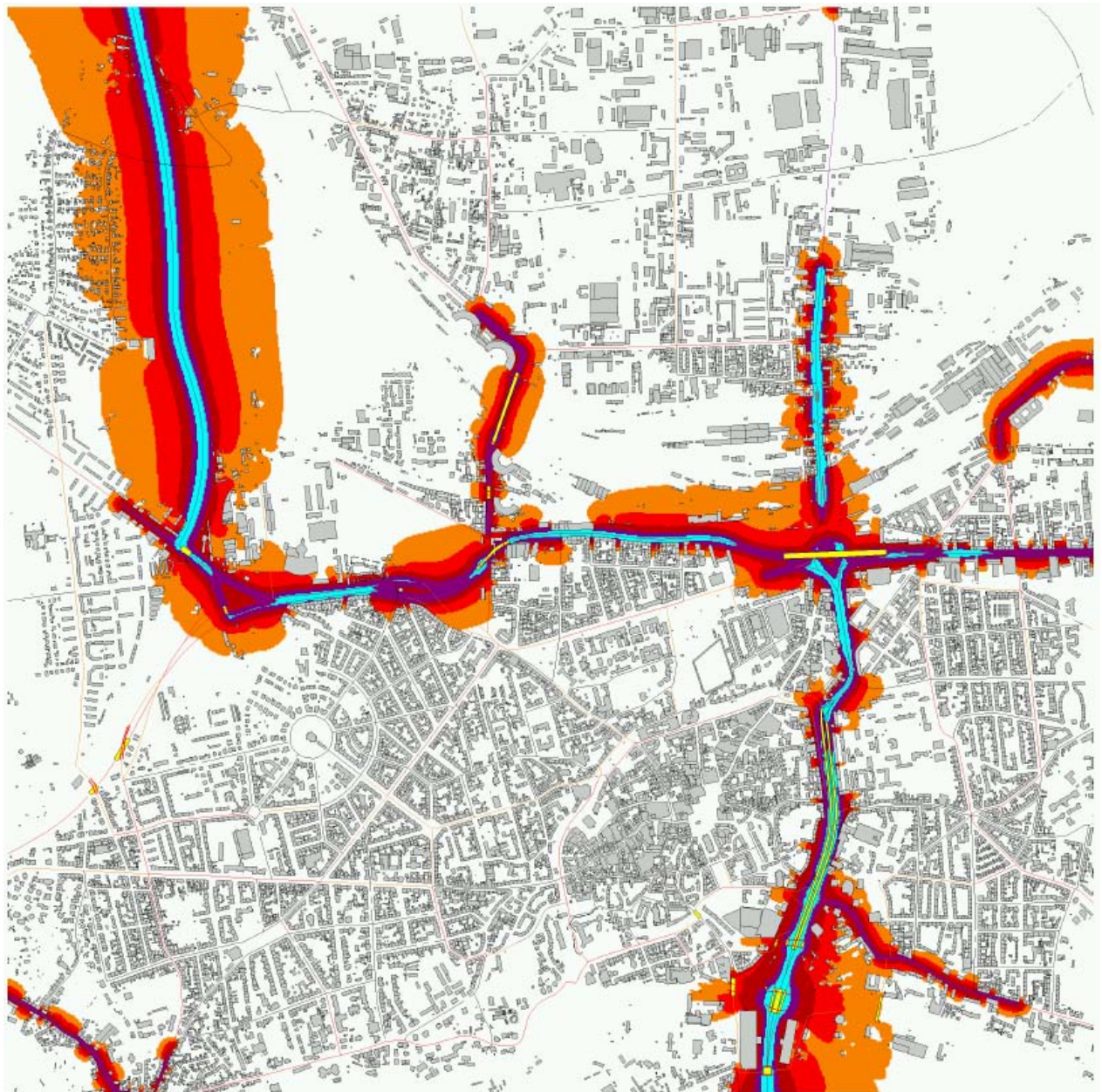
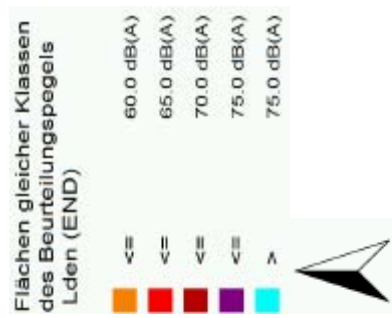


Abbildung 4.2.2: Darstellung einer EU-Lärmkarte berechnet gemäß VBUS für DTV > 16.400 Kfz/24 h L_{DEN} (Tag-Abend-Nacht-Pegel)

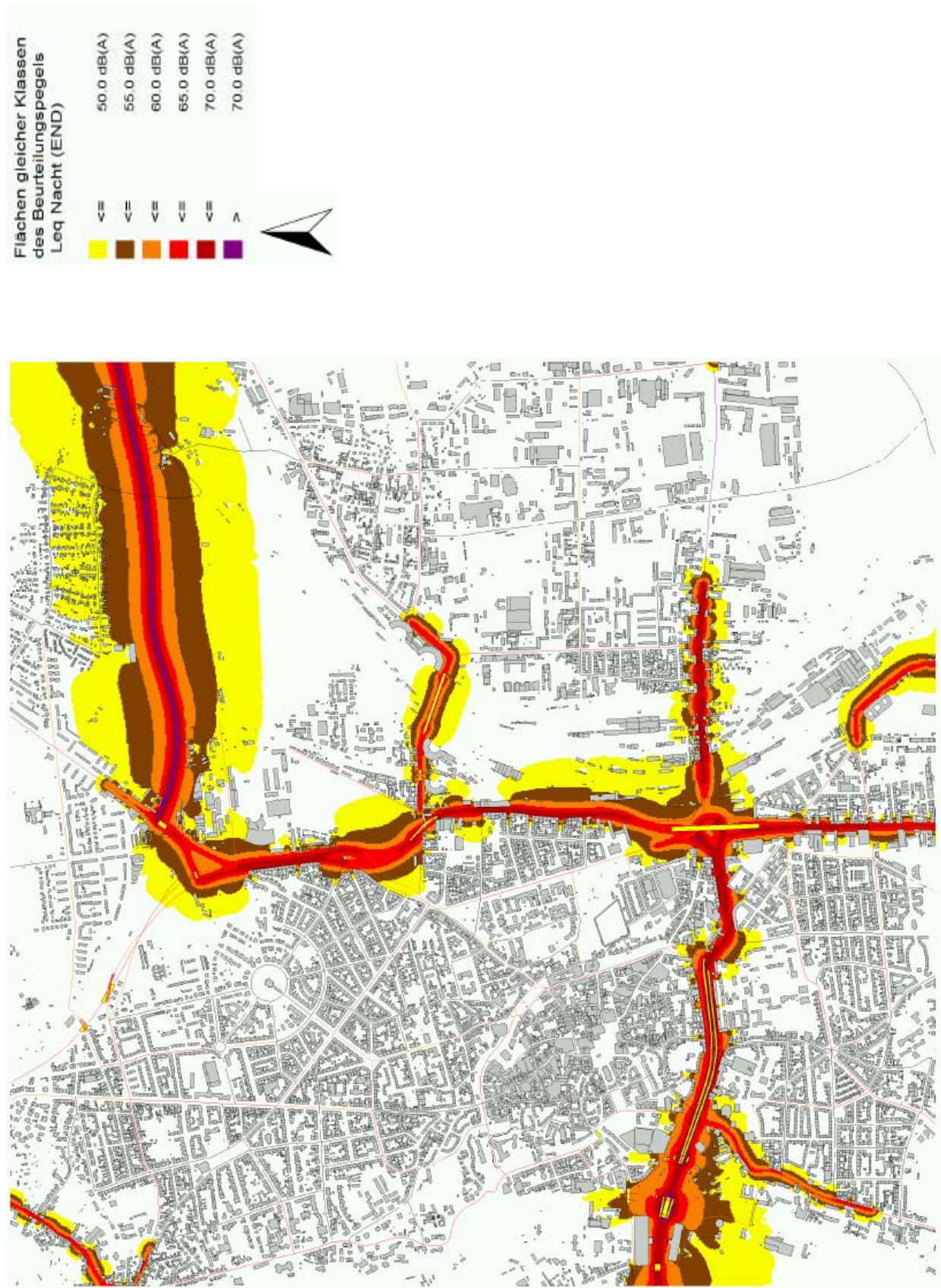


Abbildung 4.2.3: Darstellung einer EU-Lärmkarte berechnet gemäß VBUS für DTV > 16.400 Kfz/24 h L_{Night} (Nacht-Pegel)

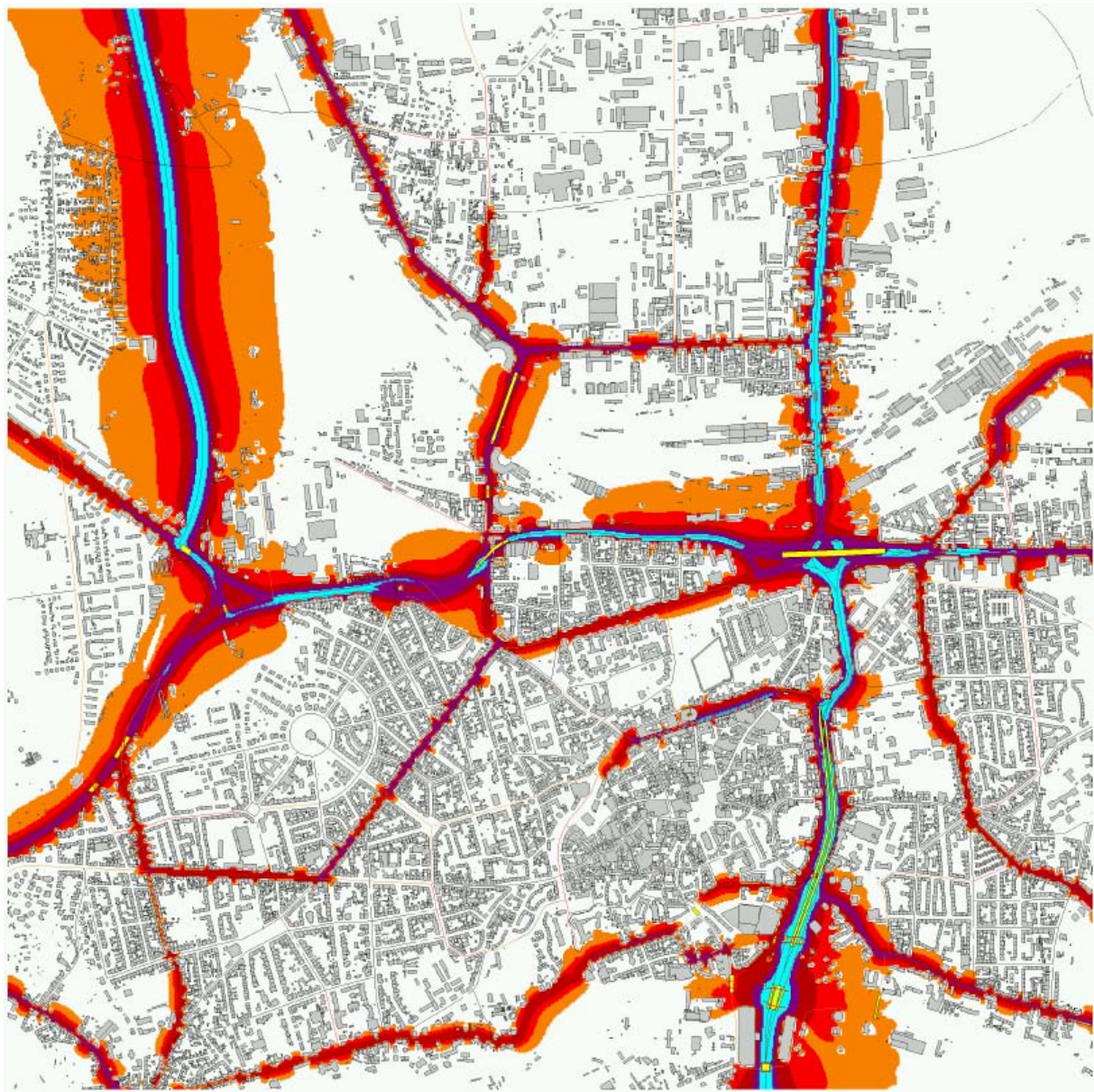
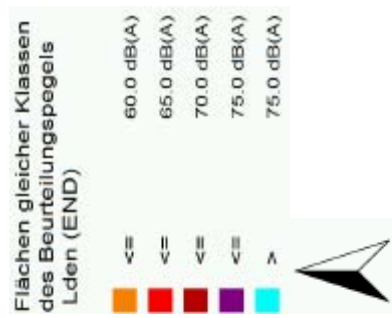


Abbildung 4.2.4: Darstellung einer EU-Lärmkarte berechnet gemäß VBUS für DTV > 8.200 Kfz/24 h L_{DEN} (Tag-Abend-Nacht-Pegel)

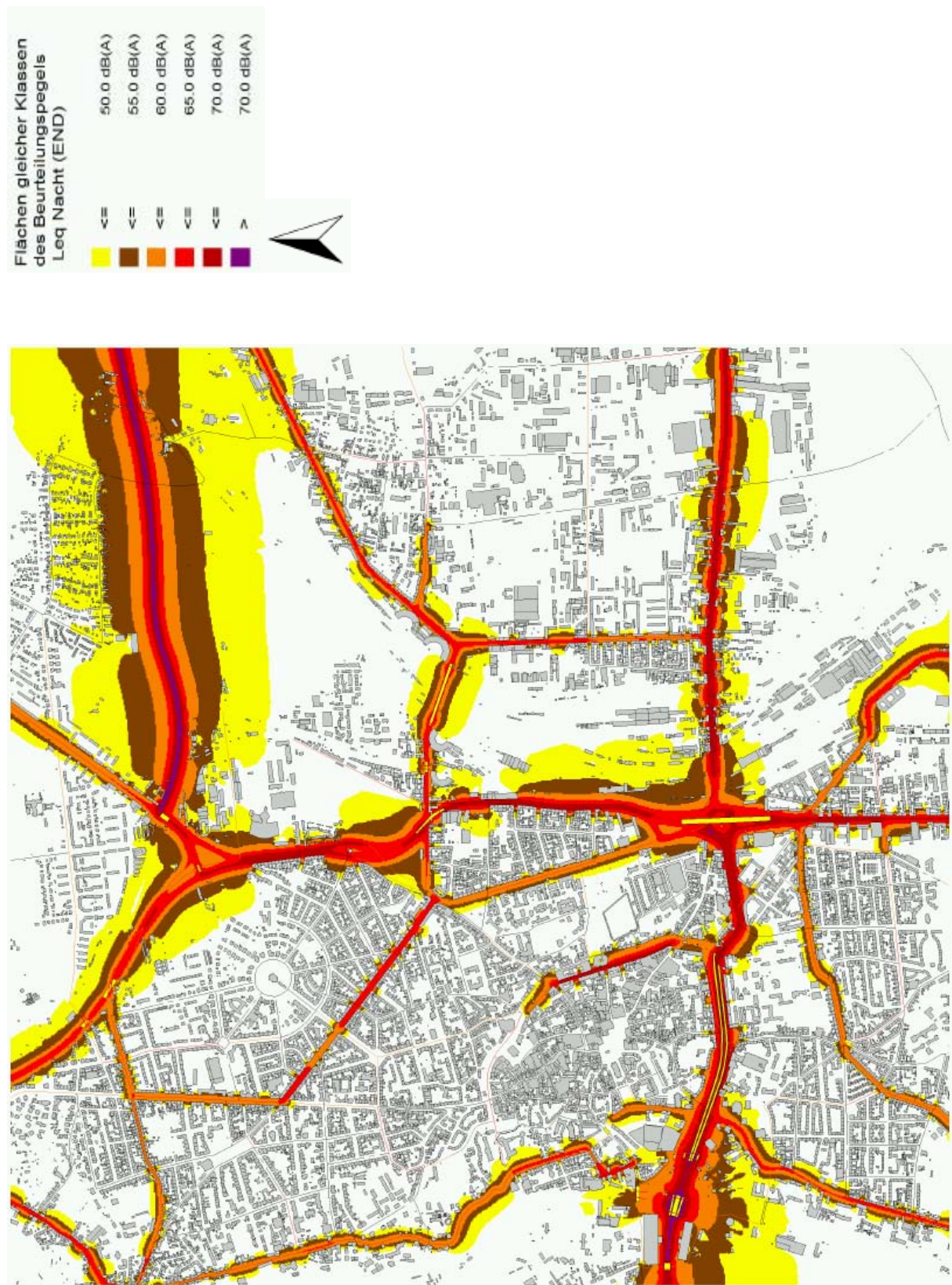


Abbildung 4.2.5: Darstellung einer EU-Lärmkarte berechnet gemäß VBUS für DTV > 8.200 Kfz/24 h L_{Night} (Nacht-Pegel)

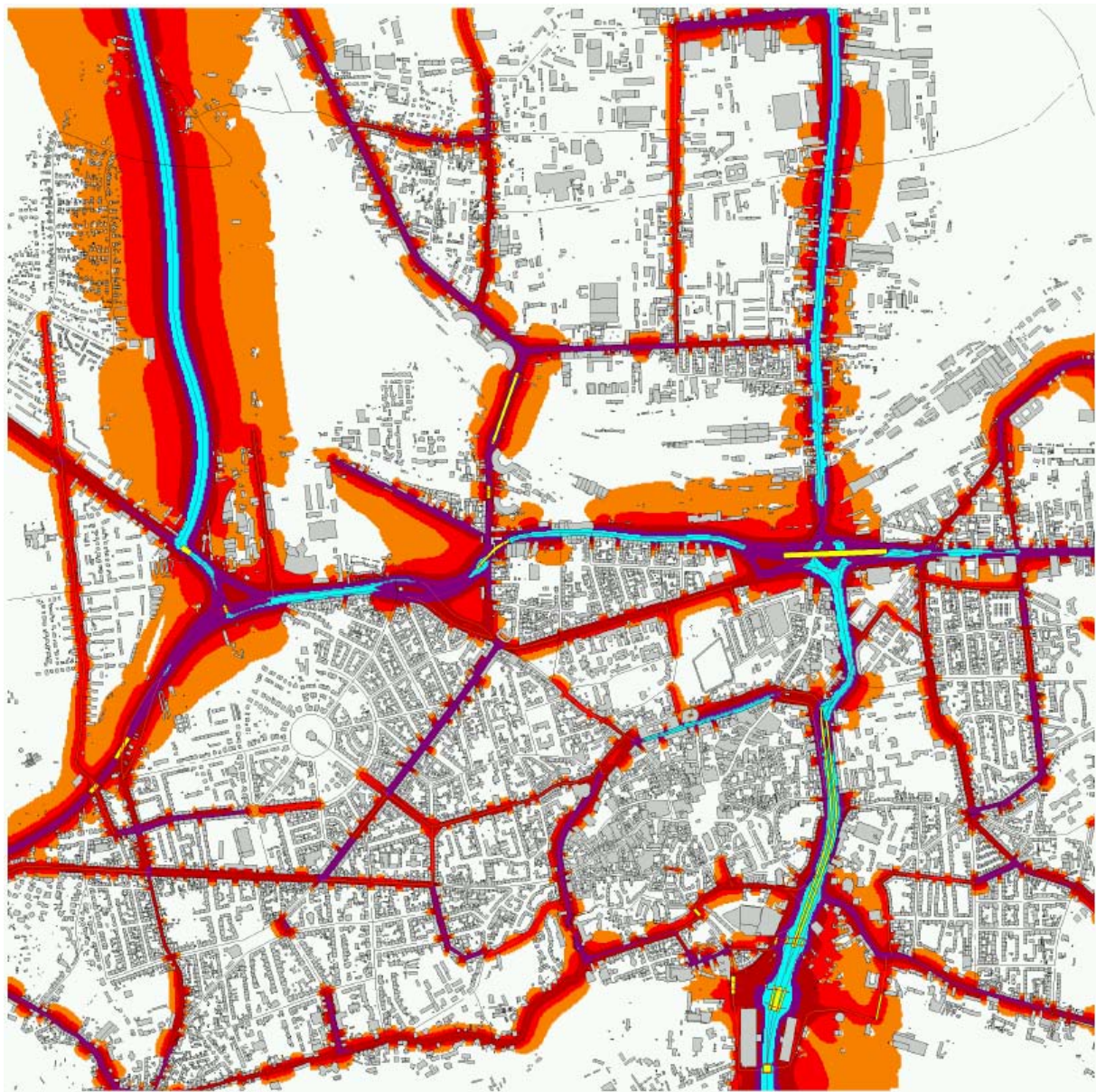
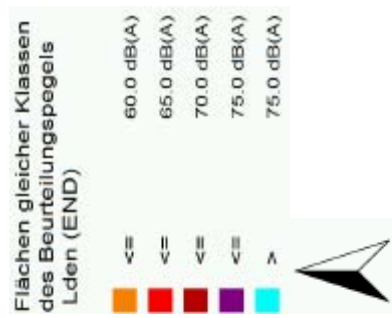
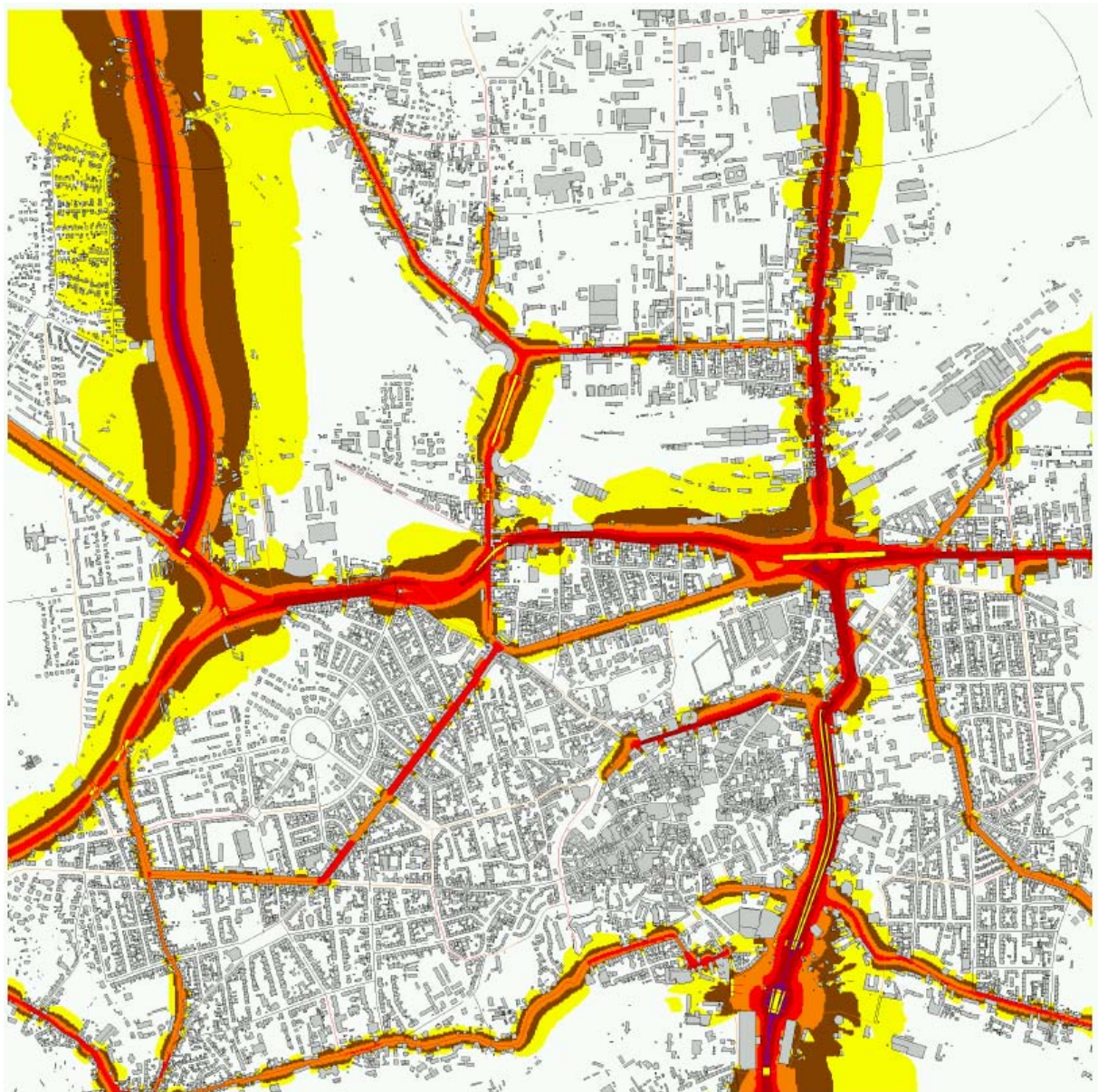


Abbildung 4.2.6: Darstellung einer EU-Lärmkarte berechnet gemäß VBUS für $DTV > 4.100 \text{ Kfz/24 h}$
 L_{DEN} (Tag-Abend-Nacht-Pegel)



127

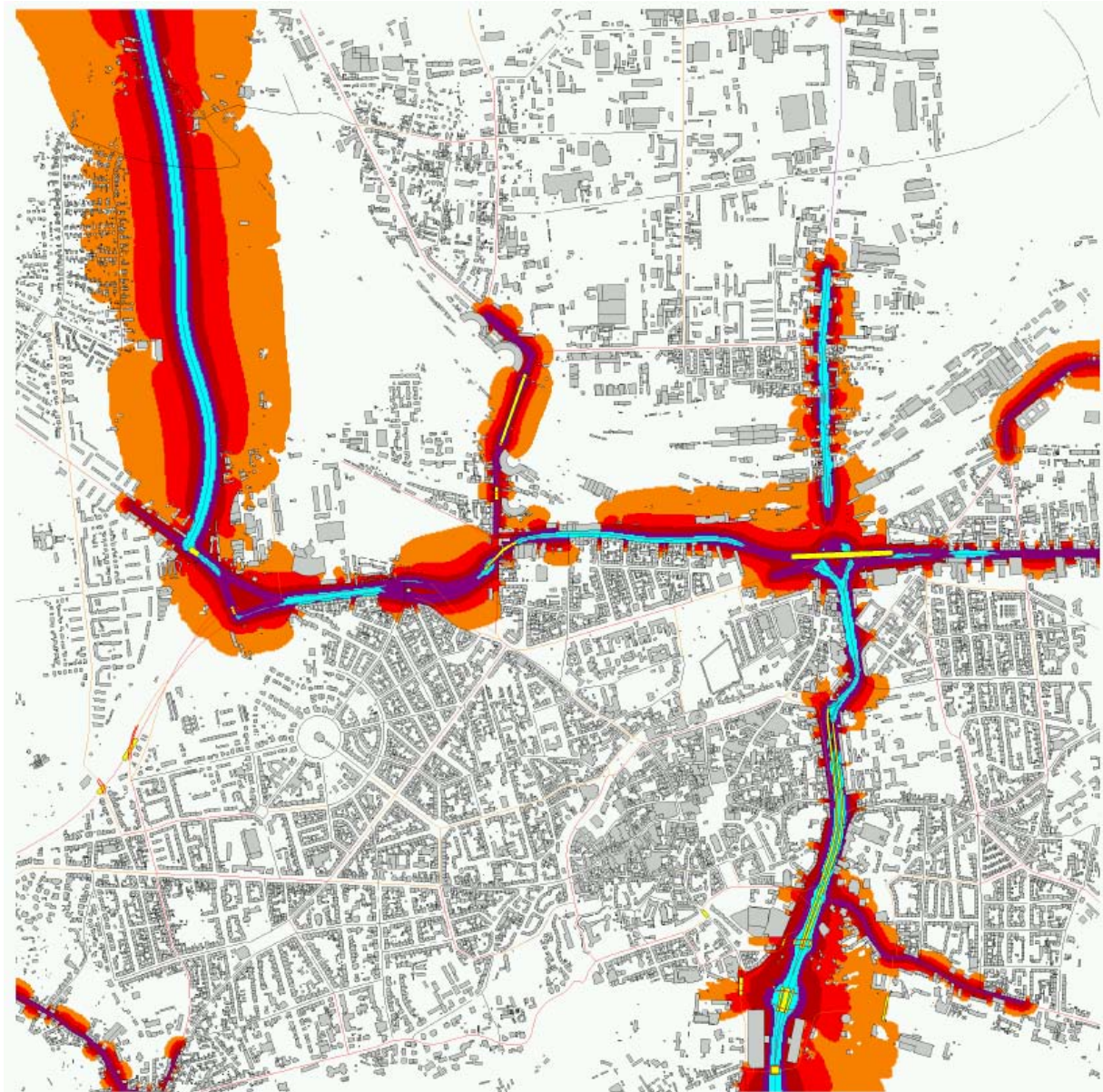
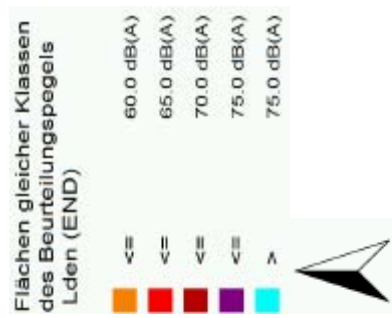


Abbildung 4.2.8: Darstellung einer EU-Lärmkarte berechnet gemäß NMPB für $DTV > 16.400 \text{ Kfz/24 h}$
 L_{DEN} (Tag-Abend-Nacht-Pegel)

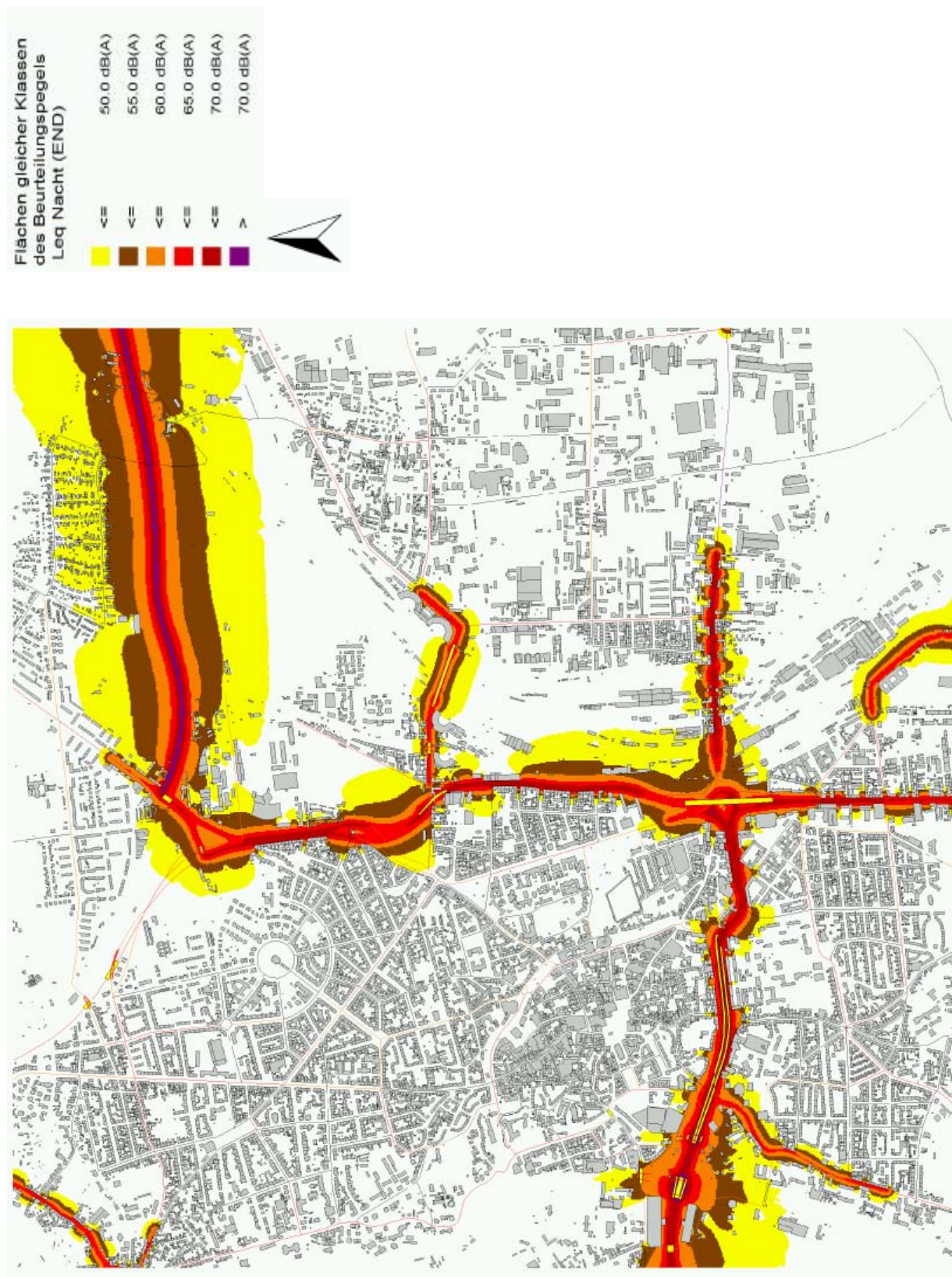


Abbildung 4.2.9: Darstellung einer EU-Lärmkarte berechnet gemäß NMPB für $DTV > 16.400 \text{ Kfz/24 h}$ L_{Night} (Nacht-Pegel)

Die Umsetzung der EU-Umgebungs-lärmrichtlinie prägte auch im Jahr 2006 wesentlich immissions-schutzrechtliche Aktivitäten des LAU Sachsen-Anhalt.

5. Elektromagnetische Felder und Licht

5.1 Elektromagnetische Felder

In seiner Umgebung ist der Mensch ständig sowohl den durch den technischen Fortschritt erzeugten und sich ändernden als auch bestehenden, natürlichen elektromagnetischen Feldern (EMF) ausgesetzt. Insbesondere der Bereich der nicht ionisierenden Strahlung hat auch im Jahr 2006 infolge der weltweit ständig zunehmenden Bedeutung des mobilen Telefonierens durch die mobiler gewordenen Menschen im Rahmen immer mehr globaler Wirtschafts- und Entwicklungsprozesse sowie der parallelen Entwicklung zusätzlicher Optionen weiter zugenommen.

„Handys“ ersetzen heute immer mehr Festnetzanschlüsse, sind fast in jedem Haushalt schon mehrfach vorhanden und weiter auf dem Vormarsch. Daraus resultierende notwendige Kapazitätserweiterungen der GSM-Mobilfunknetze (GSM-Standard²⁶) und der UMTS-Infrastruktur (UMTS²⁷) werden von den Menschen wahrgenommen und teilweise in Verbindung mit gesundheitlichen Veränderungen registriert. Sie führten auch in Sachsen-Anhalt bei einer weiter aber nicht signifikant zunehmenden Anzahl von Bürgern, bei zu beobachtender steigender Tendenz eines sinkenden Lebensalters der Beschwerdeführer zu vermuteter Elektrosensibilität. Von den Betroffenen wird diese in erster Linie auf die elektromagnetische Strahlenbelastung durch den Mobilfunk, insbesondere auf die im Wohnumfeld installierten Mobilfunkantennen zurückgeführt.

Nach wie vor gilt aber, dass es 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, anhand aktuell geltender wissenschaftlicher Erkenntnisse durch den Gesetzgeber normierte Regelwerk für eine unschädliche anthropogen erzeugte EMF-Exposition der Bürger durch den weiteren Ausbau des Mobilfunks zukünftig weiter Bestand haben soll, dürfen auch neue Ergebnisse wissenschaftlicher Einzelstudien nicht auf einen begründeten Verdacht über ein erhöhtes Risiko im Zusammenhang zwischen dem weiteren Ausbau der Mobilfunknetze und geltenden Grenzwerten hinweisen. Eine Möglichkeit zur Verhinderung einer solchen Entwicklung bietet der weitere Ausbau des Mobilfunks in der Option UMTS.

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 mit nicht ionisierender Strahlung, werden weiterhin in Gestalt der 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 rechtliche 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:

²⁶ 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.

²⁷ 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.

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 ; NRPB, 2004 (Großbritannien); SSI, 2003 (Schweden) und auch dem Nationalen Gesundheitsrat Niederlande 2003 kann festgestellt 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 Exposition weiterhin wissenschaftlich nicht nachgewiesen.

Unter Leitung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und fachlicher Begleitung durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) wurden in einem Bundesländerfachgespräch am 26.09.2006 im niedersächsischen Umweltministerium Wirkungsfragen in Verbindung mit niederfrequenten Feldquellen und dem Schutzcharakter der entsprechenden Grenzwerte nach 26. BImSchV behandelt. Hinsichtlich der Situation im Dauereinwirkungsbereich niederfrequenter Feldquellen wird seitens des BMU nach Bewertung der vorliegenden nationalen und internationalen Studien weiter davon ausgegangen, dass die Grenzwerte der 26. BImSchV vor gesundheitlichen Risiken ausreichend schützen.

Auch bekannt gemachte Messergebnisse liegen hinsichtlich der arithmetischen Mittel sogar deutlich unter den gegenüber den Grenzwerten deutlich reduzierten Vorsorgewerten in der Schweiz oder auch in Israel (Mittelwert der magnetischen Flussdichte über einen Zeitraum von 24 h $\leq 1 \mu\text{T}$), so dass keine Notwendigkeit besteht, neben dem derzeitigen Grenzwert in Deutschland von 100 bzw. 300 μT einen Vorsorgewert von 1 μT einzuführen. Die Ergebnisse der Michaelisstudie, die bei Kindern zwischen 2 und 5 Jahren bei mehrjähriger Dauerexposition im 50Hz-Bereich von $\geq 0,4 \mu\text{T}$ eine signifikante Zunahme des Leukämierisikos ausweisen, betreffen lediglich einen Anteil von ca. 1 % der jährlichen Neuerkrankungen und bedürfen vor rechtlichen Konsequenzen der mehrfachen Bestätigung. Hinsichtlich des wissenschaftlichen Kenntnisstandes zu den bekannten gesundheitlichen Wirkungen niederfrequenter Felder im 50Hz-Bereich in Verbindung mit durchgeführten Untersuchungen wurden vom BfS weitere Ausführungen gemacht.

Originäre Magnetfelder in Haushaltungen weisen magnetische Flussdichten von durchschnittlich 0,025 bis 0,07 μT auf. Nur etwa 4 bis 5 % der Kinder lebt in Haushalten mit Belastungen $> 0,3 \mu\text{T}$, wobei Maximalbelastungen von einigen Hundert μT in Ausnahmen gefunden wurden.

Biophysikalische Modelle weisen folgendes Verhalten auf:

$< 5 \mu\text{T}$	kein Gesundheitsrisiko,
$5 \leq 50 \mu\text{T}$	keine Unterstützung biologischer Befunde,
ab 500 μT	Mechanismen unterstützen biologische Befunde – Gesundheitsrisiko.

Neurophysiologische Wirkungen in Abhängigkeit von gemessenen Feldstärken:

Retina	10 – 100 m V/m
neuronale Netzwerke	100 m V/m
Nervenstimulation	5 bis 25 V/m
Wahrnehmungsstörungen (bei 10 %)	2 bis 20 kV/m

Bei gesundheitlichen Störungen, betreffend Hypersensibilität, neurodegenerativen Erkrankungen, neuroendokrinen Wirkungen, Parkinson, multiple Sklerose, Alzheimer, Herz-Kreislaufkrankungen, Immunsystem und Krebserkrankungen sind die Befunde in Verbindung mit niederfrequenter Strahlungsexposition negativ bis inkonsistent. Hinsichtlich des Auftretens von Kinderleukämie schätzt die WHO ein, dass nur bei 1 bis 5 % der Fälle eine Wirkung durch niederfrequente Magnetfelder nicht ausgeschlossen werden kann. Für das Entstehen kindlicher Leukämien werden vielmehr genetische Einflüsse vor und nach der Geburt vermutet.

Insgesamt wird derzeit eingeschätzt, dass die Kausalität nicht ausreicht um die bestehenden Grenzwertempfehlungen der ICNIRP zum Schutz vor elektromagnetischen Feldern im niederfrequenten Bereich, die auch in den Grenzwerten der 26. BImSchV ihren Niederschlag gefunden haben, zu verschärfen. Da aber bestehende Unsicherheiten, insbesondere bei den Befunden zur kindlichen Leukämie derzeit eine abschließende Bewertung nicht zulassen, müssen zum Beispiel die biophysikalischen Methoden, die Qualifizierung der Exposition, der Einfluss von Berührströmen oder auch die Einflüsse auf das Blut bildende System weiter entwickelt bzw. untersucht werden.

Die nachgewiesenen schädlichen Umwelteinwirkungen, insbesondere Risiken für die menschliche Gesundheit durch hochfrequente elektromagnetische Felder (hier: 100 kHz – 300000 MHz), resultieren nach wissenschaftlichen Erkenntnissen weiterhin ausschließlich aus dem Wärmeeintrag in den Körper. Der derzeitige, wissenschaftlich begründete Erkenntnisstand, einschließlich der aus 13 Einzelstudien bestehenden Interphonstudie sowie der Diskussionsstand zur TNO-Studie, wo erstmals Effekte von UMTS – Signalen im Vergleich zu GSM – Signalen auf Menschen im Laborexperiment dargestellt festgestellt wurden, dass es zu einer schwachen, aber statistisch signifikanten Reduktion des Wohlbefindens in Verbindung mit Auswirkungen auf kognitive Leistungen kam 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 2006 das Deutsche Mobilfunk-Forschungsprogramm (DMF) mit einem Finanzvolumen von 17,0 Mio. €, das durch den Bund und die Mobilfunknetzbetreiber anteilig finanziert wird, weiter fortgesetzt sowie mit der Auswertung der Ergebnisse begonnen, die spätestens Mitte 2008 abgeschlossen werden soll.

Beginnend am 25./26.07.2006, fortgesetzt am 18./19.10.2006 und schließlich im Dezember 2006 fanden in Auswertung der 52 Forschungsthemen des DMF themenorientierte wissenschaftliche Fachgespräche statt, die in 2007 fortgesetzt werden, mit der Zielstellung, die Forschungsergebnisse zu diskutieren und sie in das wissenschaftliche Gesamtbild einzuordnen, wobei das dritte Gespräch die für die Öffentlichkeit besonders relevante Diskussion der Ergebnisse der Projekte, die sich mit den möglichen gesundheitlichen Wirkungen des Mobilfunks befassen, betraf.

Im Jahr 2007 werden dann neben anderen noch jeweils ein Fachgespräch zu den biologischen Problembereichen „Wirkmechanismen“ und „chronische Effekte“ durchgeführt, bevor Ende 2007 die Gesamtbewertung beginnt.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt, kann ohne Vorwegnahme der abschließenden Bewertung eingeschätzt werden, dass der wissenschaftliche Kenntnisstand erheblich vertieft und zur Klärung vorher offener Fragen beigetragen wurde, aber mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht alle entscheidungserheblichen Fakten derzeit noch strittiger Fragen abschließend untersucht wurden. Zusätzlich werden mit Sicherheit die Ergebnisse des DMF neue Fragen aufwerfen, die durch weitere Untersuchungen abzuklären sind. Insbesondere wird ein weiterer Forschungsbedarf im Hinblick auf altersabhängige und mögliche Langzeitwirkungen sowie die Wirkung auf Flora und Fauna erwartet.

Informationen zum derzeitigen Stand des DMF können im Internet unter <http://www.emf-forschungsprogramm.de> abgerufen werden.

Die Befürchtungen und Ängste der breiten Öffentlichkeit hinsichtlich möglicher Gefahren durch die hochfrequenten Felder des Mobilfunks werden im Auftrag des BfS seit 2001 von infas jährlich mit folgenden Umfrageinhalten repräsentativ ermittelt:

- hat sich die Wahrnehmung aufgrund aktueller Entwicklungen verändert?
- wie hat die Einführung von UMTS und anderer Telekommunikationssysteme die Wahrnehmung in der Bevölkerung verändert?
- sind die Informationsstrategien des BfS im Rahmen der Risikokommunikation erfolgreich?

Die Ergebnisse dieser Umfragen sind eine wichtige Voraussetzung, um herauszufinden, wie sich der durch Mobilfunk besorgte Bevölkerungsanteil verändert bzw. ob die Risikokommunikation den aktuellen Anforderungen gerecht wird.

Auf der Basis der jährlichen Umfragen, einschließlich der abschließenden letzten Umfrage 2006, die absichtlich im Zeitraum der Fußballweltmeisterschaft Juni/ Juli (besondere Stimmungslage) durchgeführt wurde, können folgende Einschätzungen getroffen werden:

- Insgesamt hat sich die Bedeutung des Mobilfunks als Ursache gesundheitlicher Besorgnis bzw. Beeinträchtigung nicht signifikant verändert. Der Anteil bei stark besorgten Befragten hinsichtlich gesundheitlicher Risiken schwankt seit 2003 zwischen 6 bis 7 %, bei ziemlich Besorgten zwischen 14 und 18 % sowie bei den wenig Besorgten zwischen 49 und 53 %, wobei eindeutige Tendenzen nicht erkennbar sind. Der Anteil der vermutlich gesundheitlich stark beeinträchtigten Befragten schwankt seit 2003 zwischen 2 und 3 %, bei vermutlich ziemlich beeinträchtigten zwischen 6 und 8 % sowie bei wenig Beeinträchtigten zwischen 31 und 36 %. Auch hier sind tendenzielle Veränderungen im Rahmen der Schwankungsbreiten nicht erkennbar. Die größte Sorgenquelle bleibt, wie auch in den Jahren zuvor, mit Ausnahme 2004, die Mobilfunksendeanlage, gefolgt vom Handy, wobei die Ausnahme in 2004 keine statistische Signifikanz besitzt. Schnurlostelefone werden überwiegend nicht als Risiko wahrgenommen.
- Persönliche Vorsorgemaßnahmen spielen nach wie vor nur eine geringe Rolle. Nur etwa 6 - 7 % der Befragten haben solche ergriffen.
- Kenntnisse zu mobilfunkspezifischen Begrifflichkeiten, insbesondere die Kenntnis und Bedeutung des SAR-Wertes haben seit 2003 nicht zugenommen. Die subjektive Bedeutung des SAR-Wertes bei der Handy-Kaufentscheidung scheint dagegen zuzunehmen, wenngleich offensichtlich Funktionalität, Mobilfunktarif oder auch der Gerätepreis eine wesentlich größere Rolle spielen. Hier kommen Defizite bei den Informationsstrategien der Risikokommunikation EMF zum Ausdruck.

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 getragen.

Gemäß § 13 der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV vom 20. 08.2002) überprüft die Bundesnetzagentur durch jährliche Messreihen nach eigener Einschätzung, unter Berücksichtigung von Bürgerbeschwerden und Wiederholung der Messung an Messorten mit 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 Messungen im Jahr 2006 führten in Sachsen-Anhalt zu den in der Tabelle A 5.1.1 im Anhang 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 $a = 87 \text{ (V/m)}$, $c = 87/f^{1/2} \text{ (V/m)}$ und $E_{L,i}$ = Grenzwert für das elektrische Feld gemäß EU-Ratsempfehlung in 1999/519/EG:

$$\sum_{i=1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_i}{E_{L,i}} + \sum_{i>1\text{MHz}}^{10\text{MHz}} \frac{E_i}{a} \leq 1$$

Bedingung 1

(E_i = elektrische Feldstärke bei der Frequenz i)

$$\sum_{i=100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{c}\right)^2 + \sum_{i>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{E_i}{E_{L,i}}\right)^2 \leq 1$$

Bedingung 3

Für magnetische Felder gelten die nachfolgend genannten Bedingungen 2 und 4 mit $b = 5 \text{ (A/m)} = 6,25 \text{ (}\mu\text{T)}$, $d = 0,73 / f \text{ (A/m)}$ und $H_{L,i}$ = Grenzwert für das magnetische Feld gemäß EU-Ratsempfehlung 1999/519/EG:

$$\sum_{i=1\text{Hz}}^{150\text{kHz}} \frac{H_i}{H_{L,i}} + \sum_{i>150\text{kHz}}^{10\text{MHz}} \frac{H_i}{b} \leq 1$$

Bedingung 2

(H_i = magnetische Feldstärke bei der Frequenz i)

$$\sum_{i=100\text{kHz}}^{150\text{kHz}} \left(\frac{H_i}{d}\right)^2 + \sum_{i>150\text{kHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{H_i}{H_{L,i}}\right)^2 \leq 1$$

Bedingung 4

Die Bedingungen 1 und 2 berücksichtigen athermische Reizwirkungen von Feldern mit niedrigen Frequenzen. Dabei sind die Feldgrößen entscheidend, so dass eine lineare Summation erfolgt.

Bei den Bedingungen 3 und 4, in den Frequenzbereichen von über 10 MHz beruhen die Grenzwerte auf thermischen Wirkungen aufgrund der im Körpergewebe deponierten Energie, weshalb eine quadratische Summation erfolgt.

Zur Verdeutlichung der Größenordnung, in wie weit die gemessenen Immissionen den Grenzwert bezüglich der Summenformeln unterschreiten, kann der Kehrwert des Summenwertes der o. g. Bedingungen als Faktor der Grenzwertunterschreitung ermittelt bzw. wie in der vorangestellten Tabelle der Ausschöpfungsgrad des Grenzwertes in Prozent angegeben werden. Aus dem Ausschöpfungsgrad der Grenzwerte in Prozent lassen sich unter Bezug auf die Grenzwertbedingungen 1 bis 4 durch Verhältnisbildung ($\text{max. Messwert (x)} / \leq 1$ zu Ausschöpfungsgrad in Prozent / 100 Prozent die maximalen Summen- Messwerte bilden, aus denen dann der Faktor der Grenzwertunterschreitung bestimmt werden kann.

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 2006 untersuchten 105 Messorten in allen Fällen erheblich unterschritten, wobei untypische oder auffällige Messergebnisse nicht aufgetreten sind. Die teilweise deutlich höheren Werte für die Bedingungen 1 und 2 resultierten nach frequenzselektiver Auswertung aus entsprechenden Feldstärkepegeln im Niederfrequenzbereich bis 100 kHz, der hauptsächlich von verschiedenen mobilen Funkdiensten beansprucht wird, oder wie beispielsweise an verschiedenen städtischen Messorten festgestellt, von elektromagnetischen Feldern durch den Straßenbahnbetrieb. Beispielhaft für die Durchführung der Messungen werden im Anhang in den Tabellen A5.1.2 bis A 5.1.8 Messort und Ergebnisse der Messreihe vom 13.12.2006 in 06128 Halle (Saale), Vogelweide/Ecke Paul-Suhr-Straße vorgestellt.

Die dargestellten abschließenden Ergebnisse der Tabelle A 5.1.7 repräsentieren die Maximalwerte der Bedingungen 1 und 2 (athermische Reizwirkung) bzw. 3 und 4 (thermische Wirkung) und die dazugehörigen inversen Werte als Faktoren der Grenzwertunterschreitung. Unter Bezugnahme auf das Grenzwertkriterium 1 (100 %), lässt sich der Ausschöpfungsgrad des Grenzwertes in Prozent gemäß den Angaben in Tabelle A 5.1.1 direkt ableiten.



Abbildung 5.1.1: Messort Hochhaus Paul-Suhr-Str.



Abbildung 5.1.2: Standort Messwagen im Abstand von ca. 50 m



Abbildung 5.1.3: Aufstellung verwendeter Antennen

Im Vergleich zum Jahresende 2005 hat sich in Deutschland bis Jahresende 2006 nach Angaben der Bundesnetzagentur die Anzahl der Mobilfunkstandorte von 53967 auf 59300, davon sind 34982 auch UMTS-Standorte, erhöht. Auf das Land Sachsen-Anhalt entfielen davon 2180, davon sind 1088 auch UMTS-Standorte, womit das Land weiter unter dem Bundesdurchschnitt liegt.

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 freiwillige Selbstverpflichtung der Mobilfunknetzbetreiber vom 06. Dezember 2001 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. 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 in unmittelbarer Körpernähe betriebenen Mobiltelefone. Handelsübliche Mobiltelefone erreichen gegenwärtig immer noch 10 bis 90 % des Grenzwertes der in Gestalt der spezifischen Absorptionsrate empfohlenen Teilkörperexposition.

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, aber auch der gegenteilige Effekt, eine Lichtschwächung durch herbeigeführte Verschattung (Wasserdampfemissionen von Kühltürmen), wird zumindest als schädliche Umwelteinwirkung in Gestalt einer Belästigung empfunden, deren Erheblichkeit noch untersucht werden muss. Existierende quantitative Bewertungsansätze bei Schattenwurf von Windenergieanlagen können aufgrund einer anderen Problemlage (Periodizität des Schattenwurfs) nicht übertragen werden. Weiter sind gesundheitliche Beeinträchtigungen des Menschen durch natürliches oder künstliches UV-Licht möglich.

5.2.1 Künstliche Lichtquellen

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 führten zu verstärkten Anzeichen für einen bestehenden Zusammenhang von fehlender Dunkelheit in der Schlafphase und Fehlfunktionen des Immunsystems. 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. Aktuelle Informationen zur Lichtverschmutzung findet man im Internet unter: www.lichtverschmutzung.de

Von der Lichttechnischen Gesellschaft wird seit etwa 2 Jahren auf die Notwendigkeit verwiesen, die Ermittlung und Beurteilung von Lichtimmissionen auf bereits existierende international übliche Verfahren umzustellen. Zu diesem Zweck wird die LiTG – Publikation Nr.12.2 aus dem Jahr 1996 „Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen künstlicher Lichtquellen“ derzeit überarbeitet. Diese Arbeiten sollen im Jahr 2007 abgeschlossen werden. Nach Abschluss der Überarbeitung soll geprüft werden, ob eine Anpassung der LAI -Hinweise vom 10.05.2000 zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen erfolgen muss.

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. Die Klassifizierung nach den UV-Indizes 0 bis ≥ 8 wurde zur besseren Einschätzung des Sonnenbrandrisikos und der Zuordnung von Schutzmaßnahmen gewählt.

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 Bioindikation - Moosmonitoring 2005 in Sachsen-Anhalt

6.1 Allgemein

Deutschland beteiligt sich seit 1990 mit einem Moosmonitoring an dem europaweiten EMEP/ECE Projekt „Atmospheric Heavy Metal Deposition in Europe – estimations based on moss analysis“. Die Untersuchung 2005 umfasst neben 23 weiteren Elementen erstmals auch die Stickstoff- Bioakkumulation.

Der Kampagne vorausgegangen war eine Neustrukturierung des Probenentnahmenetzes für die Bundesrepublik Deutschland mit einer Reduzierung der Probenentnahmepunkte von 1028 im Jahr 2000 auf 720 im Jahr 2005.

Für Sachsen-Anhalt fand eine Reduzierung der Probenentnahmepunkte von 91 im Jahr 2000 auf 51 im Jahr 2005 statt.

6.2 Zielsetzung

Ziel ist die Ermittlung des atmosphärischen Metall- und Schwermetalleintrags und die Darstellung der räumlichen Verteilung. Erstmals sollte 2005 auch die Stickstoff-Bioakkumulation untersucht werden. Angestrebt wird weiterhin eine stärkere Vernetzung des Moosmonitorings mit anderen Umweltbeobachtungen.

6.3 Durchführung

In Sachsen-Anhalt wurde die Probenentnahme und Dateneingabe nach der überarbeiteten Probenentnahmerichtlinie durch Mitarbeiter des Landesamtes für Umweltschutz sichergestellt. Die Probenentnahme fand in der Zeit vom 06.09. bis 27.11.2006 statt. Es wurden insgesamt 49 Proben entnommen, zwei Proben davon (ST_UPB_He und ST_UPB_It) durch Herrn Dr. Wagner von der Umweltprobenbank. Die Koordinierung des Moosmonitorings, Auswertung und Darstellung der Ergebnisse (Datenbank und Moos-GIS) lag bei Herrn Prof. Dr. Schröder und seinen Mitarbeitern von der Hochschule Vechta. Die Präparation der Proben und die chemische Moosanalytik wurde durch die LUFA Nordwest unter Leitung von Herrn Dr. Matter durchgeführt. Es fand eine Analyse der Moosproben auf folgende Elemente statt: Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, S, Sb, Sr, Ti, V, Zn und N.

An zwei Standorten konnten keine Proben entnommen werden, da die vorgegebenen Probepunkte in mehreren Kriterien nicht der Probenentnahmerichtlinie entsprachen (Moosarten, Traufbereich, Nähe zu landwirtschaftlichen Nutzflächen und Straßen). Hier konnten auch keine neuen Probepunkte in entsprechendem Abstand gefunden und angelegt werden.

Tabelle 6.3.1: Beprobte Moosarten

Beprobte Moosarten	Anzahl der Probepunkte
Pleurozium schreberi	14
Scleropodium purum	26
Hypnum cupressiforme	5
Brachythecium rutabulum	3
Rhytidiadelphus squarrosus	1
	49

Auf Grund der geänderten Probenentnahmerichtlinie konnten die Probepunkte aus dem Jahr 2000 meist nicht genutzt werden. Hier wurde versucht in der näheren Umgebung (im Umkreis von zwei km) neue Probepunkte zu finden, welche der Probenentnahmerichtlinie entsprachen. Daraus ergab sich folgende Verteilung der Probeentnahmepunkte für das Jahr 2005 (siehe auch Tabelle A 6.1 im Anhang).

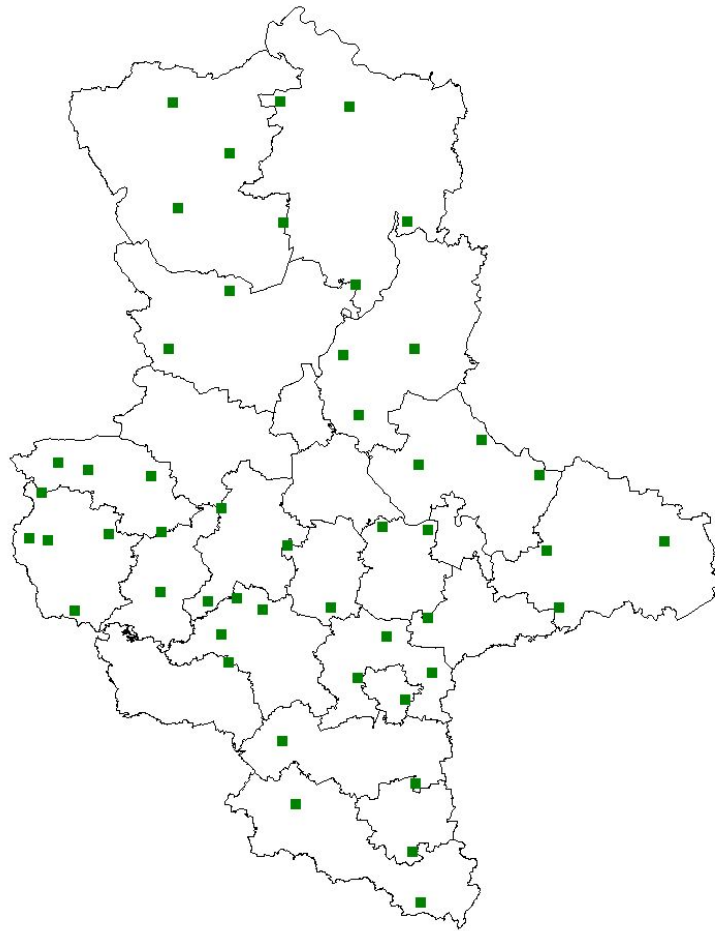


Abbildung 6.3.1: Verteilung der Probenentnahmepunkte des Moosmonitorings 2005 in Sachsen-Anhalt

6.4 Ergebnisse

Die Analysenergebnisse sind in der Tabelle A 6.2 und in den Abbildungen A 6.1 bis A 6.8 im Anhang dargestellt. In Sachsen-Anhalt konnte eine deutliche Abnahme der Werte wie in den vorangegangenen Kampagnen nicht mehr festgestellt werden. Die Werte bewegen sich etwa auf dem Niveau von 2000. Einige Elemente, vor allem Chrom (Cr) und Zink (Zn), weisen gegenüber den Jahren 1995 und 2000 höhere Konzentrationen auf. Dieser Anstieg ist aber nicht auf Sachsen-Anhalt beschränkt, sondern ist bundesweit zu verzeichnen. Fehler bei der Analyse der Proben können ausgeschlossen werden. Wie bereits in den letzten Jahren wurden für mehrere Elemente (Cu; Ni; Pb; V; Zn) hohe Werte im Raum Hettstedt als traditionelle Bergbauregion festgestellt.

6.5 Schlussfolgerungen

Die Konzentrationen der einzelnen Elemente sind in der Höhe nicht beunruhigend, aber die auftretenden Schwankungen verweisen auf die Notwendigkeit der Fortführung des Moosmonitorings. So können auch in Zukunft Belastungen festgestellt und über Zeitreihen deren Entwicklung dargestellt werden.

Kurzfassung

Die Luftqualität hat sich im Land Sachsen-Anhalt in den letzten 17 Jahren deutlich verbessert. Der erreichte Stand und der Entwicklungstrend für die einzelnen Luftschadstoffe sind unterschiedlich zu bewerten. Nach wie vor treten auch Überschreitungen von neuen und verschärften Grenzwerten und Bewertungsmaßstäben insbesondere bei Feinstaub, Ozon und Stickstoffdioxid auf.

Tendenziell wurde im Jahr 2006 eine leichte Zunahme gegenüber dem Jahr 2005 bei den grenzwertrelevanten Luftschadstoffen Ozon, Stickstoffdioxid und Feinstaub festgestellt:

- bei den Überschreitungstagen des Ozon-Schwellenwertes für den Gesundheitsschutz + 5%,
- beim Stickstoffdioxid + 11%,
- beim Feinstaub ein Anstieg der Zahl innerstädtischer Verkehrsschwerpunkte Sachsen-Anhalts mit Grenzwertüberschreitung von drei auf fünf.

Die meteorologischen Bedingungen 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, während dann im Jahr 2005 durchschnittliche Ozonbildungsbedingungen verzeichnet wurden.

Der Sommer des Jahres 2006 führte bestimmt von dem Hitzemonat Juli und weiteren sonnenscheinreichen und sehr trockenen Witterungsphasen generell zu einer erhöhten Ozonbelastung. Der Anstieg gegenüber dem Jahr 2005 dokumentierte sich sowohl bei der mittleren Belastung als auch bei der Zunahme

- der Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Schwellenwertes zur Information der Bevölkerung von 6 auf 13,
- der Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit von 61 auf 64,
- der weiter gestiegenen Überschreitung des Zielwertes zum Schutz der Vegetation und der Wälder.

Insgesamt korrespondiert diese Entwicklung mit dem deutschlandweiten Oztrend, der zwar eine Abnahme der absoluten Spitzenkonzentrationen aber eine Zunahme der mittleren Belastung zeigt, was sich in den erhöhten Überschreitungszahlen für die einzelnen Bewertungskenngrößen dokumentiert.

Nach dem sehr deutlichen Rückgang der **Stickstoffdioxid**konzentrationen im Jahr 2004, primär bedingt durch die guten Luftaustauschbedingungen in diesem Jahr, blieb die Belastung im Jahr 2005 nahezu unverändert auf diesem Niveau, um im Jahr 2006 einen deutlichen Anstieg von 11% zu zeigen, womit das hohe Niveau des Jahres 2003 – dies waren die höchsten Konzentrationen des laufenden Jahrzehnts - nahezu wieder erreicht wurde. Ursächlich für diesen deutlichen Anstieg war das vermehrte Auftreten stationärer Hochdruckwetterlagen mit eingeschränkten Luftaustauschbedingungen.

Mit Hinblick auf die Einhaltung des ab 2010 geltenden EU-Grenzwertes für Stickstoffdioxid ist die Belastungshöhe an einigen innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten in Sachsen-Anhalt mittlerweile als kritisch einzuschätzen. Der Jahresgrenzwert für Stickstoffdioxid (gültig ab 2010) wird in Halle und Wittenberg mit jeweils 92% nahezu erreicht, in Magdeburg wäre er am Damaschkeplatz mit 105% und in der Reuterallee mit 120% deutlich überschritten. Da in den letzten Jahren in Sachsen-Anhalt kein rückläufiger Trend in der Belastung mehr erkennbar ist und sich auf Grund der meteorologischen Schwankungsbreite immer wieder auch Erhöhungen ergeben können, ist aus derzeitiger Sicht davon auszugehen, dass der ab 2010 geltende EU-Grenzwert für Stickstoffdioxid nicht eingehalten werden wird. Bei einer unveränderten Belastungssituation in den Folgejahren, sind im Rahmen von gesetzlich vorgeschriebenen (neu zu erstellenden) Luftreinhalte- und Aktionsplänen Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität hinsichtlich des Luftschadstoffes Stickstoffdioxid zu ergreifen.

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, um im Jahr 2006 auf dem erreichten relativ niedrigen Niveau zu verbleiben. Grenzwertüberschreitungen traten 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 PM₁₀** dar, insbesondere auch vor dem Hintergrund neuerer Erkenntnisse der Wirkungsforschung und der darauf basierenden verschärften EU-Grenzwerte, die ab 01.01.2005 ihre volle Gültigkeit erlangt hatten.

Die Belastung durch Feinstaubpartikel wird neben den Emissionen maßgeblich auch durch bestimmte Witterungsbedingungen wie Hochdruckwetterlagen, eingeschränkte Austauschbedingungen und geringe Niederschläge beeinflusst. Windschwache Hochdruckwetterlagen im Winter sind zumeist mit Temperaturinversionen verbunden, was einen stark eingeschränkten Luftaustausch zur Folge hat. Hinzu kommt eine erhöhte Emission an Partikeln aufgrund eines vermehrten Energiebedarfs und zusätzlicher Heizaktivitäten sowie die Akkumulation der Partikel in der bodennahen Luftschicht. Auch sekundäre Bildungsprozesse von Partikeln aus Vorläuferstoffen wie Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden und Ammoniak liefern einen Beitrag. Derartige Wetterlagen begünstigen das Auftreten so genannter PM₁₀-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 waren deutschlandweit mehrere vergleichsweise lang anhaltende PM₁₀-Episoden aufgetreten, die flächig zu hohen Partikel PM₁₀-Tagesmittelwerten mit einer großen Zahl von Überschreitungen des Konzentrationswertes von 50 µg/m³ geführt hatten. Ganz anders hingegen stellte sich die Situation im Jahr 2004 dar, wo nur sehr vereinzelt PM₁₀-Episoden auftraten und die Belastungssituation vor allem durch regionale, meist nur kurzzeitige Überschreitungen des Konzentrationswertes von 50 µg/m³ gekennzeichnet war. Dem gegenüber war das Jahr 2005 in Sachsen-Anhalt durch insgesamt fünf PM₁₀-Episoden gekennzeichnet, was sich in einem leichten Anstieg der mittleren Feinstaubkonzentrationen und einer prägnanten Zunahme der Kurzzeitbelastung, d.h. deutlichen Erhöhung der Überschreitungszahlen für den Tagesmittelwert von 50 µg/m³, dokumentiert hatte.

Das Jahr 2006 war in Sachsen-Anhalt durch insgesamt sechs PM₁₀-Episoden von zumeist kurzer Dauer und darüber hinaus durch einige vereinzelt aufgetretene Überschreitungen gekennzeichnet. Schwerpunkt war eindeutig das 1. Quartal 2006.

Dadurch setzte sich der 2005 festgestellte Trend steigender Überschreitungszahlen insbesondere an den hochbelasteten innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten fort.

Dies führte dazu, dass an fünf Messpunkten in Sachsen-Anhalt (2004 nur ein Messpunkt, 2005 drei Messpunkte) mehr als 35 der zulässigen Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ ermittelt wurden, was gleichbedeutend mit einer Grenzwertüberschreitung ist und gemäß EU-Recht Maßnahmen zur Minderung der Belastung im Rahmen von Aktionsplänen nach sich zieht. Betroffen waren die innerstädtischen Verkehrsschwerpunkte in Aschersleben (53 Überschreitungen), Halle (39) Wittenberg (45) und Magdeburg (Ernst-Reuter-Allee: 57, Damaschkeplatz: 37).

Der höchstbelastete Punkt Sachsen-Anhalts befindet sich im Ergebnis der Immissionsdatenauswertung des Jahres 2006 in der Ernst-Reuter-Allee (zwischen Hauptbahnhof und Otto-von-Guericke-Straße) in Magdeburg, da in diesem Bereich zusätzlich zur Grenzwertüberschreitung beim Feinstaub ab 2010 auch die Überschreitung des Grenzwertes für Stickstoffdioxid sehr wahrscheinlich ist. Bei einer Fortschreibung des Aktionsplanes für den Ballungsraum Magdeburg sind deshalb wirksame Maßnahmen zur Minderung der Feinstaub- und NO₂-Immissionen erforderlich.

Zur Gewährleistung der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte hat der deutsche Gesetzgeber im Bundes-Immissionsschutzgesetz § 47 Instrumentarien in Form von Luftreinhalte- und Aktionsplänen festgelegt, die bei der Überschreitung bzw. der Gefahr der Überschreitung von Grenzwertkriterien verursacherbezogene emissionsmindernde Maßnahmen zur kurzfristigen und dauerhaften Reduzierung der Luftschadstoffe beinhalten. Während für die Städte Aschersleben und Halle (Saale) bereits seit dem Jahr 2005 Maßnahmenkonzepte über einen Luftreinhalteplan mit integriertem Aktionsplan in Kraft gesetzt werden konnten, wurden für die Lutherstadt Wittenberg insbesondere den Bereich der Messstation Wittenberg/Dessauer Straße und für den Ballungsraum Magdeburg mit dem Bereich der Messstation Magdeburg/Reuter-Allee im Jahr 2006 Aktionspläne erarbeitet. Im Unterschied zum Luftreinhalteplan dient der Aktionsplan mit seinem Maßnahmenkonzept ausschließlich der kurzfristigen Reduzierung der Luftschadstoffbelastung, um der Gefahr der Überschreitung von Grenzwertkriterien zu begegnen.

Die Öffentlichkeitsbeteiligung zum Aktionsplan der Lutherstadt Wittenberg erfolgte in den Monaten März und April 2006 mit anschließender Inkraftsetzung im Juli 2006, für den Ballungsraum Magdeburg in den

Monaten Oktober und November 2006. Die Inkraftsetzung des Aktionsplanes für den Ballungsraum Magdeburg erfolgte unter Berücksichtigung der eingegangenen Hinweise und Einwendungen im Januar 2007.

Als Inhaltsstoffe im Feinstaub (Partikel PM_{10}) werden Schwermetalle und Arsen sowie lösliche Ionen überwacht. Einige der Schwermetalle sind bereits in geringen Mengen toxisch wie beispielsweise Cadmium und Blei. Bei den genannten Inhaltsstoffen sind alle relevanten Grenz- und Zielwerte der EU in Sachsen-Anhalt auch im Jahr 2006 eingehalten.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), ebenfalls Inhaltsstoffe im Feinstaub, sind ringförmige Kohlenwasserstoff-Verbindungen, die z.B. bei unvollständiger Verbrennung von Kraftstoff entstehen und deren kanzerogene und mutagene Eigenschaften nachgewiesen sind. Sie werden hauptsächlich über den Luftpfad verbreitet, sind dabei an das Vorkommen von Partikeln wie Staub, Ruß und Pollen gebunden. Als Leitkomponente der PAK gilt Benzo(a)pyren (B(a)P), für das ein EU-Zielwert festgelegt ist, der ab 31.12.2012 nicht mehr überschritten werden sollte. Tendenziell ist die Belastung durch Benzo(a)pyren bis zum Jahr 2005 leicht zurückgegangen, um im Jahr 2006 wieder anzusteigen. Sie liegt in Sachsen-Anhalt im Durchschnitt bei ca. 40% des genannten Zielwertes. Ausnahme ist Wittenberg/Dessauer Straße, wo 93% des Zielwertes erreicht wurden.

Um den Trend der Konzentration des klimarelevanten Treibhausgases Kohlendioxid (CO_2) zu beobachten, betreibt Sachsen-Anhalt auf dem exponierten Brocken (1142 m) eine Messstation für CO_2 . Die jährliche Anstiegsrate beträgt seit Ende der 90er Jahre etwa 2 ppm (zwei Teile pro Million) und setzte sich auch im Jahr 2006 unverändert fort.

Die Belastung durch Staubbiederschlag im Landesdurchschnitt hat sich seit 1990 ständig verringert. Sie liegt im Jahre 2006 in der Größenordnung der Vorjahre und erreicht 20% des Immissionswertes der TA Luft.

Generell ist festzustellen, dass im Jahresmittel aller Depositionsmessstellen des Landes für Schwermetalle und Arsen bis auf Nickel kein Anstieg für 2006 gegenüber den Vorjahren auszuweisen ist.

Vergleicht man die Jahresmittel der Schwermetalldepositionen mit den zulässigen Frachten für Schadstoffdepositionen der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), so sind wie im Vorjahr Überschreitungen für Arsen, Kupfer und Blei an einigen traditionell belasteten Messstellen in Hettstedt zu verzeichnen.

Im Hinblick auf die industriellen Emissionen von Luftverunreinigungen ist nach Abschluss der Altanlagen-sanierungen und bedingt durch eine erhebliche Anzahl von Anlagenstilllegungen ein niedriges Niveau 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, Großfeuerungsanlagen-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_{10}) 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_2 zu reduzieren.

In Sachsen-Anhalt haben 57 Unternehmen für 77 Anlagen Zuteilungsbescheide in Höhe von insgesamt 59.664.957 Tonnen CO_2 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 31.12.2006 in Sachsen-Anhalt 1832 Anlagen mit 2533 MW installierter Gesamtleistung errichtet. Sachsen-Anhalt nimmt im Jahr 2006 bundesweit bezogen auf die installierte Leistung den 3. Platz ein.

Der Lärm stellt ein massives Gesundheits- und Umweltproblem dar und ist trotz technischer Maßnahmen seit Jahren kaum geringer geworden. Im Rahmen der Kampagne zum „NOISE AWARENESS DAY 2006“, der jährlich am 25. April durchgeführt wird, schätzt das Umweltbundesamt ein, dass mehr gegen die Lärmbelastung der Bevölkerung getan werden muss. Da insbesondere der Nachbarschaftslärm an Bedeutung gewonnen hat, ist auch jeder Einzelne angesprochen, unnötigen Lärm zu vermeiden.

Seit 1991 werden auch in Sachsen-Anhalt repräsentative Umfragen zur Lärmbelästigung durchgeführt. Wie auch in den zurückliegenden Umfragen, ist der Straßenverkehr die Hauptursache für Lärmbelästigungen. Eine Auswertung der online durchgeführten Befragung des Umweltbundesamtes hat für das Jahr 2006 für einzelne Lärmarten hinsichtlich einer hochgradig empfundenen Belästigung bei Frauen und Männern gezeigt, dass Straßenverkehrslärm von beiden gleichermaßen, Schienenverkehrslärm stärker von Männern, aber Flugverkehrslärm und Nachbarschaftslärm stärker von Frauen als störend empfunden werden. Auch der Industrie- und Gewerbelärm spielt in Sachsen-Anhalt immer noch, trotz zahlreicher Sanierungsmaßnahmen, durchaus als Belästigungsursache eine Rolle. Der Anteil der durch Lärm von Baustellen Belästigten ist, verglichen mit der durch Industrie- und Gewerbelärm ausgelösten Belästigung, recht hoch. In Einzelfällen, ist auch der Lärm von Sport – und Freizeitanlagen eine Ursache bedeutsamer Belästigung.

In Auswertung spezieller messtechnischer Untersuchungen des LAU mit automatischen Messstationen zur Ermittlung und Beurteilung von Geräusch- und Erschütterungsimmissionen konnten 2006 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 (2002/49/EG) 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 Lärminderungspläne ersetzt.

Die neuen Lärmschutzvorschriften spiegeln den europäischen Ansatz im Lärmschutz wider, der nach und nach den bisher im deutschen Umweltrecht vorherrschenden anlagenbezogenen Ansatz ablösen soll. 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.

Die Schaffung der Voraussetzungen zur Umsetzung der neuen EU-Umgebungslärmrichtlinie prägte im Jahr 2006 unter anderem wesentlich die Aktivitäten des LAU Sachsen-Anhalt. Dabei kam es vor allem darauf an, hinsichtlich der Datenerfassung, der Datenbereitstellung und der Datenaufbereitung für die zunächst anstehende Lärmkartierung gemäß EU – Richtlinie 2002/49/EG zwischen den Beteiligten den notwendigen Informationsaustausch und die erforderlichen Zuarbeiten einschließlich der Bewahrung rechtssicherer Verfahrensweisen zu gewährleisten, damit trotz der absehbaren Schwierigkeiten, insbesondere seitens der für die Kartierung zuständigen Gemeinden eine möglichst fristgerechte Umsetzung der anspruchsvollen Terminsetzungen beim Vollzug erreicht wird.

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 aber auch schwerwiegenden Erkrankungen elektromagnetische Felder die Ursache sein sollen. Aus diesem Grunde wurde in Deutschland „Das Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm“ im Jahr 2002 aufgenommen, das einschließlich der Auswertung der Messergebnisse im Jahr 2007 abgeschlossen werden soll. Dabei ist schon heute davon auszugehen, dass auch danach der wissenschaftliche Kenntnisstand weiter erheblich vertieft werden muss und insbesondere auch Langzeitwirkungen und altersabhängige Wirkungen sowie die Wirkung auf Fauna und Flora untersucht werden müssen.

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 auch 2006 an allen vermessenen Mobilfunkstandorten in Sachsen-Anhalt die deutliche Unterschreitung der Grenzwerte der 26. BImSchV 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 2006 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	12	22	42
Feuerungsanlagen	102	2			1
Feuerungsanlagen	102A	2	4		1
Feuerungsanlagen	102B	2	2		
Feuerungsanlagen	102C	2	5		
Feuerungsanlagen	103	1	2	1	1
Verbrennungsmotorenanlagen	104	1	1		
Verbrennungsmotorenanlagen	104	2	7		
Verbrennungsmotorenanlagen	104A	2	2		
Verbrennungsmotorenanlagen	104B	2	16	1	2
Gasturbinenanlagen	105	1		1	2
Gasturbinenanlagen	105	2	3		
Anlagen zum Brechen, Mahlen, Klassie-ren von Gestein	202	2	12		
Anlagen zur Zementherstellung	203	1	4	2	8
Anlagen zum Brennen von Kalkstein	204	1	10		
Anlagen zum Brennen von minerali-schen Stoffen	204	2	4		
Anlagen zur Herstellung von Glas	208	1	6	2	2
Anlagen zum Brennen keramischer Erzeugnisse	210	1	2		
Anlagen zum Brennen keramischer Erzeugnisse	210	2	3		
Anlagen zum Schmelzen mineralischer Stoffe	211	1	3		
Bitumenschmelz-/Mischanlagen	215	2	9		
Anlagen zum Erschmelzen von Stahl	302	1	1		
Anlagen zum Herstellen von Nichteisen-rohmetallen	303	1	1		
Schmelzanlagen für Zink oder Zinklegie-rungen	304	1	1		
Anlagen zum Walzen von Stahl	306	1	1		
Eisen-, Temper- oder Stahlgießereien	307	1	1		
Gießereien für NE-Metalle	308	1	1		
Anlagen zum Aufbringen metallischer Schutzschichten	309	1	1		
Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen	310	2	1		
Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Gegenständen aus Stahl o. Blech	320	2	1		
Anlagen zur Herstellung von Stoffen durch chemische Umwandlung	401	1	6	2	5
Anlagen zur Herstellung von Kohlen-wasserstoffen	401A	1	4		1
Anlagen zur Herstellung von sauerstoff-haltigen Kohlenwasserstoffen	401B	1	1		
Anlagen zur Herstellung von halogenhal-tigen Kohlenwasserstoffen	401F	1	2		
Anlagen zur Herstellung metallorgani-schen Verbindungen	401G	1	6		
Anlagen zur Herstellung von Kunststof-fen oder Chemiefasern	401H	1	10	1	1
Anlagen zur Herstellung von syntheti-schen Kautschuken	401I	1	2		
Anlagen zur Herstellung von Säuren	401M	1	1		1
Anlagen zur Herstellung von Salzen	401O	1	2		
Anlagen zur Herstellung von anorgani-schen Verbindungen	401P	1	1		
Anlagen zur Herstellung von Düngemit-teln	401Q	1		1	1

Anlagenart/-bezeichnung	Zuordnung nach 4. BImSchV		Einzel-messungen	Kalibrie-rungen	Funktions-prüfungen
	Nr.	Spalte			
Anlagen zur Verarbeitung von Erdöl, Erdölerzeugnissen	404	1	3	6	8
Anlagen zur Behandlung von Oberflächen mit organischen Stoffen	501	2	1		
Anlagen zum Bedrucken mit Rotationsdruckmaschinen	501B	2	2		
Anlagen zum Beschichten, Lackieren oder Imprägnieren von Gegenständen	502	2	1		
Anlagen zur Herstellung von Polyurethanformteilen	511	2	1		
Anlagen zur Herstellung von Holzspanplatten	603	1			1
Räucheranlagen	705	2	1		
Mühlen für Nahrungs- oder Futtermittel	721	1	2		
Anlagen zur Behandlung oder Verarbeitung von Milch	732	1	1		
Verwertung und Beseitigung von Abfällen	801	1	2		
Verbrennungsanlagen für feste oder flüssige Stoffe	801A	1	7	4	8
Deponiegasverarbeitung	801	2	1		
Anlagen zum Abfackeln von Deponiegas	801A	2	2		
Verbrennungsanlage für Deponiegas	801B	2	1		
Anlagen zur thermischen Aufbereitung von beschichteten Holz	802A	2	1		
Anlagen zum Sortieren von Abfällen	804	2	1		
Anlagen zur biologischen Behandlung von überwachungsbedürftigen Abfällen	806B	1	3		
Anlagen zur physikalischen Behandlung überwachungsbedürftiger Abfälle	810A	1	1		
Anlagen zur physikalischen Behandlung überwachungsbedürftiger Abfälle	810A	2	1		
Anlagen zur Behandlung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen	811	2	1		
Anlagen zur Behandlung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen	811A	2	1		
Anlagen zur Behandlung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen	811B	1	1		
Anlagen zur Behandlung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen	811B	2	5		
Anlagen zum Vulkanisieren	1007	2	2		
Prüfstände für Verbrennungsmotoren oder Gasturbinen	1015	2	1		
Anlagen zum Reinigen von Werkzeugen	1020	2	3		
Chemischreinigungsanlagen			24		
Einäscherungsanlagen				3	12

Tabelle A2.1.1, Blatt 1: Messstationen des LÜSA (Stand: Dezember 2006)

Stationstyp	Stationsname	Straße	Exposition	Rechtswert	Hochwert
Stadtgebiet	Bernburg	Platz der Jugend	Stadttrandgebiet	448208	574117
Industrie	Bitterfeld/Wolfen	Schrebergartenstraße	Stadttrandgebiet	452105	572413
Hintergrund	Brocken		Brockengipfel	440465	574140
Stadtgebiet	Burg	Flickschuhpark	Stadttrandgebiet	449090	579275
Stadtgebiet	Dessau	Lessingstr.	Stadttrandgebiet	451745	574551
Verkehr	Dessau/Albrechtsplatz	Zerbster Straße	Verkehrsstation	451696	574520
Stadtgebiet	Halberstadt	Paulsplan	Stadtgebiet	443520	575188
Verkehr	Halle/Merseburger Str.	Merseburger Straße.	Verkehrsstation	449895	570452
Stadtgebiet	Halle/Nord	Schleiermacherstraße	Altbauwohngebiet	449842	570664
Stadtgebiet	Halle/Ost	Reideburger Straße	Gewerbegebiet	450043	570558
Stadtgebiet	Halle/Südwest	Zeitzer Straße	Neubauwohngebiet	449820	570025
Industrie	Hettstedt/Industrie	OT Burgörner-Altdorf	Stadtgebiet	446620	572120
Industrie	Leuna	Kreypauer Str./Sportplatz	Stadtgebiet	450233	568742
Verkehr	Magdeburg/Damaschkeplatz	Damaschkeplatz	Verkehrsstation	447435	577766
Stadtgebiet	Magdeburg/Südost	Schönebecker Straße	Altbauwohngebiet	447556	577447
Stadtgebiet	Magdeburg/West	Hans-Löschner-Straße	Altbauwohngebiet	447349	577719
Histor. Einzel.	Magdeburg/Zentr. - Ost	Wallonerberg	Stadtgebiet	447590	577790
Stadtgebiet	Naumburg	Graf-Stauffenberg- Straße	Altbaumischgebiet	448737	566907
Industrie	Pouch	Mühlbecker Landstraße	Freilandstation	452700	572170
Stadtgebiet	Salzwedel	Tuchmacherstraße	Gewerbegebiet	444477	585826
Industrie	Schkopau*	Ludwig-Uhland-Straße.	Altbauwohngebiet	449888	569468
Stadtgebiet	Stendal	Nachtigalplatz	Altbauwohngebiet	449020	582950
Hintergrund	Unterharz/Friedrichsbrunn	Forsthaus Uhlenstein		443390	572565
Verkehr	Weißenfels/Promenade	Promenade	Verkehrsstation	449828	567410
Stadtgebiet	Wernigerode/Bahnhof	Bahnhofsvorplatz	Stadtgebiet	441670	574574
Stadtgebiet	Wittenberg/Bahnstraße	Bahnstraße	Stadttrandgebiet	454584	574880
Verkehr	Wittenberg/Dessauer Str.	Dessauer Str.	Verkehrsstation	454134	574833
Hintergrund	Zartau		Freifläche im Wald	444410	582920
Stadtgebiet	Zeitz	Freiligrathstr.	Altbauwohngebiet	451001	565774

* Station bis auf die Erfassung meteorologischer Parameter stillgelegt

Mobile Kleinmessstationen des LÜSA

Stationstyp	Stationsname	Straße	Exposition	Rechtswert	Hochwert
mobile Klein-Messstation	Aschersleben	Geschwister-Scholl-Straße	Verkehrsstation	446270	573615
	Magdeburg/Reuter-Allee	Ernst-Reuter-Allee	Verkehrsstation	447485	577753

Einzelmessstelle Partikel PM₁₀

Stationstyp	Stationsname	Straße	Exposition	Rechtswert	Hochwert
Einzel-messstelle	Wernigerode/ Nöschenröder Str.	Nöschenröder Straße	Verkehrsstation	441674	574472

Tabelle A2.1.1, Blatt 2: Komponentenausstattung des LÜSA

Stationsname	Inbetriebnahme	SO ₂	NO; NO ₂	CO	CO ₂	O ₃	H ₂ S	Staub	PM ₁₀	PM _{2,5}	WG; WR	LT	Feu	LD	NS	GSTR	BTX	Ruß	PAK	SM	Ionen
Bernburg	1992	+	+	+					+		+	+	+	+	+	+	+				
Bitterfeld/Wolfen	1990	+	+	+		+	+		+		+	+	+	+	+	+	+				
Brocken	1996	+	+		+	+					+	+	+								
Burg	1993	+	+			+			+	+	+	+	+		+	+			+	+	+
Dessau	1992					+		+			+	+	+	+	+	+					
Dessau/Albrechtsplatz	2001	+	+	+					+								+				
Halberstadt	1992		+			+		+			+	+	+	+	+	+					
Halle/Merseburger Straße	1993		+	+					+	+							+	+		+	
Halle/Nord	1992	+	+			+		+			+	+	+	+	+	+	+				
Halle/Ost	1993		+			+			+	+	+	+	+								
Halle/Südwest	1993	+						+			+										
Hettstedt/Industrie	2002			+		+			+		+	+	+	+	+	+		+		+	
Leuna	1998	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+				
Magdeburg/Damaschkeplatz	1993		+	+					+		+	+					+		+		+
Magdeburg/Südost	1992		+			+			+		+	+	+	+	+	+					
Magdeburg/West	1993	+	+			+		+									+				
Magdeburg/Zentr.-Ost	1977											+	+	+	+	+					
Naumburg	1992		+			+					+	+	+								
Pouch	1993	+	+			+			+		+	+	+	+	+	+					
Salzwedel	1994		+			+					+	+	+	+	+	+					
Schkopau	1993										+	+									
Stendal	1992	+	+	+					+		+	+	+	+	+	+					
Unterharz/Friedrichsbrunn	2003	+	+			+			+	+		+	+	+	+	+					
Weißenfels/Promenade	1993	+	+	+					+								+	+			
Wernigerode/Bahnhof	1990	+	+	+		+			+		+	+	+	+	+	+					
Wittenberg/Bahnstraße	1992	+	+			+			+		+	+	+	+	+	+					
Wittenberg/Dessauer Straße	1996		+	+					+								+	+	+	+	
Zartau	1997	+	+			+			+		+	+	+	+	+	+					
Zeitz	1992	+	+			+			+		+	+	+	+	+	+					

* als Komponente im PM₁₀

Komponentenausstattung der Mobilen Kleinmessstationen des LÜSA

Stationsname	Inbetriebnahme	SO ₂	NO; NO ₂	CO	CO ₂	O ₃	H ₂ S	Staub	PM ₁₀	PM _{2,5}	WG; WR	LT	Feu	LD	NS	GSTR	BTX	Ruß	PAK	SM	Ionen
Aschersleben	2000		+						+								+			+	+
Magdeburg/Reuter-Allee	2006		+						+										+		+

* als Komponente im PM₁₀

Einzelmessstelle Partikel PM₁₀

Stationsname	Inbetriebnahme	PM ₁₀	Ruß	PAK	SM	Ionen
Wernigerode/ Nöschenröder Str.	2006	+				

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

Tabelle A2.3.1: Verfügbarkeit der LÜSA-Messdaten in Prozent im Jahr 2006

	SO ₂	NO	NO ₂	CO	O ₃	Staub	PM ₁₀	PM _{2,5}	Benzol	E-Benzol	Toluol	Xylole	m-Xylol	o-Xylol	p-Xylol	mp-Xylol	Ruß	CO ₂	H ₂ S
Aschersleben		99	99						84	82	84	76	80	81	80				
Bernburg	98	99	99	98			98		94	94	94	93	94	94	94				
Bitterfeld/Wolfen	98	99	99	98	98		100		82 ²⁾	83 ²⁾	83 ²⁾	82 ²⁾	83 ²⁾	83 ²⁾	83 ²⁾				99
Brockenstation	99	99	99		99													98	
Burg	96	98	99		99		99	99											
Dessau					99	97													
Dessau/Albrechtsplatz	99	99	99	97			99		93	91	93	90	91	91	93				
Halberstadt		98	98		99	97													
Halle/Merseburger-Str.		99	99	98			99	99	94	94	94	93	94	94	94				
Halle/Nord	99	99	99		99	98			5 ¹⁾	5 ¹⁾	5 ¹⁾	5 ¹⁾	5 ¹⁾	5 ¹⁾	5 ¹⁾				
Halle/Ost		99	99		99		100	100											
Halle/Südwest	99					98													
Hettstedt Industrie				95	99		97												
Leuna	99	99	99	98	99	97	100		95	96	94	95		96		95			99
Magdeb./Damaschkeplatz		99	99	99	75				92	92	92	91	92	92	92				
Magdeburg/Reuter-Allee		91	91				86												
Magdeburg/Südost		99	98		99		99												
Magdeburg/West	99	99	99		98	97			95	95	95	95	95	95	94				
Naumburg		99	99		99														
Pouch	99	99	99		99		98												
Salzwedel		99	98		99														
Stendal	99	99	99	99			99												
Unterharz/Friedrichsbrunn	93	96	96		99		97	98											
Weißenfels/Promenade	94	98	98	98			99		93	93	93	92	93	93	93		33		
Wernigerode/Bahnhof	99	99	99	99	99		99												
Wern./Nöschenröder Str.							100												
Wittenberg/Bahnstrasse	99	99	99		99		98												
Wittenberg/Dessauer-Str.		99	99	99			99		90	89	90	90	90	90	90				
Zartau/Waldmessstation	98	97	88		99		99												
Zeitz	99	99	99		98		99												
Mittelwert	98	98	98	98	98	97	98	99	92	92	92	90	91	92	91	95	33	98	99

1) ... Messende 19.01.2006, Umsetzung BTX-Gerät nach Bitterfeld/Wolfen

2) ... Messbeginn 06.02.2006 (BTX in Bitterfeld/Wolfen)

Tabelle A2.3.2: Jahresmittelwerte von Ozon 2005 und 2006 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte	
	2005	2006
Bitterfeld/Wolfen	52	53
Brocken	83	83
Burg	49	52
Dessau	51	51
Halberstadt	49	52
Halle/Nord	48	47
Halle/Ost	45	48
Hettstedt/Industrie	46	44
Leuna	47	49
Magdeburg/Damaschkeplatz	28	(27)
Magdeburg/Südost	46	49
Magdeburg/West	45	48
Naumburg	44	49
Pouch	52	55
Salzwedel	47	50
Unterharz/Friedrichsbrunn	56	61
Wernigerode/Bahnhof	55	62
Wittenberg/Bahnstraße	54	57
Zartau	52	52
Zeitz	46	49

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

Tabelle A2.3.3a: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Schwellenwertes von Ozon mit $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zur Information der Bevölkerung 2002 – 2006

Messstation	Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Informationswertes ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$)				
	2002	2003	2004	2005	2006
Bernburg ¹⁾	0	3	0	0	-
Bitterfeld/Wolfen	0	10	0	1	6
Brocken	4	17	1	4	7
Burg	1	8	1	3	4
Dessau	1	6	1	2	5
Halberstadt	0	3	0	2	3
Halle/Nord	0	7	0	1	4
Halle/Ost	0	5	0	0	4
Hettstedt/Industrie	-	7	0	0	0
Leuna	1	5	0	1	6
Magdeburg/Damaschkeplatz	0	(0)	0	0	0
Magdeburg/Südost	0	4	1	1	3
Magdeburg/West	1	(4)	(1)	1	5
Naumburg	0	5	0	0	4
Pouch	0	10	0	2	7
Salzwedel	0	2	0	1	1
Schkopau ²⁾	0	6	0	0	-
Unterharz/Friedrichsbrunn ³⁾	-	4	0	1	8
Wernigerode/Bahnhof	1	5	1	1	5
Wittenberg/Bahnstraße	1	5	0	1	5
Zartau	1	5	0	3	4
Zeitz	0	4	0	0	4

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

¹⁾ ... Messbeginn 26.04.2002

²⁾ ... Messbeginn 30.04.2002

³⁾ ... Messbeginn 23.06.2003

Tabelle A2.3.3b: Überschreitungen des Schwellenwertes von Ozon ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) zur Information der Bevölkerung 2006 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Datum Uhrzeit	Brockenstation	Burg	Dessau	Bitterfeld Wolfen	Halberstadt	Halle Nord	Halle Ost	Leuna	Magdeburg West	Magdeburg Südost	Naumburg	Pouch	Salzwedel	Wernigerode Bahnhof	Wittenberg Bahnstrasse	Zeitz	Unterharz Friedrichsbrunn	Zartau Waldmessstation
06.05. 13:00		184							184						192			182
06.05. 14:00		187	184						185	183		186			187		183	
06.05. 15:00		182							181			182					184	
06.05. 16:00	181																186	
06.05. 17:00	184																184	
14.06. 16:00								181										188
14.06. 17:00	201																	
14.06. 18:00	192																	
14.06. 19:00	184																	
14.06. 22:00	183																	
14.06. 23:00	183																	
06.07. 12:00												184						
06.07. 13:00				184								189			181			
06.07. 14:00				183								185			186			
06.07. 15:00												186			183			
06.07. 16:00				187								188						
11.07. 17:00												181						
18.07. 17:00														186				
18.07. 18:00	181		181		187									188				
18.07. 19:00	194			185	191									213			187	
18.07. 20:00	202				181									220				
18.07. 21:00	215																	
18.07. 22:00	206																	
18.07. 23:00	182																	
19.07. 10:00																	182	
19.07. 11:00														183				
19.07. 12:00	183													189				
19.07. 13:00	189	182		184		187		192						191		187		
19.07. 14:00	191	183		193		203	191	197	182					192		194		
19.07. 15:00	193	195	185	203		206	201	189	183			186		193		192	185	
19.07. 16:00	187	193		204	185	207	213	196	186			196		194		187		
19.07. 17:00	189	193	184	205		217	210	194			196	202		192		194	185	
19.07. 18:00	187	203		200		196	207	191			192	194		189	181	199	190	
19.07. 19:00	189	186					186	185	183			195		185		197		
19.07. 20:00	186							184										
19.07. 21:00	184																	
19.07. 22:00	184																	
19.07. 23:00	189																	
20.07. 00:00	198																	
20.07. 01:00	205																	
20.07. 02:00	205																	

Datum Uhrzeit	Brockenstation	Burg	Dessau	Bitterfeld Wolfen	Halberstadt	Halle Nord	Halle Ost	Leuna	Magdeburg West	Magdeburg Südost	Naumburg	Pouch	Salzwedel	Wernigerode Bahnhof	Wittenberg Bahnstrasse	Zeitz	Unterharz Friedrichsbrunn	Zartau Waldmessstation
20.07. 03:00	201																	
20.07. 04:00	195																	
20.07. 05:00	194																	
20.07. 06:00	185																	
20.07. 07:00	182																	
20.07. 08:00	183																	
20.07. 09:00	187																	
20.07. 10:00	190													189				186
20.07. 11:00	195	183	192		189						187	187				182	183	204
20.07. 12:00	197	187	202	196	194	186		190	185	183		214	181	201		185	193	205
20.07. 13:00	200	184	197	192	196	197	189	187	185	184		205	185	207	185		200	217
20.07. 14:00	202	187	199	206	203	194	184	186	189	185	184	207		204	201	182	199	211
20.07. 15:00	197	190	194	220	198	195	190	193	192	197	186	209	194	200	209	193	192	219
20.07. 16:00	197	192	189	224	191	200	193	199	194	198	187	215	207	197	212	190	191	231
20.07. 17:00	196	195	189	206	182	193	187	194	191	201	187	209	207	196	218	184	194	219
20.07. 18:00	203	198		200		188	181	192	192	185	192	195	206	193	216	184	208	217
20.07. 19:00	194	188				182					183	194	185	194	201		186	
20.07. 20:00														185				
20.07. 21:00														181				
20.07. 23:00	181																	
21.07. 00:00	183																	
21.07. 01:00	185																	
21.07. 02:00	189																	
21.07. 03:00	195																	
21.07. 04:00	195																	
21.07. 05:00	188																	
21.07. 06:00	182																	
22.07. 03:00	181																	
23.07. 12:00																	181	
23.07. 16:00																		190
26.07. 12:00																	187	
26.07. 13:00																	195	
26.07. 14:00														181		183	200	
26.07. 15:00								184						185		181	198	
26.07. 16:00								187			181			190		184	200	
26.07. 17:00								184						191			203	
26.07. 18:00								184			181						192	
27.07. 10:00																	193	
27.07. 11:00																	211	
27.07. 12:00						182					182			182		195	210	
27.07. 13:00				186		198	195	192			193	181				197	197	
27.07. 14:00				181		196	194	193	184		193	181				192	203	
27.07. 15:00				181		200	199	185			191	183				190		
28.07. 12:00																	187	

Datum Uhrzeit	Brockenstation	Burg	Dessau	Bitterfeld Wolfen	Halberstadt	Halle Nord	Halle Ost	Leuna	Magdeburg West	Magdeburg Südost	Naumburg	Pouch	Salzwedel	Wernigerode Bahnhof	Wittenberg Bahnstrasse	Zeitz	Unterharz Friedrichsbrunn	Zartau Waldmessstation
28.07. 13:00								192				182			182		190	
28.07. 14:00								199				186			181		188	
28.07. 15:00		183		194		184	182	215				192			186		191	
28.07. 16:00		190	186	201				207	187			195			194		183	
28.07. 17:00		190		195				187	191	185		188			192			
28.07. 18:00		189		182														

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	2006	Mittel (dreijährig)*
Bernburg	-	-	16	38	10	8	-	9
Bitterfeld	(21)	21	17	(57)	-	-	-	-
Bitterfeld/Wolfen	22	17	38	77	24	23	31	26
Brocken	35	51	74	119	52	52	53	52
Burg	27	19	30	69	20	19	33	24
Dessau	19	19	32	67	20	20	30	23
Halberstadt	15	17	28	57	16	15	29	20
Halle/Nord	14	16	34	66	17	23	28	22
Halle/Ost	15	17	24	65	13	22	29	21
Harzgerode	24	26	40	-	-	-	-	-
Hettstedt	17	14	30	-	-	-	-	-
Hettstedt/Industrie	-	-	-	66	10	13	16	13
Leuna	24	17	32	64	18	20	34	24
Magdeburg/Südost	16	16	25	44	15	11	26	17
Magdeburg/West	-	(18)	34	(49)	(13)	14	33	20
Naumburg	20	18	25	57	14	9	29	17
Pouch	25	19	41	76	25	21	38	28
Salzwedel	16	13	18	49	8	12	23	14
Schkopau	-	-	22	62	18	12	-	15
Unterharz/Friedrichsbrunn	-	-	-	32	23	22	35	27
Wernigerode/Bahnhof	17	14	26	71	16	13	37	22
Wittenberg/Bahnstraße	22	22	49	65	21	31	46	33
Zartau	21	16	25	61	13	22	37	24
Zeitz	14	17	23	63	13	19	33	22

(...) ... 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 Vegetation¹⁾ in $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$

Station	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Mittel (fünfjährig)*
Bernburg		9490	17805	5927	8773		10726
Bitterfeld/Wolfen	14042	17002	32023	10096	16509	30095	21484
Brockenstation	27002	28544	39741	19219	27751	35955	30361
Burg	14341	14908	29916	9424	15336	29433	19983
Halle/Ost	13406	13452	25067	6716	13313	24879	16776
Hettstedt Industrie			26434	5004	11586	15700	14880
Leuna	14096	14439	27176	7465	14571	28356	18460
Pouch	12661	16482	33316	9448	15762	31066	21314
Salzwedel	9761	9184	21732	4527	9299	21010	13451
Schkopau		13053	24650	7764	10136		13979
Unterharz/Friedrichsbrunn				11440	15045	32721	20086
Zartau/Waldmessstation	11478	10682	26406	6776	13326	27304	18504

¹⁾ ... Mai bis Juli (MEZ)

* ... Verfügbarkeit hochgerechnet auf 100%

Tabelle A2.3.6: Jahresmittelwerte von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid 2005 und 2006 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte			
	NO		NO ₂	
	2005	2006	2005	2006
Aschersleben	31	37	30	35
Bernburg	14	15	21	21
Bitterfeld/Wolfen	1,9 ¹⁾	4,4	14	16
Brocken (TE42C)	0,4	1,1	3,5	5,5
Burg	4,3	4,0	17	19
Dessau/Albrechtsplatz	24	22	28	29
Halberstadt	4,7	4,1	14	17
Halle/Merseburger Str.	32	29	39	37
Halle/Nord	4,6	5,0	18	20
Halle/Ost	3,8	4,1	19	20
Leuna	1,9 ¹⁾	4,1	15	18
Magdeburg/Damaschkeplatz	49	47	39	42
Magdeburg/Reuter-Allee		35		48 ²⁾
Magdeburg/Südost	6,2	6,1	20	21
Magdeburg/West	6,0	6,5	20	24
Naumburg	5,6	6,7	18	19
Pouch	1,9 ¹⁾	1,9 ¹⁾	14	15
Salzwedel	1,9 ¹⁾	1,9 ¹⁾	12	14
Stendal	9	6,3	18	22
Unterharz/Friedrichsbrunn (TE42C)	0,3	0,8	7,8	8,1
Weißenfels/Promenade	30	31	28	31
Wernigerode/Bahnhof	5,1	4,2	16	16
Wittenberg/Bahnstraße	1,9 ¹⁾	1,9 ¹⁾	11	13
Wittenberg/Dessauer Str.	55	53	33	37
Zartau (MLU2000AU)	1,0	0,9	9,7	(6,8)
Zeitz	1,9 ¹⁾	3,8	15	15

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

²⁾ ... Messbeginn: 30.01.2006

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

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	290 µg/m³	280 µg/m³	270 µg/m³	260 µg/m³	250 µg/m³	240 µg/m³
Wertigkeit	Grenzwert + Toleranzmarge (GW+TM)					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	18					
Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006
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)					
Halberstadt	0	0	0	0	0	0
Halle/Merseburger Str.	0	0	0	0	0	0
Halle/Nord	0	0	0	0	0	0
Halle/Ost	0	0	0	0	0	0
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	
Halle/Zentrum	0					
Harzgerode	0	0	(0)			
Hettstedt	0	0	(0)	0	0	
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Damaschkeplatz	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Reuter-Allee	(0)					(0) ¹⁾
Magdeburg/Südost	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/West	0	0	0	0	(0)	0
Magdeburg/Zentrum	0					
Magdeburg/Zentrum-Ost	(0)	0	0	0	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	
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
 1) ... Messbeginn: 30.01.2006

Tabelle A2.3.7, Blatt 2: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Stickstoffdioxid

Komponente	Stickstoffdioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 1 h					
Wert	200 µg/m³					
Wertigkeit	Grenzwert (GW) gültig ab 01.01.2010					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	18					
Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006
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)					
Halberstadt	0	0	0	0	0	0
Halle/Merseburger Str.	0	0	0	0	0	0
Halle/Nord	0	0	0	0	0	0
Halle/Ost	0	0	0	0	0	0
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	
Halle/Zentrum	0					
Harzgerode	0	0	(0)			
Hettstedt	0	0	(0)	0	0	
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Damaschkeplatz	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Reuter-Allee	(0)					(0) ¹⁾
Magdeburg/Südost	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/West	0	0	0	0	(0)	0
Magdeburg/Zentrum	0					
Magdeburg/Zentrum-Ost	(0)	0	0	0	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	
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
 1) ... Messbeginn: 30.01.2006

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

Komponente	Stickstoffdioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 3x1 h (drei aufeinanderfolgende Stunden)					
Wert	400 µg/m³					
Wertigkeit	Alarmwert (AW)					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	0					
Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006
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)					
Halberstadt	0	0	0	0	0	0
Halle/Merseburger Str.	0	0	0	0	0	0
Halle/Nord	0	0	0	0	0	0
Halle/Ost	0	0	0	0	0	0
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	
Halle/Zentrum	0					
Harzgerode	0	0	(0)			
Hettstedt	0	0	(0)	0	0	
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Damaschkeplatz	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Reuter-Allee	(0)					(0) ¹⁾
Magdeburg/Südost	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/West	0	0	0	0	(0)	0
Magdeburg/Zentrum	0					
Magdeburg/Zentrum-Ost	(0)	0	0	0	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	
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
 1) ... Messbeginn: 30.01.2006

Tabelle A2.3.7, Blatt 4: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Stickstoffdioxid

Komponente	Stickstoffdioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / Jahr					
Wert	40 µg/m³			48 µg/m³		
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 01.01.2010			Grenzwert + Toleranzmarge 2006		
Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Messstation						
Aschersleben	36	35	38	30	30	35
Bad Dürrenberg						
Bernburg	22	22	25	21	21	21
Bitterfeld	(18)	17	18			
Bitterfeld/Wolfen	17	16	16	15	14	16
Brockenstation	4,7	(4,3)	4,5	4,4	3,5	5,5
Burg	15	15	20	18	17	19
Dessau	15	14	14	14	14	
Dessau/Albrechtsplatz	(29)	30	30	28	28	29
Dessau/Verkehr						
Halberstadt	16	17	16	16	14	17
Halle/Merseburger Str.	34	32	38	34	39	37
Halle/Nord	19	19	22	18	18	20
Halle/Ost	18	20	21	18	19	20
Halle/Südwest	15	15	17	15	15	
Halle/Zentrum						
Harzgerode	6,3	(7,6)				
Hettstedt	16	(15)				
Hettstedt/Industrie			13	10	6,7	
Leuna	16	16	20	15	15	18
Magdeburg/ Zentrum-Ost	21	19	21	19	23	
Magdeburg/Damaschkeplatz	41	40	45	40	39	42
Magdeburg/Reuter-Allee						48 ¹⁾
Magdeburg/Südost	18	19	21	19	20	21
Magdeburg/West	21	20	22	(19)	20	24
Magdeburg/Zentrum						
Naumburg	17	18	21	15	18	19
Pouch	16	14	15	14	14	15
Quedlinburg						
Salzwedel	13	12	13	12	12	14
Sangerhausen/Mühlgasse	(32)					
Schkopau	19	18	19	15	17	
Schönebeck						
Stendal	(20)	19	23	21	18	22
Unterharz/Friedrichsbrunn				7,8	7,8	8,1
Weißenfels/Promenade	30	30	33	29	28	31
Wernigerode/Bahnhof	16	17	18	17	16	16
Wittenberg/Bahnstraße	15	15	17	13	11	13
Wittenberg/Dessauer Str.	33	36	38	36	33	37
Wolmirstedt / OT Elbeu		35	(36)			
Zartau/Waldmessstation	(6,3)	(8,0)	11	11	9,7	(6,8)
Zeitz	15	14	17	15	15	15

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte
 1) ... Messbeginn: 30.01.2006

Tabelle A2.3.8, Nitritbestimmung mit Passivsammlern in $\mu\text{g}(\text{m}^2\text{d})$ und Berechnung in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Beginn	Halle, Trothaer Str.	Halle, Paracelsusstr.	Halle, Verkehrscon- tainer Riebeckplatz	Halle, Regensburger Str.	Merseburg, Thomas- Müntzer-Str.	Schkopau L.-Uhland-Str. LÜSA- Container
11.01.2006	40	50	37	43	49	46
25.01.2006	51	59	50	43	49	28
08.02.2006	40	54	38	28	54	26
22.02.2006	41	58	38	28	36	19
08.03.2006	46	62	59	40	51	20
22.03.2006	41	56	33	27	71	19
05.04.2006	41	54	32	27	39	35
19.04.2006	54	75		38	60	21
03.05.2006	42	60	42	34	49	17
17.05.2006	34	58	30	17	28	9
31.05.2006	43	56	34	29	38	15
14.06.2006	52	70	42	37	43	24
28.06.2006	37	54	15	26	38	13
12.07.2006	48	70	37	14	46	17
26.07.2006	41	58	28	27	66	18
09.08.2006	40	60	35	24	35	17
23.08.2006	43	57	31	47	30	18
06.09.2006	41	52	36	30	40	18
20.09.2006	44	57	40	33	43	
04.10.2006	36	49	35	28	33	21
18.10.2006	39	49	38	25	32	30
01.11.2006						
15.11.2006	63	93	56	39	66	31
29.11.2006	34	47	34		33	26
Jahresmittel in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	908	1245	784	655	943	465
NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) be- rechnet mit Diffu- sionsformel	41	56	37	28	43	20

Tabelle A2.3.9: Jahresmittelwerte gemäß der 22. BImSchV für Blei 2006

Blei 2006 (als Inhaltstoff im PM ₁₀) in µg/m ³	
Messstation	Mittelwert
Aschersleben	0,0057
Halle/Merseburger Str.	0,0078
Hettstedt/Industrie	0,0106
Wittenberg/Dessauer Str.	0,0074

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

Tabelle A2.3.10: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Stickstoffoxide

Komponente	Stickstoffoxide (NO _x) in µg/m ³					
Schutzziel / Bezugszeit	Vegetation / Jahr					
Wert	30 µg/m ³					
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 19.07.2001					
Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Messstation						
Brockenstation	8,4	(5,3)	5,3	4,9	4,1	7,2
Harzgerode	7,1	(8,3)				
Pouch	20	18	19	17	17	18
Salzwedel	16	16	17	15	17	19
Unterharz/Friedrichsbrunn				8,4	8,3	9,3
Zartau/Waldmessstation	(7,5)	(10)	12	12	11	8,2

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

Tabelle A2.3.11, Blatt 1: Jahresmittelwerte Schwebstaub 2005 und 2006 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Methode 2005	Methode 2006	Jahresmittelwerte	
			2005	2006
Dessau	Beta-Absorption	Beta-Absorption	28	29
Halberstadt	Beta-Absorption	Beta-Absorption	27	26
Halle/Nord	Beta-Absorption	Beta-Absorption	25	27
Halle/Südwest	Beta-Absorption	Beta-Absorption	28	29
Leuna	Beta-Absorption	Beta-Absorption	31	33
Magdeburg/West	Beta-Absorption	Beta-Absorption	26	27

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

Hinweis: Aus der Schwebstaubkonzentration lässt sich mit Hilfe eines Faktors von 0,8, der auf Basis von Vergleichsmessungen hergeleitet wurde, die Feinstaub PM_{10} -Konzentration näherungsweise berechnen. Auswertungen gemäß der 22. BImSchV (Tab. A2.3.11) erfolgen jedoch nur auf Grundlage echter PM_{10} -Messungen.

Tabelle A2.3.11, Blatt 2: Jahresmittelwerte Partikel PM_{10} 2005 und 2006 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Methode 2005	Methode 2006	Jahresmittelwerte	
			2005	2006
Bernburg	Beta-Absorption	Beta-Absorption	24	29
Burg	Beta-Absorption	Beta-Absorption	24	25
Hettstedt/Industrie	Beta-Absorption	Beta-Absorption	23	21
Pouch	Beta-Absorption	Beta-Absorption	23	24
Stendal	Beta-Absorption	Beta-Absorption	27	26
Wernigerode/Bahnhof	Beta-Absorption	Beta-Absorption	25	23
Wernigerode/Nöschenröder Str.		Beta-Absorption		30
Wittenberg/Bahnstraße	Beta-Absorption	Beta-Absorption	24	24
Zartau	Beta-Absorption	Beta-Absorption	18	19
Zeitz	Beta-Absorption	Beta-Absorption	23	24
Bitterfeld/Wolfen	Frequenzbestimmung	Frequenzbestimmung	25	25
Dessau/Albrechtsplatz	Frequenzbestimmung	Frequenzbestimmung	27	27
Halle/Ost	Frequenzbestimmung	Frequenzbestimmung	24	25
Halle/Merseburger Str.	Frequenzbestimmung	Frequenzbestimmung	32	31
Leuna	Frequenzbestimmung	Frequenzbestimmung	23	24
Magdeburg/Südost	Frequenzbestimmung	Frequenzbestimmung	27	26
Unterharz/Friedrichsbrunn	Frequenzbestimmung	Frequenzbestimmung	17	15
Weißenfels/Promenade	Frequenzbestimmung	Frequenzbestimmung	27	25
Wittenberg/Dessauer Str.		Frequenzbestimmung		33
Hettstedt/Industrie	Gravimetrie	Gravimetrie (jeden 2. Tag)	22	22
Halle/Merseburger Str.	Gravimetrie	Gravimetrie	32	30
Magdeburg/Damaschkeplatz	Gravimetrie	Gravimetrie	28	32
Magdeburg/Reuterallee		Gravimetrie		36
Wernigerode/Nöschenröder Str.		Gravimetrie		30
Burg		Gravimetrie		25
Wittenberg/Dessauer Str.	Gravimetrie	Gravimetrie	31	33
Aschersleben	Gravimetrie	Gravimetrie	32	36

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

Tabelle A2.3.11, Blatt 3: Jahresmittelwerte Partikel $\text{PM}_{2,5}$ 2005 und 2006 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Halle/Ost	17	(15)	18	18	14	16	15
Halle/Merseburger Str.					17	19	18
Unterharz/Friedrichsbrunn						13	12
Burg							18

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

Tabelle A2.3.12, Blatt 1:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Partikel PM₁₀

Komponente	Partikel PM ₁₀					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 24 h					
Wert	50 µg/m³					
Wertigkeit	Grenzwert (GW) gültig ab dem 1.1.2005					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	35 (2005)					
Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Aschersleben ¹⁾	114		77	23	38	53
Bernburg	30	20	54	21	9	31
Bitterfeld	5	19	31			
Bitterfeld/Wolfen	13	25	38	8	12	14
Burg	7	30	41	5	6	16 ¹⁾
Dessau/Albrechtsplatz	11	34	44	12	18	22
Halle/Ost	13	31	38	9	17	21
Halle/Merseburger Str. ¹⁾	52	82	81	46	51	39
Harzgerode	0					
Hettstedt	25	14 ²⁾				
Hettstedt/Industrie			42	11	17	9
Leuna	26	25	25	7	12	20
Magdeburg/Südost	16	44	38	26	22	19
Magdeburg/Damaschkeplatz ¹⁾	29	46	56	17	21	37
Magdeburg/Reuter-Allee ¹⁾						57
Magdeburg/Zentrum-Ost	15	31	38			
Naumburg	17					
Pouch	16	35	36	12	9	14
Salzwedel	8					
Schkopau	16	34	26	3	8	
Stendal	24	20	39	4	17	15
Unterharz/Friedrichsbrunn					2	3
Weißenfels/Promenade	26	20	28	15	32	21
Wernigerode/Bahnhof	17	16	18	9	11	10
Wernigerode/Nöschenröder Str. ¹⁾						31
Wittenberg/Bahnstraße	14	35	35	4	16	13
Wittenberg/Dessauer Str. ¹⁾	47	53	67	32	42	45
Wolmirstedt/OT Elbeu			(38)			
Zartau/Waldmessstation	7	10	21	3	2	9
Zeit	9	21	32	5	16	12

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

n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

¹⁾ ... Gravimetrie²⁾ ... Daten des Standortes Hettstedt bis 24.11.02, ab 29.11.02 Daten des Standortes Hettstedt Industrie

Tabelle A2.3.12, Blatt 2:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Partikel PM₁₀

Komponente	Partikel PM ₁₀ in µg/m ³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / Jahr					
Wert	40 µg/m ³					
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 01.01.2005					
Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Messstation						
Aschersleben ¹⁾	46		40	26	32	36
Bernburg	31	27	34	27	24	29
Bitterfeld	23	25	29			
Bitterfeld/Wolfen	(25)	27	30	23	25	25
Burg	(24)	27	30	24	24	25 ¹⁾
Dessau/Albrechtsplatz	27	30	31	26	27	27
Halle/Nord	23	24	27	20		
Halle/Ost	25	28	29	23	24	25
Halle/Merseburger Str. ¹⁾	34	38	40	31	32	30
Harzgerode	13					
Hettstedt	27	21 ²⁾				
Hettstedt/Industrie			28	19	22	21
Leuna	25	25	26	20	23	24
Magdeburg/Südost	27	30	30	28	27	26
Magdeburg/Damaschkeplatz ¹⁾	31	33	37	26	28	32
Magdeburg/Reuter-Allee ¹⁾						36
Magdeburg/Zentrum-Ost	26	29	31			
Naumburg	25					
Pouch	(20)	28	30	23	23	24
Salzwedel	22					
Schkopau	(25)	28	27	21	22	
Stendal	28	27	30	25	27	26
Unterharz/Friedrichsbrunn					17	15
Weißenfels/Promenade	27	26	27	23	27	25
Wernigerode/Bahnhof	28	27	25	24	25	23
Wernigerode/Nöschenröder Str. ¹⁾						30
Wittenberg/Bahnstraße	(24)	27	29	23	24	24
Wittenberg/Dessauer Str. ¹⁾	34	34	37	29	31	33
Wolmirstedt/OT Elbeu			(34)			
Zartau/Waldmessstation	17	18	22	17	18	19
Zeitz	22	24	27	21	23	24

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte
¹⁾ ... Gravimetrie

²⁾ ... Daten des Standortes Hettstedt bis 24.11.02, ab 29.11.02 Daten
... des Standortes Hettstedt Industrie

Tabelle A2.3.13: Jahreskenngrößen von Schwefeldioxid 2005 und 2006 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte	
	2005	2006
Bernburg	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Bitterfeld/Wolfen	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Brockenstation	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Burg	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Dessau/Albrechtsplatz	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Halle/Nord	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Halle/Südwest	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Leuna	5,6	5,4
Magdeburg/West	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Pouch	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Stendal	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Unterharz/Friedrichsbrunn	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Weißenfels/Promenade	4,3	2,1 ¹⁾
Wernigerode/Bahnhof	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Wittenberg/Bahnstraße	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Zartau	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Zeitz	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾

- 1) ... Kenngröße kleiner als die Nachweisgrenze des Gerätes, deshalb lt. Definition gleich der halben Nachweisgrenze gesetzt.
 (...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Tabelle A2.3.14, Blatt 1:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 1h					
Wert	350 µg/m³					
Wertigkeit	Grenzwert (GW) gültig ab 01.01.2005					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	24					
Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	(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	1	0	
Dessau/Albrechtsplatz		(0)	0	0	0	0
Halberstadt	0	0	0	0	0	
Halle/Merseburger Str.	0					
Halle/Nord	0	0	0	1	0	0
Halle/Ost	0					
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	0
Harzgerode	0	0				
Hettstedt	0	(0)				
Hettstedt/Industrie			0	0	0	
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Südost	0					
Magdeburg/West	0	0	0	(0)	0	0
Magdeburg/Zentrum-Ost	0	(0)	0	0	0	
Naumburg	0					
Pouch	0	0	0	0	0	0
Salzwedel	0					
Schkopau	0	0	0	0	0	
Stendal	0	0	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn				(0)	0	0
Weißenfels/Promenade	0	0	0	0	0	0
Wernigerode/Bahnhof	0	0	0	0	0	0
Wittenberg/Bahnstraße	0	0	0	(0)	0	0
Zartau/Waldmessstation	0	(0)	0	0	0	0
Zeit	0	0	0	0	0	0

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte
n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

Tabelle A2.3.14, Blatt 2:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 1h					
Wert	500 µg/m³					
Wertigkeit	Alarmwert (3 x 1h)					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	0					
Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	(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
Halberstadt	0	0	0	0	0	
Halle/Merseburger Str.	0					
Halle/Nord	0	0	0	0	0	0
Halle/Ost	0					
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	0
Harzgerode	0	0				
Hettstedt	0	(0)				
Hettstedt/Industrie			0	0	0	
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Südost	0					
Magdeburg/West	0	0	0	(0)	0	0
Magdeburg/Zentrum-Ost	0	(0)	0	0	0	
Naumburg	0					
Pouch	0	0	0	0	0	0
Salzwedel	0					
Schkopau	0	0	0	0	0	
Stendal	0	0	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn				(0)	0	0
Weißenfels/Promenade	0	0	0	0	0	0
Wernigerode/Bahnhof	0	0	0	0	0	0
Wittenberg/Bahnstraße	0	0	0	(0)	0	0
Zartau/Waldmessstation	0	(0)	0	0	0	0
Zeit	0	0	0	0	0	0

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

n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

Tabelle A2.3.14, Blatt 4:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	Ökosysteme / Jahr					
Wert	20 µg/m³					
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 19.07.2001					
Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Messstation						
Brockenstation	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Harzgerode (Messende 12/2002)	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	-	-	-	-
Zartau/Waldmessstation	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Unterharz/Friedrichsbrunn	-	-	-	(2,1 ¹⁾)	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾

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

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

Tabelle A2.3.14, Blatt 3:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 24 h					
Wert	125 µg/m³					
Wertigkeit	Grenzwert (GW) gültig ab 01.01.2005					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	3					
Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	(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
Halberstadt	0	0	0	0	0	
Halle/Merseburger Str.	0					
Halle/Nord	0	0	0	0	0	0
Halle/Ost	0					
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	0
Harzgerode	0	0				
Hettstedt	0	(0)				
Hettstedt/Industrie			0	0	0	
Leuna	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Südost	0					
Magdeburg/West	0	0	0	(0)	0	0
Magdeburg/Zentrum-Ost	0	(0)	0	0	0	
Naumburg	0					
Pouch	0	0	0	0	0	0
Salzwedel	0					
Schkopau	0	0	0	0	0	
Stendal	0	0	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn				(0)	0	0
Weißenfels/Promenade	0	0	0	0	0	0
Wernigerode/Bahnhof	0	0	0	0	0	0
Wittenberg/Bahnstraße	0	0	0	(0)	0	0
Zartau/Waldmessstation	0	(0)	0	0	0	0
Zeitz	0	0	0	0	0	0

(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte
n ... Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

Tabelle A2.3.14, Blatt 5:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in µg/m³					
Schutzziel / Bezugszeit	Ökosysteme / Winterhalbjahr (01.10. bis 31.03.)					
Wert	20 µg/m³					
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 19.07.2001					
Jahr	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06
Messstation						
Brockenstation	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Harzgerode (Messende 12/2002)	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	-	-	-	-
Zartau/Waldmessstation	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	5,1	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Unterharz/Friedrichsbrunn	-	-	-	(2,1 ¹⁾)	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾

1) ... Kenngröße kleiner als die Nachweisgrenze des Gerätes, deshalb lt. Definition gleich der halben Nachweisgrenze gesetzt.
(...) ... Anzahl der Einzelwerte kleiner als 90 % der möglichen Messwerte

Tabelle A2.3.15: Jahresmittelwerte Kohlenmonoxid 2005 und 2006 in mg/m³

Messstation	Jahresmittelwerte	
	2005	2006
Bernburg	0,4	0,4
Bitterfeld/Wolfen	0,2	0,3
Dessau/Albrechtsplatz	0,4	0,4
Halle/Merseburger Str.	0,4	0,5
Hettstedt/Industrie	0,4	0,3
Leuna	0,4	0,3
Magdeburg/Damaschkeplatz	0,6	0,5
Stendal	0,4	0,3
Weißenfels/Promenade	0,5	0,6
Wernigerode/Bahnhof	0,4	0,5
Wittenberg/Dessauer Str.	0,6	0,7

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

Komponente	Kohlenmonoxid in mg/m ³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 8 h					
Wert	10 mg/m ³					
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 01.01.2005					
	höchster 8 h-Mittelwert (stündlich gleitend) pro Jahr					
Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Messstation/Einheit	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
Bernburg	2,4	2,6	2,6	1,7	1,3	1,9
Bitterfeld	(1,1)					
Bitterfeld/Wolfen	(1,4)	1,1	1,2	0,8	0,8	1,3
Burg	(1,1)					
Dessau	1,9	1,5	1,2	1,1	0,9	
Dessau/Albrechtsplatz	(1,6)	2,3	2,4	1,5	2,5	2,3
Halberstadt	1,5	1,5	2,0	1,8	1,6	
Halle/Nord	2,1					
Halle/Ost	2,5					
Halle/Südwest	2,6					
Halle/Merseburger Str.	2,9	2,0	1,8	1,6	1,7	1,6
Harzgerode	0,8					
Hettstedt	1,3	1,1				
Hettstedt/Industrie			0,8	0,8	0,8	0,9
Leuna	1,2	1,2	1,3	0,8	1,0	1,4
Magdeburg/Südost	1,0					
Magdeburg/Damaschkeplatz	3,3	2,4	(2,8)	2,2	2,9	2,5
Magdeburg/West	2,0					
Naumburg	1,2					
Pouch	0,8	0,9	1,1	0,7	0,8	
Salzwedel	0,9					
Schkopau	1,6	1,4	1,3	2,5	(1,3)	
Stendal	2,1	1,9	1,7	1,6	1,7	1,9
Weißenfels/Promenade	2,4	2,7	3,1	2,3	1,9	2,0
Wernigerode/Bahnhof	2,6	1,4	2,2	2,2	1,3	2,0
Wittenberg/Bahnstraße	1,8					
Wittenberg/Dessauer Str.	3,7	2,9	2,8	3,1	2,3	2,2
Zartau/Waldmessstation	0,8	1,0	(0,6)	0,9	1,1	
Zeitz	1,8	1,2				

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

Tabelle A2.4.1, Blatt 1: Staubniederschlag in g/(m²d) 2004 – 2006

Kreis	Ort	Jahresmittel			Max. Monats- mittel 2006
		2004	2005	2006	
Anhalt - Zerbst	Coswig, Antonienhüttenweg	0,07	0,17	0,07	0,26
	Kapenmühle, Verwaltung Biosphärenreservat	0,12	0,05	0,06	0,16
Aschersleben-Staßfurt	Aschersleben, Schierstedter Str., Kläranlage	0,04	0,04	0,04	0,14
Bernburg	Bernburg, Am Felsenkeller	0,13	0,33	0,15	0,39
	Bernburg, Platz d. Jugend, Container	0,09	0,09	0,10	0,16
	Latdorf, Schulstraße	0,12	0,09	0,06	0,14
	Nienburg, Bahnhofstraße	0,09	0,10	0,12	0,49
Bitterfeld	Greppin, Schrebergartenstr., Container	0,04	0,04	0,03	0,06
	Pouch, an B 100, Container	0,03	0,04	0,03	0,07
	Wolfen, Thalheimer Str.	0,09	0,06	0,07	0,13
Burgenlandkreis	Deuben, Holzberg	0,12	0,12	0,15	0,34
	Deuben, OT Naundorf, Bergstraße	0,07	0,09	0,07	0,15
	Karsdorf, Schulstr./A.-Bebel-Str.	0,09	0,07	0,08	0,18
	Naumburg, G.-Stauffenberg-Str., Container	0,07	0,06	0,06	0,12
	Bad Kösen, Lindenstr.	0,12	0,14	0,13	0,27
	Zeitz, Freiligrathstr., Container	0,09	0,06	0,08	0,39
Dessau	Dessau, Askanische Str., Verkehrscontainer	0,10	0,09	0,08	0,13
Halberstadt	Halberstadt, Paulsplan, Container	0,05	0,05	0,05	0,09
	Osterwieck, Fallstein / Südstraße	0,08	0,05	0,06	0,12
	Osterwieck, Kälbersbachweg	0,04	0,04	0,07	0,20
	Osterwieck, Im Fallstein	0,05	0,04	0,04	0,15
Halle	Halle - Dölau, Heideweg	0,06	0,07	0,05	0,10
	Halle, Reideburger Str., LAU	0,08	0,07	0,10	0,47
	Halle, Reideburger Str. LAU, Container	0,04	0,05	0,04	0,10
	Halle, Merseburger Str., Verkehrscontainer	0,21	0,15	0,13	0,22
Jerichower Land	Burg, Am Flickschuhpark, Container	0,05	0,03	0,04	0,11
	Genthin, Ziegeleistraße	0,06	0,06	0,08	0,19

[] < 10 Monatswerte

Tabelle A2.4.1, Blatt 2: Staubniederschlag in g/(m²d) 2004 – 2006

Kreis	Ort	Jahresmittel			Max. Monats- mittel 2006
		2004	2005	2006	
Magdeburg	Magdeburg, Wallonerberg	0,09	0,07	0,05	0,11
	Magdeburg, Schönebecker Str., Container	0,07	[0,06]	0,08	0,21
Mansfelder Land	Amsdorf, Chausseestraße	0,11	0,08	0,05	0,09
	Eisleben, Mittelreihe	0,11	0,06	0,10	0,18
	Helbra, Am Pfarrholz	0,07	0,07	0,06	0,18
	Hettstedt, An der Brache	0,10	0,09	0,06	0,11
	Hettstedt, Schloßstr., Container	0,06	0,07	0,06	0,12
	Hettstedt, Berggrenze, An der Bleihütte	0,06	0,06	0,06	0,11
	Hettstedt, Stockhausstr.	0,06	0,06	0,08	0,28
Merseburg - Querfurt	Albersroda, Ortsmitte, Hauptstr.	0,07	0,09	0,10	0,37
	Leuna, Kreypauer Str., Container	0,05	0,04	0,04	0,07
	Schkopau, L.-Uhland-Str., Container	0,04	0,04	0,06	0,14
	Großkayna, MUEG-Deponie	0,08	0,09	0,10	0,25
Ohre Kreis	Colbitz, Lysimeter - Messstelle	0,06	0,06	0,06	0,25
Quedlinburg	Friedrichsbrunn, Container	0,05	0,05	0,03	0,16
	Quedlinburg, Weberstraße	0,08	0,09	0,09	0,22
Saalkreis	Petersberg, Friedensplatz	0,07	0,07	0,11	0,24
Salzwedel	Salzwedel, Tuchmacherstraße, Container	0,03	0,03	0,03	0,05
	Zartau bei Klötze	0,05	0,05	0,04	0,08
Stendal	Stendal, Nachtigalplatz, Container	0,10	0,07	0,09	0,51
Weißenfels	Weißenfels, Herrenmühlenschleuse	0,05	0,06	0,04	0,10
Wernigerode	Drei Annen Hohne	0,07	[0,05]	0,05	0,12
	Rappbodetalsperre, Klimastation	0,04	0,07	0,04	0,08
	Wernigerode, Bhf.-Vorplatz, Container	0,07	0,04	0,04	0,12
	Rübeland, Kaltes Tal	0,07	0,07	0,08	0,15
Wittenberg	Wittenberg-Piesteritz, Waldstraße	0,06	0,06	0,05	0,11
	Wittenberg, Bahnstr., Container	0,08	0,04	0,03	0,10
	Thießen, Mochauer Str.	0,06	0,06	0,05	0,11

[] < 10 Monatswerte

Tabelle A2.4.2, Blatt 1: Inhaltsstoffe des Staubbiederschlaes, Jahresmittelwerte 2006 in µg/(m²d)

Kreis	Ort	As	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
Anhalt – Zerbst	Coswig, Antonienhüttenweg	0,8	0,3	0,9	1,2	7,6	16,3	11,6	5,1	0,1	0,03	0,9	31,0
	Kapenmühle, Verwaltung Biosphärenreservat	0,5	0,1	0,2	0,6	3,7	75,7	7,6	3,1	0,2	0,01	0,6	29,0
Aschersleben-Staßfurt	Aschersleben, Schierstedter Str., Kläranlage	0,3	0,1	0,2	0,7	4,3	11,3	9,2	2,6	0,1	0,01	0,6	33,1
Bernburg	Bernburg, Am Felsenkeller	0,6	0,1	0,4	1,6	7,3	24,0	7,1	4,0	0,1	0,04	1,3	35,3
	Bernburg, Platz d. Jugend, Container	0,6	0,1	0,4	1,4	13,4	22,1	20,7	4,9	0,1	0,01	1,2	69,6
	Latdorf, Schulstraße	0,3	0,1	0,3	0,6	4,1	13,1	9,6	3,5	0,1	0,01	0,8	31,0
	Nienburg, Bahnhofstraße	1,0	0,1	0,7	1,2	11,4	28,9	13,6	5,3	0,1	0,01	1,5	38,0
Bitterfeld	Greppin, Schrebergartenstr., Container	0,3	0,1	0,7	0,7	6,0	10,3	11,8	3,8	0,1	0,01	0,7	41,3
	Pouch, an B 100, Container	0,3	0,1	0,1	0,5	3,0	8,4	7,4	2,6	0,0	0,01	0,6	28,2
	Wolfen, Thalheimer Str.	0,5	0,1	0,4	1,2	6,2	18,3	13,1	4,0	0,1	0,01	1,0	45,8
Burgenlandkreis	Deuben, Holzberg	0,5	0,1	0,2	1,1	5,0	19,7	8,7	5,5	0,2	0,01	1,0	31,9
	Deuben, OT Naundorf, Bergstraße	0,6	0,1	0,3	1,4	7,2	15,2	9,8	6,3	0,1	0,01	1,2	46,6
	Karsdorf, Schulstr./A.-Bebel-Str.	0,4	0,1	0,2	0,9	5,9	12,9	11,5	3,1	0,1	0,17	0,9	23,6
	Naumburg, G.-Stauffenberg-Str., Container	0,4	0,1	0,3	1,5	9,3	14,7	9,5	5,9	0,1	0,01	0,9	44,1
	Bad Kösen, Lindenstr.	0,7	0,1	0,4	1,9	11,3	24,0	12,0	5,4	0,1	0,01	1,3	32,0
	Zeitz, Freiligrathstr., Container	0,4	0,1	0,2	0,9	5,6	13,2	9,6	5,3	0,1	0,01	0,8	53,6
Dessau	Dessau, Askanische Str., Verkehrscontainer	0,6	0,1	0,3	2,0	22,8	25,5	10,1	8,5	0,4	0,01	1,1	69,6
Halberstadt	Halberstadt, Paulsplan, Container	0,3	0,1	0,2	0,8	5,6	13,7	14,3	3,4	0,1	0,01	0,8	30,3
	Osterwieck, Fallstein / Südstraße	0,2	0,2	0,3	0,6	3,5	25,7	7,9	2,9	0,1	0,01	0,9	26,8
	Osterwieck, Kälbersbachweg	0,5	0,1	0,3	0,7	4,0	12,6	9,9	2,8	0,1	0,01	0,8	25,6
	Osterwieck, Im Fallstein	1,1	0,1	0,9	2,0	3,9	78,3	15,3	4,8	0,1	0,02	2,3	25,6
Halle	Halle - Dölau, Heideweg	0,3	0,1	0,2	0,6	5,9	12,3	14,5	5,7	0,1	0,01	0,6	29,0
	Halle, Reideburger Str., LAU	0,5	0,2	0,4	1,3	10,3	16,6	21,8	5,7	0,2	0,01	0,9	46,6
	Halle, Reideburger Str. LAU, Container	0,4	0,1	0,2	1,0	7,0	11,5	8,8	3,7	0,1	0,01	0,7	33,8
	Halle, Merseburger Str., Verkehrscontainer	1,0	0,3	0,7	9,0	42,8	53,4	12,5	13,4	0,4	0,01	2,1	115,5
Jerichower Land	Burg, Am Flickschuhpark, Container	0,4	0,1	0,2	0,9	5,8	14,5	13,5	4,0	0,1	0,01	0,9	58,7
	Genthin, Ziegeleistraße	0,6	0,1	0,4	1,1	7,8	27,3	14,7	4,7	0,1	0,01	1,4	42,6

Tabelle A2.4.2, Blatt 2: Inhaltsstoffe des Staubniederschlages, Jahresmittelwerte 2006 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	1,3	15,8	17,7	12,3	5,6	0,1	0,01	0,9	32,4
	Magdeburg, Schönebecker Str., Container	0,5	0,1	0,4	2,5	12,5	23,2	18,5	5,7	0,1	0,01	1,1	45,6
Mansfelder Land	Amsdorf, Chausseestraße	2,3	0,4	0,4	1,7	27,2	33,1	14,7	30,3	0,1	0,04	1,3	82,5
	Eisleben, Mittelreihe	0,8	0,2	0,3	0,8	16,7	17,8	16,4	13,0	0,1	0,02	1,1	49,3
	Helbra, Am Pfarrholz	0,3	0,1	0,2	0,6	9,7	11,4	17,2	5,2	0,1	0,01	0,9	33,1
	Hettstedt, An der Brache	1,4	0,7	0,4	1,4	282,8	20,3	14,9	42,2	0,1	0,03	1,4	187,9
	Hettstedt, Schloßstr., Container	1,1	0,7	0,3	1,1	261,9	20,8	14,4	35,4	0,1	0,02	0,8	152,1
	Hettstedt, Berggrenze, An der Bleihütte	6,1	1,2	0,5	1,0	213,4	19,5	16,6	77,4	0,1	0,11	1,0	186,0
	Hettstedt, Stockhausstr.	8,1	1,1	0,5	1,0	111,6	20,6	17,8	128,8	0,2	0,28	1,1	228,8
Merseburg - Querfurt	Albersroda, Ortsmitte, Hauptstr.	0,5	0,1	0,2	1,4	7,2	19,3	13,3	3,8	0,1	0,06	0,8	27,2
	Leuna, Kreypauer Str., Container	0,4	0,1	0,2	0,9	5,7	11,5	13,2	4,1	0,1	0,01	1,0	51,7
	Schkopau, L.-Uhland-Str., Container	0,4	0,1	0,3	1,4	7,2	12,4	10,7	4,6	0,3	0,01	0,8	49,2
	Großkayna, MUEG-Deponie	0,6	0,1	0,3	1,2	6,3	22,7	12,1	5,8	0,1	0,01	1,2	33,5
Ohre Kreis	Colbitz, Lysimeter - Messstelle	0,2	0,1	0,2	0,5	3,8	27,7	12,7	2,3	0,1	0,01	0,6	25,5
Quedlinburg	Friedrichsbrunn, Container	0,2	0,1	0,2	1,3	3,9	11,1	24,9	2,4	0,1	0,01	0,6	32,2
	Quedlinburg, Weberstraße	0,6	0,1	0,3	1,9	8,0	20,7	10,2	6,0	0,1	0,01	1,9	28,9
Saalkreis	Petersberg, Friedensplatz	0,7	0,1	0,2	0,8	5,9	33,6	16,7	3,2	0,1	0,01	0,9	39,2
Salzwedel	Salzwedel, Tuchmacherstraße, Container	0,3	0,1	0,2	0,7	4,6	10,6	19,9	3,2	0,1	0,01	0,7	25,0
	Zartau bei Klötze	0,3	0,1	0,1	0,7	3,5	17,9	12,1	4,7	0,1	0,01	1,0	27,6
Stendal	Stendal, Nachtigalplatz, Container	0,5	0,1	0,2	1,0	9,1	14,3	9,9	5,8	0,4	0,01	0,7	32,9
Weißenfels	Weißenfels, Herrenmühlenschleuse	0,4	0,1	0,2	0,8	4,9	11,6	12,9	3,7	0,1	0,01	0,8	23,0
Wernigerode	Drei Annen Hohne	0,3	0,1	0,2	0,5	4,4	16,4	10,3	2,6	0,2	0,02	0,9	33,6
	Rappbodetalsperre, Klimastation	0,2	0,1	0,1	0,8	4,5	12,4	16,3	2,8	0,2	0,01	0,8	31,5
	Wernigerode, Bhf.-Vorplatz, Container	0,3	0,2	0,3	0,9	5,2	13,2	15,4	3,9	0,1	0,01	0,9	168,5
	Rübeland, Kaltes Tal	0,4	0,1	0,2	0,5	3,0	21,9	16,2	2,1	0,1	0,01	0,8	23,1
Wittenberg	Wittenberg-Piesteritz, Waldstraße	0,3	0,1	0,2	1,0	5,8	10,5	8,8	4,8	0,1	0,01	0,8	34,8
	Wittenberg, Bahnstr., Container	0,3	0,1	0,2	0,8	6,9	11,3	8,8	3,4	0,1	0,01	0,7	28,2
	Thießen, Mochauer Str.	0,4	0,1	0,2	0,8	4,7	15,7	12,2	3,9	0,1	0,01	0,8	26,0

[] < 10 Monatswerte

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	0,55	0,01	0,03	0,01	0,03	0,14	0,05	2,60	0,13	<0,01	1,38	0,44
	2006	<0,01	0,06	0,12	0,11	0,06	0,65	0,62	0,06	0,20	0,10	0,06	0,11	0,17
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	0,02	0,03	<0,01	<0,01	0,04	0,02	0,11	0,06	1,52	0,37	<0,01	0,06	0,19
	2006	0,10	0,08	0,06	0,03	0,06	0,09	0,15	0,02	0,12	0,03	<0,01	0,03	0,06
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	<0,01	0,02	0,03	<0,01	0,02	0,01	0,05	0,01	0,07	0,01	<0,01	0,15	0,03
	2006	<0,01	0,01	0,06	0,05	0,06	0,12	0,10	0,01	0,08	0,01	<0,01	0,03	0,04
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	<0,01	0,01	0,06	<0,01	<0,01	0,01	0,04	<0,01	1,28	0,21	<0,01	0,02	0,14
	2006	<0,01	0,02	0,06	0,03	0,02	0,01	0,64	<0,01	0,03	0,07	0,03	0,02	0,07

Messpunkte	
SCK-Hg 1	Korbetha, Dorfstr.20, Garten
SCK-Hg 2	Korbetha, Dorfstr.59, Garten
SCK-Hg 3	Schkopau, Hallesche Str., ehemalige Gärtnerei
SCK-Hg 4	Schkopau, Dörstewitzer Str.13, Garten
SCK-Hg 5	Schkopau, L.-Uhland-Str.,LÜSA-Messstation
SCK-Hg 6	Schkopau, Am Lauchagrund, Philippine GmbH

Tabelle 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	0,04	0,02	<0,01	<0,01	0,08	0,27	0,11	0,04	0,14	0,02	0,03	0,02	0,06
	2006	<0,01	0,08	0,03	0,11	0,04	0,04	0,01	0,09	0,04	0,02	0,05	0,04	0,05
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	0,02	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,04	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,01
	2006	<0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	1,70	0,03	0,01	0,03	0,01	0,01	0,04	0,15
BTF-Hg 10	1999	-	-	-	-	-	-	0,10	0,03	0,11	0,99	0,10	0,16	0,25 *
	2000	0,02	0,12	0,62	0,05	0,54	0,11	0,03	0,09	0,03	0,03	4,88	0,11	0,60
	2001	1,06	4,88	20,2	0,46	2,57	0,07	0,02	0,03	0,32	0,03	0,02	0,05	2,19
	2002	0,03	0,03	0,30	0,09	0,03	0,05	0,17	0,01	0,00	0,03	0,00	0,06	0,07
	2003	0,02	2,49	-	0,01	0,13	<0,01	<0,01	2,53	5,11	0,24	0,07	0,04	0,97
	2004	1,21	0,31	1,21	0,02	0,02	0,04	0,46	0,02	<0,01	0,01	0,15	0,04	0,22
	2005	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,23	0,02	<0,01	0,28	0,39	0,06	0,04	0,09
	2006	0,10	0,04	0,19	<0,01	0,02	0,36	0,02	<0,01	0,03	0,01	0,01	0,05	0,06
BTF-Hg 11	1999	-	-	-	-	-	-	0,20	0,03	0,22	0,31	0,10	0,93	0,30 *
	2000	0,02	1,55	0,43	0,26	0,54	0,11	0,06	0,02	0,06	0,03	0,23	0,39	0,29
	2001	-	4,83	0,45	0,41	1,52	0,07	0,10	0,22	0,38	0,03	0,02	0,05	0,68
	2002	0,45	1,92	0,48	0,25	0,50	0,20	0,35	0,00	0,01	0,01	0,34	0,04	0,39
	2003	0,02	<0,01	-	<0,01	0,06	1,02	<0,01	0,10	0,11	0,04	0,09	0,35	0,16
	2004	4,92	2,86	2,05	0,20	0,28	0,56	1,06	0,04	0,02	0,02	0,16	0,07	0,98
	2005	0,02	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,15	0,03	<0,01	0,41	<0,01	<0,01	0,08	0,06
	2006	0,04	0,02	0,04	0,01	0,03	0,07	0,03	0,01	0,07	0,02	<0,01	0,03	0,03
BTF-Hg 12	1999	-	-	-	-	-	-	0,10	0,03	0,61	0,16	0,10	0,31	0,21 *
	2000	0,02	0,06	1,05	0,10	0,68	0,33	0,03	0,02	0,12	0,03	1,93	0,67	0,43
	2001	3,02	6,39	0,45	1,06	0,91	10,5	0,02	0,03	0,16	0,03	0,02	0,09	1,65
	2002	0,03	0,16	0,18	0,06	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,00	0,05	0,05
	2003	0,03	0,09	-	<0,01	<0,01	0,01	0,08	0,04	0,45	0,04	0,02	0,03	0,07
	2004	0,04	0,07	0,27	0,08	0,01	0,02	<0,01	0,01	0,10	0,02	0,07	0,02	0,04
	2005	0,01	0,03	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,24	0,01	0,03
	2006	<0,01	0,03	0,20	0,01	0,02	0,02	<0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,03	0,03
BTF-Hg 13	1999	-	-	-	-	-	-	0,05	0,16	0,11	0,16	0,40	0,31	0,20 *
	2000	0,02	0,48	1,05	0,62	1,05	0,11	0,17	0,05	0,03	0,03	1,52	0,17	0,44
	2001	3,37	22,8	0,19	2,07	1,04	11,9	0,02	0,03	0,21	0,03	0,02	0,18	3,19
	2002	0,03	0,03	0,06	0,06	0,06	0,19	0,02	0,02	0,01	0,31	0,01	0,04	0,07
	2003	<0,01	1,74	-	0,03	<0,01	0,02	0,01	0,06	0,11	0,05	0,03	0,03	0,19
	2004	1,60	0,54	0,38	0,08	0,03	0,09	0,44	0,02	0,03	<0,01	0,18	0,03	0,29

* nur 2. Halbjahr

Messpunkte	
BTF-Hg 7	Bitterfeld, Am Kraftwerk 13, Garten
BTF-Hg 8	Bitterfeld, Am Kraftwerk 8, Garten
BTF-Hg 9	Bitterfeld, Chemiepark, W von Chlor I
BTF-Hg 10	Bitterfeld, Chemiepark, Glauberstr./Torbogenstr.
BTF-Hg 11	Bitterfeld, Chemiepark, NW-Rand der Kühlturmtasse Chlor I
BTF-Hg 12	Bitterfeld, Chemiepark, Gießheimstr.-Grafitstr.
BTF-Hg 13	Bitterfeld, Chemiepark, Akzo Nobel, südöstlich von Chlor I

Tabelle A2.4.5, Blatt 1: Kongenerenverteilung der PCDD/F – Depositionen in ng/Probe in den Quartalsproben 2006 (Bergerhoff)

Kongenere	HET 44 (Hettstedt, Stockhausstr.)				HET 45 (Hettstedt, Museum)				HET 46 (Hettstedt, Pappelweg)				EIL 3/1 (Eisleben, Mittelreihe)			
	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06
2378-TCDD	0,0009	0,0007	0,0016	0,0016	0,0009	0,0007	≤ 0,0017	0,0010	0,0002	0,0036	0,0029	0,0014	0,0014	0,0004	≤ 0,0003	0,0004
12378-PeCDD	0,0046	≤ 0,0003	0,0046	0,0034	0,0033	≤ 0,0009	≤ 0,0018	0,0036	≤ 0,0010	0,0010	0,0043	0,0043	0,0019	0,0006	≤ 0,0004	0,0012
123478-HxCDD	0,0049	≤ 0,0004	0,0043	0,0035	0,0033	0,0011	≤ 0,0027	0,0049	0,0016	0,0025	0,0069	0,0056	0,0026	0,0012	≤ 0,0004	0,0006
123678-HxCDD	0,0069	0,0026	0,0060	0,0092	0,0063	0,0021	≤ 0,0038	0,0200	0,0036	0,0044	0,0120	0,0100	0,0054	0,0014	≤ 0,0005	0,0013
123789-HxCDD	0,0053	0,0004	0,0046	0,0059	0,0036	0,0009	≤ 0,0022	0,0130	0,0024	0,0027	0,0090	0,0081	0,0051	0,0013	0,0009	0,0015
1234678-HpCDD	0,0710	0,0180	0,0520	0,0900	0,0440	0,0220	0,0150	0,3100	0,0340	0,0260	0,0930	0,0880	0,0380	0,0200	0,0091	0,0099
12346789-OCDD	0,1900	0,0520	0,1100	0,1900	0,1100	0,0600	0,0440	0,4900	0,0910	0,0860	0,1800	0,1800	0,0920	0,0620	0,0240	0,0250
2378-TCDF	0,0087	0,0044	0,0120	0,0120	0,0099	0,0055	0,0043	0,0095	0,0025	0,0053	0,0230	0,0170	0,0110	0,0058	0,0028	0,0024
12378-PeCDF + 12348-PeCDF*	0,0120	0,0034	0,0230	0,0250	0,0170	0,0054	0,0055	0,0200	0,0039	0,0085	0,0430	0,0350	0,0160	0,0061	0,0034	0,0020
23478-PeCDF	0,0110	0,0053	0,0200	0,0190	0,0150	0,0077	0,0048	0,0190	0,0048	0,0097	0,0360	0,0290	0,0120	0,0047	0,0024	0,0021
123478-HxCDF + 123479-HxCDF*	0,0180	0,0075	0,0430	0,0340	0,0240	0,0130	0,0086	0,0330	0,0085	0,0120	0,0720	0,0520	0,0250	0,0087	0,0066	0,0029
123678-HxCDF	0,0130	0,0064	0,0300	0,0240	0,0170	0,0091	0,0064	0,0270	0,0064	0,0110	0,0540	0,0390	0,0190	0,0066	0,0044	0,0020
123789-HxCDF	0,0036	0,0002	0,0034	0,0035	0,0039	0,0013	0,0093	0,0048	0,0019	≤ 0,0007	0,0072	0,0051	0,0040	0,0015	0,0009	0,0005
234678-HxCDF	0,0120	0,0065	0,0340	0,0330	0,0200	0,0120	0,0053	0,0360	0,0100	0,0130	0,0640	0,0500	0,0110	0,0074	0,0034	0,0016
1234678-HpCDF	0,0500	0,0320	0,1400	0,1300	0,0730	0,0500	0,0340	0,1400	0,0320	0,0470	0,2800	0,2200	0,0730	0,0410	0,0250	0,0110
1234789-HpCDF	0,0130	0,0051	0,0210	0,0210	0,0120	0,0120	0,0080	0,0260	0,0063	0,0091	0,0430	0,0340	0,0240	0,0064	0,0037	0,0020
12346789-OCDF	0,1200	0,0360	0,1300	0,1700	0,1100	0,1100	0,0440	0,2600	0,0480	0,0790	0,3100	0,2600	0,2300	0,0790	0,0300	0,0170
Summe	0,54	0,18	0,64	0,78	0,47	0,31	0,20	1,42	0,26	0,32	1,24	1,04	0,57	0,25	0,12	0,08
I-TE ²⁸ in pg/(m²d)	8,9	2,8	14,7	14,7	10,0	4,2	2,9	16,7	3,2	6,5	24,9	21,1	8,8	3,2	1,5	2,3
I-TE in pg/(m²d) incl. NWG	8,9	3,0	14,7	14,7	10,0	4,5	4,9	16,7	3,6	6,5	24,9	21,1	8,8	3,2	1,8	2,3
Jahresmittel I-TE in pg/m²d	10,1				8,8				13,8				4,0			

* gaschromatographisch mit der Kapillarsäule DB - Dioxin nicht trennbare Kongenere

²⁸ durch Multiplikation mit dem Äquivalenzfaktor der jeweiligen Kongenere und anschließender Summation ermittelte Konzentrationen

Tabelle A2.4.5, Blatt 2: Kongenerenverteilung der PCDD/F – Depositionen in ng/Probe in den Quartalsproben 2006 (Bergerhoff)

Kongenere	BTF 20 (Wolfen, Thalheimer Str.)				ASL 42 (Aschersleben, Schierstedter Str.)				MER 100 (Großkayna, MUEG-Deponie)				HAL 34 (Halle Reideburger Str., LAU)			
	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06
2378-TCDD	0,0005	0,0007	≤ 0,0002	0,0004	0,0009	0,0014	≤ 0,0008	0,0014	0,0014	0,0015	0,0014	0,0010	≤ 0,0007	≤ 0,0008	0,0008	0,0004
12378-PeCDD	≤ 0,0014	0,0003	0,0004	0,0006	0,0034	0,0019	0,0026	0,0049	0,0065	0,0078	≤ 0,0005	0,0025	≤ 0,0017	0,0012	≤ 0,0004	0,0006
123478-HxCDD	0,0017	0,0006	≤ 0,0003	0,0010	0,0033	0,0059	0,0063	0,0055	0,0051	0,0053	0,0031	0,0028	0,0041	0,0008	0,0007	0,0008
123678-HxCDD	0,0041	0,0011	≤ 0,0004	0,0110	0,0073	0,0093	0,0059	0,0100	0,0070	0,0079	0,0044	0,0100	0,0037	0,0008	0,0022	0,0024
123789-HxCDD	0,0031	0,0005	≤ 0,0003	0,0050	0,0064	0,0034	0,0085	0,0091	0,0067	0,0034	0,0050	0,0069	0,0040	0,0005	0,0014	0,0017
1234678-HpCDD	0,0370	0,0220	0,0100	0,1600	0,0460	0,0730	0,0250	0,0770	0,0670	0,1500	0,0250	0,1300	0,0590	0,0260	0,0430	0,0310
12346789-OCDD	0,1100	0,1400	0,0590	0,2400	0,1000	0,1200	0,0660	0,1400	0,2000	0,2300	0,0770	0,2200	0,3500	0,1400	0,2200	0,0910
2378-TCDF	0,0050	0,0047	0,0062	0,0029	0,0062	0,0079	0,0040	0,0062	0,0110	0,0160	0,0082	0,0045	0,0076	0,0054	0,0033	0,0018
12378-PeCDF + 12348-PeCDF*	0,0053	0,0047	0,0160	0,0025	0,0083	0,0100	0,0076	0,0110	0,0170	0,0320	0,0130	0,0071	0,0051	0,0033	0,0021	0,0013
23478-PeCDF	0,0058	0,0028	0,0058	0,0019	0,0087	0,0120	0,0031	0,0089	0,0150	0,0180	0,0089	0,0069	0,0066	0,0008	0,0007	0,0012
123478-HxCDF + 123479-HxCDF*	0,0085	0,0075	0,0270	0,0042	0,0150	0,0170	0,0061	0,0130	0,0250	0,0290	0,0110	0,0099	0,0069	0,0033	0,0031	0,0014
123678-HxCDF	0,0057	0,0031	0,0074	0,0016	0,0120	0,0150	0,0095	0,0120	0,0240	0,0250	0,0150	0,0100	0,0064	0,0024	0,0027	0,0011
123789-HxCDF	0,0005	0,0005	0,0006	0,0005	0,0010	0,0017	≤ 0,0010	0,0013	0,0024	0,0004	0,0022	0,0006	≤ 0,0007	0,0005	≤ 0,0002	0,0003
234678-HxCDF	0,0054	0,0024	0,0017	0,0013	0,0096	0,0120	0,0063	0,0091	0,0150	0,0140	0,0110	0,0073	0,0044	0,0015	0,0009	0,0009
1234678-HpCDF	0,0190	0,0120	0,0097	0,0065	0,0370	0,0460	0,0140	0,0340	0,0530	0,0540	0,0290	0,0280	0,0190	0,0091	0,0065	0,0040
1234789-HpCDF	0,0030	0,0022	0,0024	0,0013	0,0055	0,0100	0,0030	0,0053	0,0056	0,0061	0,0033	0,0024	0,0036	0,0016	0,0017	0,0007
12346789-OCDF	0,0170	0,0310	0,0110	0,0090	0,0340	0,0750	0,0130	0,0400	0,0250	0,0220	0,0120	0,0140	0,0280	0,0230	0,0110	0,0057
Summe	0,23	0,24	0,16	0,45	0,30	0,42	0,18	0,39	0,49	0,62	0,23	0,46	0,51	0,22	0,30	0,15
I-TE ²⁹ in pg/(m²d)	3,4	2,1	3,8	3,1	7,1	7,5	4,3	9,2	12,0	13,5	5,3	7,6	3,6	1,5	1,4	1,5
I-TE in pg/(m²d) incl. NWG	4,0	2,1	3,9	3,1	7,1	7,5	4,7	9,2	12,0	13,5	5,5	7,6	4,6	1,9	1,6	1,5
Jahresmittel I-TE in pg/m²d	3,3				7,1				9,7				2,4			

* gaschromatographisch mit der Kapillarsäule DB - Dioxin nicht trennbare Kongenere

²⁹ durch Multiplikation mit dem Äquivalenzfaktor der jeweiligen Kongenere und anschließender Summation ermittelte Konzentrationen

Tabelle A2.4.5, Blatt 3: Kongenerenverteilung der PCDD/F – Depositionen in ng/Probe in den Quartalsproben 2006 (Bergerhoff)

Kongenere	ZAR (Zartau, Waldmessstation)				ZOB (Zorbau, MVA)				LEU (Leuna, MVA)				ROT (Rothensee, MVA)			
	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06
2378-TCDD	0,0006	≤ 0,0002	0,0006	0,0002	≤ 0,0007	0,0010	0,0007	0,0004	0,0013	0,0011	0,0006	0,0005	0,0011	0,0008	≤ 0,0002	0,0007
12378-PeCDD	≤ 0,0026	≤ 0,0002	≤ 0,0004	0,0002	≤ 0,0022	≤ 0,0003	≤ 0,0005	≤ 0,0005	0,0033	0,0011	≤ 0,0018	0,0010	0,0024	0,0005	≤ 0,0003	0,0009
123478-HxCDD	0,0017	0,0005	≤ 0,0007	0,0003	≤ 0,0006	0,0006	0,0008	0,0013	0,0022	≤ 0,0002	≤ 0,0005	0,0007	≤ 0,0015	≤ 0,0007	≤ 0,0004	0,0015
123678-HxCDD	0,0031	0,0005	≤ 0,0005	0,0010	0,0018	0,0010	0,0013	0,0012	0,0048	0,0018	≤ 0,0005	0,0016	≤ 0,0016	≤ 0,0005	0,0010	0,0022
123789-HxCDD	0,0034	0,0002	≤ 0,0004	0,0006	0,0010	0,0006	0,0010	0,0015	0,0048	0,0005	≤ 0,0005	0,0011	≤ 0,0013	≤ 0,0003	0,0008	0,0018
1234678-HpCDD	0,0280	0,0068	0,0043	0,0087	0,0130	0,0150	0,0130	0,0100	0,0500	0,0200	0,0070	0,0130	0,0180	0,0130	0,0130	0,0140
12346789-OCDD	0,0780	0,0280	0,0140	0,0250	0,0350	0,0360	0,0550	0,0270	0,1200	0,0880	0,0260	0,0320	0,0830	0,0510	0,0710	0,0540
2378-TCDF	0,0040	0,0036	0,0037	0,0005	0,0019	0,0035	0,0033	0,0022	0,0056	0,0065	0,0034	0,0027	0,0031	0,0034	0,0041	0,0041
12378-PeCDF + 12348-PeCDF*	0,0042	0,0016	0,0012	0,0007	0,0015	0,0023	0,0029	0,0019	0,0075	0,0047	0,0009	0,0031	0,0032	0,0027	0,0026	0,0021
23478-PeCDF	0,0049	0,0015	0,0005	0,0006	0,0033	0,0022	0,0021	0,0017	0,0082	0,0041	0,0014	0,0025	0,0032	≤ 0,0016	0,0010	0,0022
123478-HxCDF + 123479-HxCDF*	0,0098	0,0031	0,0012	0,0012	0,0028	0,0057	0,0029	0,0026	0,0130	0,0056	0,0020	0,0038	0,0057	0,0055	0,0021	0,0030
123678-HxCDF	0,0059	0,0005	0,0011	0,0007	0,0024	0,0037	0,0029	0,0021	0,0090	0,0040	0,0012	0,0035	0,0049	0,0033	0,0018	0,0019
123789-HxCDF	0,0074	0,0002	≤ 0,0003	0,0002	≤ 0,0004	≤ 0,0003	0,0005	0,0005	0,0014	0,0006	0,0007	0,0005	≤ 0,0008	≤ 0,0002	0,0005	0,0006
234678-HxCDF	0,0045	0,0005	≤ 0,0002	0,0007	0,0016	0,0023	0,0010	0,0016	0,0081	0,0024	0,0009	0,0027	0,0025	0,0032	0,0013	0,0022
1234678-HpCDF	0,0250	0,0078	0,0025	0,0034	0,0074	0,0130	0,0070	0,0058	0,0250	0,0130	0,0054	0,0090	0,0130	0,0099	0,0067	0,0064
1234789-HpCDF	0,0061	0,0014	0,0013	0,0007	0,0016	0,0038	0,0015	0,0008	0,0037	0,0030	0,0017	0,0014	0,0020	0,0025	0,0014	0,0010
12346789-OCDF	0,0480	0,0170	0,0047	0,0053	0,0094	0,0120	0,0076	0,0049	0,0240	0,0220	0,0070	0,0100	0,0190	0,0220	0,0130	0,0078
Summe	0,24	0,07	0,04	0,05	0,09	0,10	0,10	0,07	0,29	0,18	0,06	0,09	0,17	0,12	0,12	0,11
I-TE ³⁰ in pg/(m²d)	3,5	0,8	0,7	0,7	1,4	1,8	1,5	1,4	6,7	2,9	1,8	2,4	3,3	1,4	0,9	2,3
I-TE in pg/(m²d) incl. NWG	4,7	0,9	0,9	0,7	2,8	1,9	1,7	1,6	6,7	2,9	3,3	2,4	3,5	1,8	1,1	2,3
Jahresmittel I-TE in pg/m²d	1,8				2,0				3,9				2,0			

* gaschromatographisch mit der Kapillarsäule DB - Dioxin nicht trennbare Kongenere

³⁰ durch Multiplikation mit dem Äquivalenzfaktor der jeweiligen Kongenere und anschließender Summation ermittelte Konzentrationen

Tabelle A 2.4.6: Kongenerenverteilung der PCDD/F – Depositionen in ng/Probe in den Quartalsproben 2006 (Trichter-Adsorber-Verfahren)

Kongenere	Aschersleben				Halle			
	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06
TCDD*	0,012	0,036	0,016	0,081	0,084	0,021	0,011	0,022
PeCDD*	0,009	0,059	0,013	0,140	0,140	0,016	0,010	0,022
HxCDD*	≤ 0,001	0,082	0,032	0,150	0,310	0,033	0,029	0,039
HpCDD*	0,082	0,060	0,010	0,085	0,130	0,050	0,052	0,047
TCDF*	0,390	0,280	0,130	0,210	0,290	0,230	0,220	0,200
PeCDF*	0,044	0,120	0,059	0,130	0,200	0,056	0,040	0,042
HxCDF*	0,026	0,110	0,027	0,160	0,250	0,058	0,027	0,044
HpCDF*	≤ 0,001	0,064	0,026	0,110	0,180	0,031	0,016	0,032
2378-TCDD	0,0027	0,0012	0,0006	0,0028	0,0006	0,0008	0,0003	0,0006
12378-PeCDD	0,0130	0,0041	0,0024	0,0054	0,0023	≤ 0,0007	0,0008	0,005
123478-HxCDD	0,0140	0,0051	0,0040	0,0130	0,0025	≤ 0,0007	0,0017	0,0025
123678-HxCDD	0,0260	0,0073	0,0057	0,0160	0,0043	0,0015	0,0016	0,0053
123789-HxCDD	0,0270	0,0081	0,0047	0,0210	0,0037	0,0022	0,0018	0,0039
1234678-HpCDD	0,0640	0,0740	0,0400	0,1100	0,1900	0,0480	0,0440	0,0510
12346789-OCDD	0,3900	0,2800	0,1300	0,2100	0,2900	0,2300	0,2200	0,2000
2378-TCDF	0,0130	0,0051	0,0046	0,0140	0,0062	0,0047	0,0076	0,0051
12378-PeCDF + 12348-PeCDF**	0,0190	0,0110	0,0070	0,0250	0,0054	0,0070	0,0052	0,0049
23478-PeCDF	0,0250	0,0099	0,0057	0,0190	0,0077	0,0044	0,0055	0,0052
123478-HxCDF + 123479-HxCDF**	0,0280	0,0150	0,0110	0,0230	0,0068	0,0110	0,0056	0,0055
123678-HxCDF	0,0290	0,0110	0,0089	0,0230	0,0056	0,0083	0,0042	0,0047
123789-HxCDF	0,0026	0,0007	0,0003	0,0036	0,0006	≤ 0,0005	0,0006	0,0013
234678-HxCDF	0,0320	0,0120	0,0064	0,0200	0,0051	0,0064	0,0033	0,0047
1234678-HpCDF	0,0160	0,0390	0,0230	0,0660	0,1000	0,0330	0,0150	0,0150
1234789-HpCDF	0,0032	0,0055	0,0025	0,0056	0,0120	0,0095	0,0028	0,0027
12346789-OCDF	0,0220	0,0340	0,0190	0,0270	0,0490	0,0960	0,0200	0,0150
Summe	0,73	0,52	0,28	0,60	0,69	0,46	0,34	0,33
I-TE in pg/(m²d)	11,72	5,15	2,40	9,15	3,37	2,15	1,55	3,34
I-TE in pg/(m²d) incl. NWG	11,72	5,15	2,40	9,15	3,37	2,38	1,55	3,34
Jahresmittel I-TE in pg/(m²d)	7				3			

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

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

Tabelle A2.4.7, Blatt 1: Kongenerenverteilung der Depositionen dioxinähnlicher PCB in ng/Probe in den Quartalsproben 2006

IUPAC Nr.	Kongenerere	HET 44 (Hettstedt, Stockhausstr.)				HET 45 (Hettstedt, Museum)				HET 46 (Hettstedt, Pappelweg)			
		1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06
77	33'44' - TCB	0,11	0,13	0,11	0,35	0,19	0,11	0,11	0,19	0,16	0,09	0,08	0,06
81	344'5 - TCB	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
106	233'44' - PeCB	0,22	0,19	0,24	0,95	0,46	0,28	0,16	0,44	0,36	0,21	0,22	0,09
114	2344'5 - PeCB	0,02	0,02	0,02	0,06	0,03	0,01	0,01	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01
118	23'44'5 - PeCB	0,61	0,58	0,66	1,70	1,27	0,77	0,40	0,99	0,83	0,65	0,66	0,25
123	2'344'5 - PeCB	0,02	<0,01	<0,01	0,05	0,04	<0,01	<0,01	0,04	0,02	<0,01	<0,01	0,01
126	33'44'5 - PeCB	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02	0,00
156	233'44'5 - HxCB	0,11	0,09	0,18	0,57	0,21	0,12	0,10	0,25	0,14	0,14	0,20	0,07
157	233'44'5' - HxCB	0,02	0,01	0,03	0,10	0,03	0,01	0,02	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01
167	23'44'55' - HxCB	0,05	0,06	0,08	0,21	0,08	0,06	0,04	0,10	0,06	0,08	0,08	0,03
169	33'44'55' - HxCB	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,01	0,00
189	233'44'55' - HpCB	0,02	0,01	0,02	0,06	0,03	0,01	0,01	0,05	0,02	0,02	0,03	0,01
Summe 12 PCB		1,2	1,1	1,4	4,1	2,4	1,4	0,9	2,2	1,7	1,2	1,4	0,5
I-TE in pg/(m²d)		0,4	0,4	0,9	1,0	0,9	0,4	0,3	1,9	0,5	0,6	1,1	0,2
I-TE pg/(m²d) incl. NWG		0,4	0,4	0,9	1,0	0,9	0,4	0,3	1,9	0,5	0,6	1,1	0,2
Jahresmittel I-TE pg/(m²d)		0,7				0,9				0,6			
IUPAC Nr.	Kongenerere	EIL 3/1 (Eisleben, Mittelreihe)				BTF 20 (Wolfen, Thalheimer Str.)				ASL 42 (Aschersleben, Schierstedter Str.)			
		1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06
77	33'44' - TCB	0,17	0,11	0,16	0,09	0,10	0,07	0,07	0,07	0,13	0,08	0,09	0,14
81	344'5 - TCB	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01
106	233'44' - PeCB	0,29	0,18	0,15	0,28	0,22	0,14	0,10	0,12	0,24	0,14	0,11	0,40
114	2344'5 - PeCB	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,03
118	23'44'5 - PeCB	0,91	0,53	0,33	0,71	0,66	0,49	0,31	0,32	0,65	0,47	0,32	0,87
123	2'344'5 - PeCB	0,02	<0,01	0,01	0,02	<0,01	0,04	<0,01	0,01	0,02	<0,01	0,01	0,02
126	33'44'5 - PeCB	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	<0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,03
156	233'44'5 - HxCB	0,21	0,11	0,06	0,22	0,12	0,09	0,14	0,10	0,12	0,08	0,09	0,21
157	233'44'5' - HxCB	0,01	<0,01	0,01	0,05	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,05
167	23'44'55' - HxCB	0,09	0,04	0,03	0,10	0,05	0,04	0,06	0,04	0,05	0,03	0,05	0,09
169	33'44'55' - HxCB	0,00	0,00	<0,01	0,01	0,00	<0,01	<0,01	0,00	0,00	0,00	<0,01	0,01
189	233'44'55' - HpCB	0,03	0,02	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,04
Summe 12 PCB		1,7	1,2	1,4	0,5	1,2	0,9	0,8	0,7	1,3	0,8	0,7	1,9
I-TE in pg/(m²d)		0,5	0,6	1,1	0,2	0,4	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	1,5
I-TE pg/(m²d) incl. NWG		0,5	0,6	1,1	0,2	0,4	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	1,5
Jahresmittel I-TE (pg/m²d)		0,7				0,3				0,6			

Tabelle A2.4.7, Blatt 2: Kongenerenverteilung der Depositionen dioxinähnlicher PCB in ng/Probe in den Quartalsproben 2006

IUPAC Nr.	Kongenere	MER 100 (Großkayna, MUEG-Deponie)				HAL 34 (Halle Reideburger Str., LAU)				ZAR (Zartau, Waldmessstation)			
		1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06
77	33'44' - TCB	0,10	0,09	0,12	0,09	0,22	0,12	0,07	0,11	0,11	0,13	0,06	0,01
81	344'5 - TCB	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,10
106	233'44' - PeCB	0,21	0,16	0,21	0,14	0,46	0,20	0,12	0,17	0,21	0,20	0,09	0,01
114	2344'5 - PeCB	0,02	0,01	0,01	0,00	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,45
118	23'44'5 - PeCB	0,65	0,46	0,47	0,35	1,47	0,73	0,35	0,44	0,63	0,56	0,24	0,01
123	2'344'5 - PeCB	0,00	<0,01	0,04	0,01	0,00	<0,01	0,01	0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,12
126	33'44'5 - PeCB	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
156	233'44'5 - HxCB	0,11	0,07	0,10	0,09	0,31	0,18	0,12	0,12	0,11	0,08	0,05	0,01
157	233'44'5' - HxCB	0,01	0,00	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,06
167	23'44'55' - HxCB	0,05	0,03	0,05	0,04	0,13	0,08	0,05	0,06	0,05	0,04	0,02	0,02
169	33'44'55' - HxCB	0,00	0,00	<0,01	0,00	0,00	0,00	<0,01	0,00	0,00	<0,01	<0,01	0,17
189	233'44'55' - HpCB	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,10
Summe 12 PCB		1,2	0,9	1,0	0,8	2,7	1,4	0,8	1,0	1,2	1,1	0,5	1,1
I-TE in pg/(m²d)		0,4	0,3	0,3	0,3	0,6	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	1,1
I-TE pg/(m²d) incl. NWG		0,4	0,3	0,3	0,3	0,6	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	1,1
Jahresmittel I-TE pg/(m²d)		0,3				0,4				0,5			
IUPAC Nr.	Kongenere	ZOB (Zorbau, MVA)				LEU (Leuna, MVA)				ROT (Rothensee, MVA)			
		1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06
77	33'44' - TCB	0,01	0,07	0,11	0,08	0,01	0,08	0,08	0,03		0,22	0,42	0,08
81	344'5 - TCB		<0,01	0,01	0,00		0,00	0,00	0,00		0,01	0,01	0,00
106	233'44' - PeCB	0,01	0,19	0,14	0,12	0,00	0,14	0,13	0,05		0,46	1,11	0,12
114	2344'5 - PeCB	0,23	0,01	0,01	0,00	0,19	0,01	0,01	0,00		0,02	0,06	0,01
118	23'44'5 - PeCB	0,02	0,55	0,34	0,34	0,02	0,47	0,30	0,15		1,01	2,18	0,34
123	2'344'5 - PeCB	0,62	0,01	<0,01	0,00	0,59	0,01	<0,01	0,00		0,05	0,05	0,00
126	33'44'5 - PeCB	0,10	<0,01	0,01	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00		0,01	0,02	0,00
156	233'44'5 - HxCB	0,02	0,09	0,08	0,08	0,01	0,09	0,08	0,06		0,25	0,85	0,08
157	233'44'5' - HxCB	0,16	<0,01	<0,01	0,01	0,15	0,00	0,01	0,01		0,04	0,11	0,01
167	23'44'55' - HxCB	0,02	0,04	0,03	0,04	0,01	0,04	0,04	0,02		0,09	0,24	0,04
169	33'44'55' - HxCB	0,00	<0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	<0,01		0,02	0,00	0,00
189	233'44'55' - HpCB	0,05	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,02	0,01		0,02	0,09	0,01
Summe 12 PCB		1,2	1,0	0,8	0,7	1,1	0,9	0,7	0,4		0,8	1,3	0,3
I-TE in pg/(m²d)		4,6	0,1	0,4	0,3	4,2	0,2	0,4	0,2		0,8	1,3	0,3
I-TE pg/(m²d) incl. NWG		4,6	0,2	0,4	0,3	4,2	0,2	0,4	0,2		0,8	1,3	0,3
Jahresmittel I-TE (pg/m²d)		1,3				1,4				0,8			

Tabelle A2.4.8: Verteilung der PCB-Leitkongeneren in den Quartalsproben in ng/Probe und Depositionswerte 2006 in ng/(m²d) (Bergerhoff)

PCB-Leitkongenerere													
IUPAC Nr.	Kongenerere	HET 44 (Hettstedt, Stockhausstr.)				HET 45 (Hettstedt, Museum)				HET 46 (Hettstedt, Pappelweg)			
		1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06
28	244' - TrCB	3,3	2,5	2,2	2,0	3,5	2,1	2,8	2,7	3,5	1,8	1,1	1,4
52	22'55' - TCB	3,0	2,8	1,4	1,3	2,9	3,0	1,3	1,4	3,3	2,4	1,2	1,1
101	22'455' - PeCB	1,7	1,9	1,1	1,6	1,8	2,1	0,9	1,6	1,9	1,7	1,3	0,8
153	22'44'55' - HxCB	1,0	1,1	1,2	2,0	1,4	0,9	0,7	1,6	1,3	1,1	1,5	0,6
138	22'344'5' - HxCB	1,3	1,6	1,5	2,1	1,8	1,5	0,9	1,7	1,5	1,5	1,8	0,8
180	22'344'55' - HpCB	1,1	1,4	1,5	2,7	1,8	1,0	1,2	1,6	1,4	1,1	2,0	0,8
Summe PCB		11,4	11,4	8,8	11,8	13,3	10,7	7,9	10,6	12,8	9,6	8,8	5,4
Deposition PCB in ng/(m²d)		5,0	4,7	3,9	5,6	5,9	4,4	3,5	5,1	5,7	3,9	3,9	2,6
Mittel in ng/(m²d)		5				4				3			
IUPAC Nr.	Kongenerere	EIL 3/1 (Eisleben, Mittelreihe)				BTF 20 (Wolfen, Thalheimer Str.)				ASL 42 (Aschersleben, Schierstedter Str.)			
		1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06
28	244' - TrCB	3,9	3,1	1,7	1,1	3,7	2,1	1,7	0,7	3,7	2,1	1,7	0,7
52	22'55' - TCB	3,3	3,8	1,0	0,9	3,1	2,7	1,0	0,8	3,1	2,7	1,0	0,8
101	22'455' - PeCB	2,0	2,7	0,8	1,0	1,8	2,0	1,1	0,4	1,8	2,0	1,1	0,4
153	22'44'55' - HxCB	1,8	1,5	0,7	1,0	1,4	1,1	1,0	0,4	1,4	1,1	1,0	0,4
138	22'344'5' - HxCB	2,5	2,1	1,0	1,2	1,4	1,4	0,9	0,4	1,4	1,4	0,9	0,4
180	22'344'55' - HpCB	2,4	1,5	1,1	1,1	1,4	1,0	1,5	0,5	1,4	1,0	1,5	0,5
Summe PCB		15,8	14,7	6,2	6,3	12,7	10,3	7,2	3,3	12,7	10,3	7,2	3,3
Deposition PCB in ng/(m²d)		7,0	6,2	2,5	3,4	3,7	4,9	3,5	3,1	5,6	4,2	3,2	1,6
Mittel in ng/(m²d)		3				3				2			
IUPAC Nr.	Kongenerere	MER 100 (Großkayna, MUEG-Deponie)				HAL 34 (Halle Reideburger Str., LAU)				ZAR (Zartau, Waldmessstation)			
		1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06
28	244' - TrCB	3,2	2,1	1,8	0,8	3,4	1,5	1,0	1,9	3,5	2,8	1,2	1,7
52	22'55' - TCB	3,6	2,5	1,1	0,6	3,8	2,1	0,8	1,4	3,5	3,6	0,8	1,3
101	22'455' - PeCB	2,0	1,7	1,3	0,5	3,7	1,8	0,8	1,2	2,0	2,6	0,7	1,1
153	22'44'55' - HxCB	1,0	1,1	1,0	0,5	4,2	1,6	1,3	1,3	1,2	1,3	0,5	1,3
138	22'344'5' - HxCB	1,4	0,1	1,2	0,6	5,4	2,4	1,5	1,4	1,8	2,1	0,7	1,3
180	22'344'55' - HpCB	1,0	0,8	1,5	0,6	4,8	2,2	1,8	1,2	1,7	1,4	0,7	1,3
Summe PCB		12,2	8,4	7,9	3,5	25,4	11,6	7,3	8,5	13,7	13,9	4,5	8,0
Deposition PCB in ng/(m²d)		5,4	3,5	3,2	1,9	11,1	4,8	3,2	4,1	6,1	5,5	1,9	4,2
Mittel in ng/(m²d)		3				4				3			
IUPAC Nr.	Kongenerere	ZOB (Zorbau, MVA)				LEU (Leuna, MVA)				ROT (Rothensee, MVA)			
		1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06
28	244' - TrCB	2,8	1,8	1,8	1,5	2,8	1,8	1,4	0,7		2,5	3,1	1,5
52	22'55' - TCB	3,1	3,0	1,1	0,9	2,9	2,7	0,9	0,8		3,0	2,2	0,9
101	22'455' - PeCB	1,9	0,2	0,9	0,7	1,8	2,0	0,8	0,4		2,2	3,0	0,8
153	22'44'55' - HxCB	1,1	0,9	0,7	0,8	0,9	1,2	1,0	0,4		1,8	4,5	0,7
138	22'344'5' - HxCB	1,5	1,3	1,0	0,9	1,3	1,5	1,6	0,4		2,3	5,0	1,0
180	22'344'55' - HpCB	1,2	0,6	0,6	0,9	1,3	1,0	0,8	0,5		2,0	3,4	0,9
Summe PCB		11,6	7,8	6,0	5,7	11,0	10,1	6,6	3,3		13,7	21,1	5,8
Deposition PCB in ng/(m²d)		5,2	3,2	2,6	2,9	5,0	4,2	5,1	1,6		5,8	9,5	2,8
Mittel in ng/(m²d)		3				3				6			

Tabelle A2.4.9: Verteilung der PCB-Leitkongenere und der dioxinähnlichen PCB in den Quartalsproben in ng/Probe und Depositionswerte 2006 in ng/(m²d) (Trichter – Adsorber - Verfahren)

PCB-Leitkongenere									
IUPAC Nr.	Kongenere	Aschersleben				Halle			
		1/06	2/06	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06
28	244' - TrCB	2,71	2,50	2,71	12,00	1,67	4,34	3,41	2,30
52	22'55' - TCB	2,33	3,50	3,41	4,80	1,16	4,02	2,98	6,60
101	22'455' - PeCB	1,40	3,82	2,48	3,10	1,26	3,10	2,84	4,30
153	22'44'55' - HxCB	1,40	2,83	2,74	2,10	1,67	4,30	3,14	4,62
138	22'344'5' - HxCB	1,54	2,94	3,47	3,10	2,24	5,85	4,47	5,00
180	22'344'55' - HpCB	1,98	3,80	3,37	1,82	2,15	7,22	4,30	5,20
Summe 6 PCB		11,4	19,4	18,2	26,9	10,2	28,8	21,1	28,0
Deposition 6 PCB in ng/(m²d)		2,8	5,4	3,8	7,2	2,52	8,05	4,44	7,51
Mittel in ng/(m²d)		5				5			
dioxinähnliche PCB									
IUPAC Nr.	Kongenere	Aschersleben				Halle			
		1/06	2/06 *	3/06	4/06	1/06	2/06	3/06	4/06
77	33'44' - TCB	<0,01		0,13	0,48	0,09	0,16	0,18	0,37
81	344'5 - TCB	<0,01		0,01	<0,01	0,00	0,01	0,02	0,03
106	233'44' - PeCB	0,17		0,25	0,55	0,16	0,29	0,38	0,54
114	2344'5 - PeCB	0,02		0,02	0,05	0,01	0,03	0,03	0,05
118	23'44'5 - PeCB	0,61		0,77	1,80	0,54	1,03	1,13	1,90
123	2'344'5 - PeCB	0,02		<0,01	0,07	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
126	33'44'5 - PeCB	0,01		0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
156	233'44'5 - HxCB	0,14		0,23	0,24	0,13	0,39	0,32	0,44
157	233'44'5' - HxCB	0,02		0,02	0,04	0,01	0,03	0,04	0,06
167	23'44'55' - HxCB	0,07		0,12	0,13	0,05	0,18	0,15	0,16
169	33'44'55' - HxCB	<0,01		0,03	<0,01	0,00	<0,01	<0,01	0,01
189	233'44'55' -HpCB	0,03		0,04	0,06	0,03	0,07	0,05	0,06
Summe 12 PCB		1,09		1,61	3,44	1,06	2,20	2,30	3,63
TE in pg/(m²d)		0,31		0,35	0,12	0,18	0,40	0,33	0,54
TE in pg/(m²d) incl.NWG		0,32		0,35	0,31	0,18	0,41	0,33	0,54
Jahresmittel TE in pg/(m²d)		0,33				0,36			

* keine Auswertung

Tabelle A 2.4.10: 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
	106	233'44' - PeCB	0,0001
	114	2334'5 - PeCB	0,0006
	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	0,0006
	157	233'44'5' - HxCB	0,0006
	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 5.1.1: Ergebnisse der EMF-Messreihe 2006 für Sachsen-Anhalt

PLZ	Ort	Straße	Ausschöpfungsgrad der Grenzwerte in Prozent	
			Bedingung 1+2	Bedingung 3+4
06112	Halle/Saale	Anton-Russy-Str. 7, hinter Krankenhaus "Bergmannstrost"	0,07128	0,08110
06179	Teutschenthal	Schulstr./Ecke Leninstr.	0,33557	0,00077
06193	Gutenberg (bei Halle)	Sennewitzer Strasse, (Schulbushaltestelle)	0,41841	0,01007
06217	Merseburg	Christianenstr. 8, Grundschule	0,13316	0,00071
06268	Obhausen	Hallesche Straße, Parkplatz vor Kulturhaus	0,01625	0,00172
06295	Polleben	Mansfelder Str. Ecke Gerbstedter Str., Bushaltestelle	0,09234	0,00042
06369	Kleinpaschleben	Grüchener Str.37, Nähe Kita	0,27100	0,00023
06386	Quellendorf	Schulstrasse, (Grund- und Sekundarschule / Hof)	0,29674	0,00019
06420	Domnitz	Mittelstraße (Kinderspielplatz)	0,17271	0,00007
06429	Neugattersleben	Annenstraße/Goethestraße (Parkplatz)	0,29674	0,00016
06463	Falkenstein-Meisdorf (Harz)	Parkplatz Burg Falkenstein	0,21097	0,00010
06484	Ditfurt	Goethestraße 4 (vor der Grundschule)	0,17241	0,00015
06493	Königerode	Hasengasse (Grund- und Sekundarschule)	0,10277	0,00296
06542	Wolferstedt	Parkplatz/Rohnetal Sporthalle	0,03293	0,00026
06543	Abberode	Neue Straße (am Spielplatz)	0,05721	0,00033
06548	Rottleberode	Schulstr., Schulhof	0,10040	0,00018
06618	Wethau	Friedenstraße 8	0,20790	0,00192
06638	Karsdorf-Wetzendorf/Unstrut	Promenade 1 a/1 b (Grundschule/Kindergarten)	0,27624	0,00065
06679	Zorbau	Straße der Freundschaft Nr.6, Dorfplatz	0,17825	0,00108
06688	Großkorbetha	Schulstr. 6, Kitaeinfahrt	0,24631	0,01033
06721	Osterfeld	Kirchberg 1 (Grundschule Osterfeld 1/Hort)	0,17986	0,00033
06764	Schwemsal	Schulstraße (am Kindergarten)	0,44444	0,00032
06773	Schköna	Schmiedeberger Straße 24 (ggü. Kindertagesstätte "Gänseblümchen")	0,14164	0,00032
06779	Salzfurkapelle	Lindenallee 6a, Kindergarten	0,20921	0,00009
06847	Dessau	Wolfsgartenstr. (Kindergarten)	0,10638	0,00036
06895	Boßdorf	Dorfstr. 11, am Teich	0,09470	0,00031
06901	Wartenburg	Am Sand 8 (Parkplatz)	0,12195	0,00019
06925	Groß Naundorf (bei Annaburg)	Schulstraße (Spielplatz vor der Schule)	0,09001	0,00030
39446	Löderburg	Neustaßfurterstr.1, Grundschule+Kita	0,47619	0,00024
06786	Vockerode	Parkplatz bei Schlecker	0,10730	0,00049

PLZ	Ort	Straße	Ausschöpfungsgrad der Grenzwerte in Prozent	
			Bedingung 1+2	Bedingung 3+4
06869	Klieken	An der B127	0,12438	0,00166
29413	Dähre	Am Raiffeisenmarkt	0,10173	0,00046
29416	Fleetmark	An der Windkraftanlage	0,08299	0,00177
38489	Gladdenstedt	Lindenstrasse, Ortsausgang Jübar	0,15432	0,00030
38835	Hessen	Am Ackerweg	0,28818	0,00200
38836	Badersleben	Bergstr., Am Bahnhof	0,20576	0,00044
38871	Wasserleben	An der Schule / Kindergarten	0,16420	0,00782
38889	Hüttenrode	Bahnhofstr.	0,17483	0,00565
39104	Magdeburg	Listemannstraße, Parkplatz	0,21322	0,00957
39171	Langenweddingen	Lange Str. 10	0,12019	0,00091
39175	Körbelitz	Woltersdorfer Str., Am Umstannwerk	0,31949	0,00476
39221	Biere	Ortsausgang --SBK, Sizerstraße- rechts von der L69	0,15949	0,00100
39240	Groß Rosenberg	Mühlhäuserstr., Einfahrt GRO Metallbau	0,22936	0,00068
39264	Nedlitz	Strasse am Gewerbegebiet	0,17212	0,00045
39279	Leitzkau	Ladeburger Str.	0,17668	0,00011
39291	Dörnitz	Am Bahnhof	0,16892	0,00162
39307	Gladau	Friedenstrasse, Parkplatz	0,35336	0,00021
39326	Rogätz	Magdeburgerstrasse, Parkplatz am Kindergarten	0,51813	0,00034
39343	Nordgermersleben	Ackerweg am Ortsengang Rieslagerplatz	0,13986	0,00012
39345	Hütten	Wendehammer Ortsausgang, Gaststätte "Waldfrieden"	0,17953	0,00969
39359	Rätzlingen	Kathendorfer Str. 2	0,43860	0,01756
39393	Ausleben	Völper Weg, An der Schule	0,39216	0,00230
39524	Klietz	, Garagenkomplex	0,10730	0,00115
39596	Wischer	Am Spielplatz, Arneburger Weg	0,14881	0,00230
39599	Uchtspringe	Bahnhofstrasse, Parkplatz	0,22173	0,00110
39606	Lückstedt	Dorfstrasse Ortsausgang Osterburg	0,09921	0,00319
39615	Geestgottberg	Dorfstrasse / Gemeindeverwaltung	0,14815	0,00059
39624	Meßdorf	Ackerrand, Güllepumpstation	0,10953	0,00691
39638	Jävenitz	Lindstädter Strasse	0,16026	0,00047
39649	Mieste	Packfitzer Str., Parkplatz	0,26385	0,01413
06110	Halle/Saale	Rannischer Platz	1,21951	0,02025
06114	Halle/Saale	Große Brunnenstraße / Friedensstraße, Gymnasium / Wittekindschule	0,17668	0,00422

PLZ	Ort	Straße	Ausschöpfungsgrad der Grenzwerte in Prozent	
			Bedingung 1+2	Bedingung 3+4
06110	Halle/Saale	Voßstraße, Eingang Klinik Nuklearmedizin	0,16529	0,00910
39446	Löderburg	Friedensstr. 1	0,54054	0,00142
06179	Holleben	Am Karnickelberg 2-6, (Wendehammer Eichenweg)	0,41667	0,02402
06388	Maasdorf	Dorfplatz 22, Dorfteich	0,16920	0,00165
06528	Wallhausen	Hauptstraße 155	0,07599	0,00027
06647	Lossa (Burgenlandkreis)	Rastenburger Straße (Sportplatz)	1,78571	0,00118
06128	Halle/Saale	Vogelweide/ Ecke Paul-Suhr-Str.	0,56180	0,05244
06618	Naumburg	Lepsiusstraße 4	0,12755	0,01974
06766	Reuden an der Fuhne (bei Wolfen)	Wiesengrund 24, 06766 Reuden an der Fuhne	0,67568	0,00023
38855	Wernigerode	Marktstr. 20	0,31546	0,00638
39307	Genthin	Bahnhofsvorplatz (Nähe zur Poststraße 9 - 11)	0,25510	0,03178
29410	Salzwedel	Parkplatz Nicolaistrasse	0,14104	0,00043
38855	Wernigerode	Mühlenthal, Parkplatz am OA Richtung Elbingerode	0,14347	0,00021
38871	Ilseburg	Schmiedestraße	0,19724	0,01653
38875	Drei Annen Hohne	Am Bahnhof	0,09259	0,00138
38879	Schierke	Brockenstrasse	0,10941	0,00188
38889	Altenbrak	Zufahrt zum Forellenhof	0,08734	0,00015
38889	Blankenburg	Thiestraße 3-4, Parkplatz	0,14993	0,00097
38899	Hasselfelde / OT Rotacker	Am Waldseebad, Nordhäuser Str.	0,06998	0,00011
38899	Hasselfelde	Hotel Parkplatz, Staubecken	0,11547	0,00026
38899	Stiege	Am Wasserturm, Tännchenstr.	0,10560	0,04690
39114	Magdeburg	Schwarzkopfweg / In den Gehren, An der Kreuzung	0,30960	0,00297
39116	Magdeburg	Beyendorfer Weg, Einkaufszentrum / Bördepark	0,19048	0,02521
39128	Magdeburg	Silberbergweg, Parkplatz am Florapark (Rückseite)	0,31646	0,00167
39130	Magdeburg	Am Parkplatz Krankenhaus	0,32573	0,00376
39175	Gerwisch	Lostauer Straße	0,37453	0,00052
39218	Schönebeck	Staßfurter Strasse, Am Kreiskrankenhaus	0,24752	0,00103
39218	Schönebeck/Beyendorf	Sohlener Strasse, Auffahrt Froserberg	0,23810	0,03011
39245	Gommern/Vogelsang	Am Krankenhaus	0,23474	0,00013
39288	Burg	August-Bebel-Straße, Kreiskrankenhaus	1,44928	0,00466
39291	Lostau	Am Spielplatz, KITA / Krankenhaus	0,30581	0,00027
39291	Hohenwarte	Parkplatz / Doppelschleuse, Elbe / Havel-Kanal	0,32680	0,00016

PLZ	Ort	Straße	Ausschöpfungsgrad der Grenzwerte in Prozent	
			Bedingung 1+2	Bedingung 3+4
39326	Wolmirstedt	Vor der Schule	0,34483	0,00281
39340	Haldensleben	Burgstrasse 25, Am Kindergarten	0,21930	0,00080
39345	Bülstringen	Krummestr., Am Kindergarten	0,11806	0,00016
39387	Neindorf	Auf dem Parkplatz am Plan 27	0,43668	0,00108
39539	Havelberg	Elbstrasse	0,11561	0,00418
39599	Uchtspringe	Bahnhofstrasse, Parkplatz NP	0,14993	0,00007
39624	Kalbe	Hinter der Tankstelle, Wernstedter Str.	0,14620	0,00163
39638	Zichtau	Parkplatz am Waldbad	0,16000	0,00011
38835	Osterwieck	Ziegeleiweg 3 (Parkplatz Fitness Center "PUREMOTION")	0,34014	0,01133
06618	Naumburg	Lepsiusstraße 4	0,12755	0,01974
06766	Reuden an der Fuhne (bei Wolfen)	Wiesengrund 24, 06766 Reuden an der Fuhne	0,67568	0,00023

Tabelle A 5.1.2: Deckblatt Messprotokoll

Deckblatt für EMVU-Messungen Umgebungsfeldstärken			
			Version 2.0
Allgemeine Angaben			
AST:	Leipzig	Auftrag Nr.:	J2 001/00175/06
Datum der Messung:	13.12.2006		
Startzeit der Messung:	09:45	Messpunkt:	1084159302
Mit der Messung beauftragt:	Bergelt/Lackner	Bundesland:	Sachsen-Anhalt
Messort	benannt von: <input type="checkbox"/> Reg TP <input checked="" type="checkbox"/> Andere		
Straße / Platz:	Vogelweide/ Ecke Paul-Suhr-Str:		
PLZ, Ort:	06128 Halle		
Koordinaten Nord:	512723	Koordinaten Ost:	115743
(Ganzzahl in WGS84)			
Umgebung des Messortes			
geschlossene Bebauung:	<input type="checkbox"/>	Asphaltdecke:	<input checked="" type="checkbox"/>
offene Bebauung:	<input checked="" type="checkbox"/>	Pflaster:	<input type="checkbox"/>
Wiese:	<input type="checkbox"/>	Schotter:	<input type="checkbox"/>
Wald:	<input type="checkbox"/>	Sand / Kies:	<input type="checkbox"/>
andere Flächen:	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Wetterverhältnisse			
trocken	<input type="checkbox"/>	naß	<input type="checkbox"/>
feucht	<input checked="" type="checkbox"/>	Hochnebel	<input type="checkbox"/>
		Temperatur:	6,6°
Angewandte Messvorschrift (MV)			
Reg TP MV EMF 03, Ausgabe Februar 2003			
Messergebnis:			
<input checked="" type="checkbox"/>	Grenzwert nach BEMFV eingehalten		
<input type="checkbox"/>	Messung nach anderer Messvorschrift erforderlich		
Bemerkungen:			
Messung durchgeführt von:		Bergelt/Lackner	
Datum, Unterschrift Sb:			

Tabelle A 5.1.3: Fragebogen Messort

Fragebogen zum Meßort (für statistische Zwecke)			
ASt:	Leipzig	Auftrag Nr.:	J2 001/00175/06
Bearbeiter:	Bergelt/Lackner	Meßpunkt:	Nr. 1084159302
Datum der Messung:	13.12.2006	Uhrzeit:	09:45
<u>Meßort</u>			
Straße / Platz:	Vogelweide/ Ecke Paul-Suhr-Str:		
PLZ, Ort:	06128 Halle		
Koordinaten Nord:	512723	Koordinaten Ost:	115743
<u>Meßort ist:</u>			
ein(e) allgemein öffentlicher Platz oder Straße			<input checked="" type="checkbox"/>
ein Spielplatz oder in unmittelbarer Nähe eines Spielplatzes			<input type="checkbox"/>
eine Schule oder in unmittelbarer Nähe einer Schule:			<input type="checkbox"/>
ein Krankenhaus oder in unmittelbarer Nähe eines Krankenhauses			<input type="checkbox"/>
ein Altenheim oder in unmittelbarer Nähe eines Altenheims			<input type="checkbox"/>
in der Nähe eines oder mehrerer Sender		Rundfunksender	Mobilfunksender
Entfernung < 50 m		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Entfernung 50 - 100 m		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entfernung 100 - 200 m		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entfernung 200 - 1000 m		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Messung besonderer Aussendungen</u>			
Am Meßort wurden folgende besondere Aussendungen gemessen:		UMTS:	<input checked="" type="checkbox"/>
		DAB:	<input checked="" type="checkbox"/>
		DVB:	<input checked="" type="checkbox"/>
		Radar:	<input checked="" type="checkbox"/>
<u>An der Meßaktion haben außer den Mitarbeitern der Reg TP folgende Personen teilgenommen:</u>			
Behördenvertreter:			<input checked="" type="checkbox"/>
Vertreter von Bürgerinitiativen:			<input type="checkbox"/>
Vertreter von Verbänden (z.B. BUND):			<input type="checkbox"/>
Privatpersonen:			<input type="checkbox"/>

Tabelle A 5.1.4: Messgeräte

Verwendete Messeinrichtung

Auftrag Nr.:	J2 001/00175/06	Messpunkt: Nr. 1084159302
Messort:	Vogelweide/ Ecke Paul-Suhr-Str., 06128 Halle	

Messempfänger					
lfd Nr.	Hersteller	Kurzbezeichnung	Kal.-Datum	Bezeichnung; Beschreibung	Seriennummer bzw. BAPT-Nummer
1	Rohde und Schwarz	FSU-8		Spektrumanalysator	
2	Rohde und Schwarz	ESPI	09.08.2006	Spektrumanalysator	11003679
3					

Messantennen					
lfd Nr.	Hersteller	Kurzbezeichnung	Kal.-Datum	Bezeichnung; Beschreibung	Seriennummer bzw. BAPT-Nummer
1	Rohde und Schwarz	HFH2-Z2	werkskal.	Aktive Rahmenantenne; 9 kHz - 30 MHz	5023615
2	Schwarzbeck	BBA 9106	02.02.2006	Doppelkonus-Breitbandantenne; 30 MHz - 300 MHz	5010800
3	Schwarzbeck	UBA 9116	23.01.2006	Doppelkonus-Breitbandantenne; 300 MHz - 1000 MHz	5023614
4	Schwarzbeck	VUSLP 9111	24.03.2006	Log.-Per.-Breitbandantenne; 1 GHz - 3 GHz	5011132
5					

Tabelle A 5.1.5: Messunsicherheit

Unsicherheit für die Messtechnik

Selektive Messtechnik

Mess- system	Messgerätekombination	Erweiterte Messunsicherheit für Messgerät bei Normalverteilung (95%)	Erweiterte Messunsicherheit für Messantenne bei Normalverteilung (95%)	Erweiterte Messunsicherheit für Kabel bei Normalverteilung (95%)	Erweiterte Messunsicherheit Fehlanspassungen bei Normalverteilung (95%)	Erweiterte Unsicherheit für Probenentnahme bei Normalverteilung (95%)	Kombinierte Standard- unsicherheit	Erweiterte Messunsicher- heit Gesamt- Faktor (bei Normalverteilung 95%)	Erweiterte Mess- unsicherheit Gesamt-Faktor (bei Normalverteilung 95%)	Bemerkungen
Nr	Typ	ux1	ux2	ux3	ux4	ux5	uc(y)	ue	ue	
	Einheit	dB	dB	dB	dB	dB	Faktor	Faktor	dB	
1	FSU-8 mit Rahmen HFH2-Z2	0,3	1,0	0,2	1,4	2,2	0,184	0,36	2,7	Frequenz 9 kHz - 30 MHz
2	FSU-8 mit Bikonischer Breitbandantenne BBA 9106	0,5	0,7	0,2	0,2	2,2	0,157	0,31	2,3	Frequenz 30 kHz - 300 MHz
3	FSU-8 mit Bikonischer Breitbandantenne UBA9116	0,5	1,0	0,2	0,2	2,2	0,163	0,32	2,4	Frequenz 300 MHz - 1000 MHz
4	FSU-8 mit Logper VUSLP 9111	0,5	1,0	0,2	0,2	2,2	0,163	0,32	2,4	Frequenz 1000 MHz - 3000 MHz
5	FSU-8 mit Log.-Per. Breitbandantenne USLP 9142	0,5	1,0	0,2	0,2	2,2	0,163	0,32	2,4	Frequenz 1000 MHz -3000 MHz
6	ESPI mit Rahmen HFH2-Z2	0,5	1,0	0,2	1,4	2,2	0,186	0,36	2,7	Frequenz 9 kHz - 30 MHz
7	ESPI mit Bikonischer Breitbandantenne BBA 9106	0,5	0,7	0,2	0,2	2,2	0,157	0,31	2,3	Frequenz 30 kHz - 300 MHz
8	ESPI mit Bikonischer Breitbandantenne UBA9116	0,5	1,0	0,2	0,2	2,2	0,163	0,32	2,4	Frequenz 300 MHz - 1000 MHz
9	ESPI mit Logper VUSLP 9111	0,5	1,0	0,2	0,2	2,2	0,163	0,32	2,4	Frequenz 1000 MHz - 3000 MHz
10	ESPI mit Log.-Per. Breitbandantenne USLP 9142	0,5	1,0	0,2	0,2	2,2	0,163	0,32	2,4	Frequenz 1000 MHz -3000 MHz
11										
12										
13										

Tabelle A 5.1.6: Messwertaufnahme

Messwertaufnahme

Auftrag Nr.: **J2 001/00175/06** Messpunkt: **1084159302**

Messort: **Vogelweide/ Ecke Paul-Suhr-Str., 06128 Halle**

Zeilen-Nr.	Messsystem	Frequenz	Messwert FPKmax	Nur bei Radarsignalen		Nur bei Bandbreitenkorrektur			Bemerkungen
				Impulsdauer τ	Periodendauer (Impulsabstand) T	Messbandbreite	Messbandbreite	Signalbandbreite	
Nr.		MHz	dBµV/m	µs	µs	MHz	MHz	MHz	Text
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	0,062	90						
2	6	0,084	89,9						
3	6	0,137	90,4						
4	6	0,175	88						
5	6	0,272	87,4						
6	6	0,306	83,4						
7	6	0,312	84,5						
8	6	0,334	80,2						
9	6	0,363	80,5						
10	6	0,429	86,1						
11	6	0,528	83,2						
12	6	0,593	82,1						
13	6	0,603	82,1						
14	6	0,609	81,3						
15	6	0,615	80,9						
16	6	0,631	84,5						
17	6	0,758	84,8						
18	6	0,783	90,4						
19	6	0,896	83,6						
20	6	6,104	84,6						
21	6	9,7	76,3						
22	7	75,17	98,7						
23	7	103,3	68,6						
24	7	104,4	70,2						
25	7	122,65	53,6						
26	7	123,13	60,2						
27	7	133	60,9						
28	7	205	71,3						DVB
29	7	227,9	72,5						DAB
30	8	420,9	72,4						
31	8	423,9	72,3						

Tabelle A 5.1.6: Messwertaufnahme Fortsetzung

Zeilen-Nr.	Messsystem	Frequenz	Messwert FPKmax	Nur bei Radarsignalen		Nur bei Bandbreitenkorrektur			Bemerkungen
				Impulsdauer τ	Periodendauer (Impulsabstand) T	Messbandbreite	Messbandbreite	Signalbandbreite	
Nr.		MHz	dB μ V/m	μ s	μ s	MHz	MHz	MHz	Text
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	8	448,5	73,2						
33	8	466,2	75,5						
34	8	480	110,8						DVB
35	8	587	107,7						DVB
36	8	641	106,4						DVB
37	8	895,6	83,4						
38	8	897,1	92,8						
39	8	910,9	85,1						
40	8	912,1	80,4						
41	8	935,8	95,7						
42	8	940,6	101,3						
43	8	942,1	92,9						
44	8	943,6	89						
45	8	945,4	85						
46	8	946,9	95,5						
47	8	949	95,2						
48	8	952,3	89,3						
49	8	954,1	87,4						
50	8	954,7	85,6						
51	8	955,9	93,75						
52	8	957,1	96						
53	8	958,6	94,7						
54	9	1043	77,5						
55	9	1116	72,8						
56	9	1128	73,5						
57	9	1464	82,6						
58	9	1832	98,4						
59	9	1841	102,3						
60	9	1861	101,1						
61	9	1869	86,4						
62	9	1883	83,2						
63	9	1887	82,1						
64	9	1892	87,2						
65	9	2112	107,4						UMTS
66	9	2132	108						UMTS
67	9	2154	96,8						UMTS
68	9	2166	100,9						UMTS
69	9	2818	79,4						Radar
70	9	2876	81						Radar

Tabelle A 5.1.7: Auswertung

Auswertung Personenschutz

AST:	Leipzig
Auftrag Nr.:	J2 001/00175/06
Datum:	13.12.2006

Messort:	Vogelweide/ Ecke Paul-Suhr-Str., 06128 Halle		
Koordinaten Nord:	512723	Koordinaten Ost:	115743
Messpunkt:	Nr. 1084159302		

Zähler-Nr.	Messort-Nr.	Frequenz	Meßwert F _{PKmax}	Kombinierte Standard- unsicherheit	erweiterte Messun- sicherheit bei 95%	E - Feld							H-Feld						
						E _{eff}	E _{g eff}	E _S	E _{g S}	Bedingungen E-Feld			H _{eff}	H _{g eff}	H _S	H _{g s}	Bedingungen H-Feld		
						Effektiv- wert	Grenzwert für Effektiv- wert	Spitzen- wert (nur Radar)	Grenzwert für Spitzen- wert (nur Radar)	Bed. 1 *	Bed. 3 *	Spitzenwert- faktor (nur Radar) *	Effektiv- wert	Grenzwert für Effektiv- wert	Spitzen- wert (nur Radar)	Grenzwert für Spitzen- wert (nur Radar)	Bed. 2 *	Bed. 4 *	Spitzenwert- faktor (nur Radar) *
Nr.		MHz	dB(µV/m)	Faktor	dB	V/m	V/m	V/m	V/m	Faktor	Faktor	Faktor	mA/m	mA/m	mA/m	mA/m	Faktor	Faktor	Faktor
10	11	12	13		14	15	16	17	18	21	24	25	26	27	28	29	32	35	36
1	6	0,062	90	0,186	2,7	0,0432	87,0			0,0004960			0,114	5000,0			0,0000229		
2	6	0,064	69,9	0,186	2,7	0,0043	87,0			0,0000490			0,011	5000,0			0,0000023		
3	6	0,137	90,4	0,186	2,7	0,0452	87,0			0,0005194	0,0000000		0,120	5000,0			0,0000240	0,0000000	
4	6	0,175	88	0,186	2,7	0,0343	87,0			0,0003940	0,0000000		0,091	4171,4			0,0000182	0,0000000	
5	6	0,272	87,4	0,186	2,7	0,0320	87,0			0,0003677	0,0000000		0,085	2683,8			0,0000170	0,0000000	
6	6	0,306	83,4	0,186	2,7	0,0202	87,0			0,0002320	0,0000000		0,054	2385,6			0,0000107	0,0000000	
7	6	0,312	84,5	0,186	2,7	0,0229	87,0			0,0002633	0,0000000		0,061	2339,7			0,0000122	0,0000000	
8	6	0,334	80,2	0,186	2,7	0,0140	87,0			0,0001605	0,0000000		0,037	2185,6			0,0000074	0,0000000	
9	6	0,363	80,5	0,186	2,7	0,0145	87,0			0,0001661	0,0000000		0,038	2011,0			0,0000077	0,0000000	
10	6	0,429	86,1	0,186	2,7	0,0275	87,0			0,0003166	0,0000000		0,073	1701,6			0,0000146	0,0000000	
11	6	0,528	83,2	0,186	2,7	0,0197	87,0			0,0002267	0,0000000		0,052	1382,6			0,0000105	0,0000000	
12	6	0,593	82,1	0,186	2,7	0,0174	87,0			0,0001997	0,0000000		0,046	1231,0			0,0000092	0,0000000	
13	6	0,603	82,1	0,186	2,7	0,0174	87,0			0,0001997	0,0000000		0,046	1210,6			0,0000092	0,0000000	
14	6	0,609	81,3	0,186	2,7	0,0158	87,0			0,0001822	0,0000000		0,042	1198,7			0,0000084	0,0000000	
15	6	0,615	80,9	0,186	2,7	0,0151	87,0			0,0001740	0,0000000		0,040	1187,0			0,0000080	0,0000000	
16	6	0,631	84,5	0,186	2,7	0,0229	87,0			0,0002633	0,0000000		0,061	1156,9			0,0000122	0,0000000	
17	6	0,758	84,8	0,186	2,7	0,0237	87,0			0,0002726	0,0000001		0,063	963,1			0,0000126	0,0000000	
18	6	0,783	90,4	0,186	2,7	0,0452	87,0			0,0005194	0,0000002		0,120	932,3			0,0000240	0,0000000	
19	6	0,896	83,6	0,186	2,7	0,0207	87,0			0,0002374	0,0000001		0,055	814,7			0,0000110	0,0000000	
20	6	6,104	84,6	0,186	2,7	0,0232	35,2			0,0002664	0,0000004		0,061	119,6			0,0000123	0,0000003	
21	6	9,7	76,3	0,186	2,7	0,0089	27,9			0,0001024	0,0000001		0,024	75,3			0,0000047	0,0000001	
22	7	75,17	98,7	0,157	2,3	0,1122	27,5				0,0000166		0,298	73,0				0,0000166	
23	7	103,3	68,6	0,157	2,3	0,0035	27,5				0,0000000		0,009	73,0				0,0000000	
24	7	104,4	70,2	0,157	2,3	0,0042	27,5				0,0000000		0,011	73,0				0,0000000	
25	7	122,65	53,6	0,157	2,3	0,0006	27,5				0,0000000		0,002	73,0				0,0000000	
26	7	123,13	60,2	0,157	2,3	0,0013	27,5				0,0000000		0,004	73,0				0,0000000	
27	7	133	60,9	0,157	2,3	0,0014	27,5				0,0000000		0,004	73,0				0,0000000	
28	7	205	71,3	0,157	2,3	0,0048	27,5				0,0000000		0,013	73,0				0,0000000	
29	7	227,9	72,5	0,157	2,3	0,0055	27,5				0,0000000		0,015	73,0				0,0000000	
30	8	420,9	72,4	0,163	2,4	0,0055	28,2				0,0000000		0,015	75,9				0,0000000	
31	8	423,9	72,3	0,163	2,4	0,0054	28,3				0,0000000		0,014	76,2				0,0000000	
32	8	448,5	73,2	0,163	2,4	0,0060	29,1				0,0000000		0,016	78,4				0,0000000	
33	8	466,2	75,5	0,163	2,4	0,0079	29,7				0,0000001		0,021	79,9				0,0000001	
34	8	480	110,8	0,163	2,4	0,4571	30,1				0,0002302		1,212	81,1				0,0002237	
35	8	587	107,7	0,163	2,4	0,3199	33,3				0,0000922		0,849	89,6				0,0000896	

Tabelle 5.1.7: Auswertung Fortsetzung

						E _{eff}	E _{g eff}	E _S	E _{g S}	Bedingungen E-Feld			H _{eff}	H _{g eff}	H _S	H _{g s}	Bedingungen H-Feld						
Zellen-Nr.	Messsystem	Frequenz	Meßwert F _{PKmax}	Kombinierte Standard- unsicherheit	erweiterte Messun- sicherheit bei 95%	Effektiv- wert	Grenzwert für Effektiv- wert	Spitzen- wert (nur Radar)	Grenzwert für Spitzen- wert (nur Radar)	Bed. 1 *	Bed. 3 *	Spitzenwert- faktor (nur Radar) *	Effektiv- wert	Grenzwert für Effektiv- wert	Spitzen- wert (nur Radar)	Grenzwert für Spitzen- wert (nur Radar)	Bed. 2 *	Bed. 4 *	Spitzenwert- faktor (nur Radar) *				
Nr		MHz	dB(µV/m)	Faktor	dB	V/m	V/m	V/m	V/m	Faktor	Faktor	Faktor	mA/m	mA/m	mA/m	mA/m	Faktor	Faktor	Faktor				
10	11	12	13		14	15	16	17	18	21	24	25	26	27	28	29	32	35	36				
36	8	641	106,4	0,163	2,4	0,2754	34,8				0,0000626		0,731	93,7				0,0000608					
37	8	895,6	83,4	0,163	2,4	0,0195	41,1				0,0000002		0,052	110,7				0,0000002					
38	8	897,1	92,8	0,163	2,4	0,0575	41,2				0,0000020		0,153	110,8				0,0000019					
39	8	910,9	85,1	0,163	2,4	0,0237	41,5				0,0000003		0,063	111,7				0,0000003					
40	8	912,1	80,4	0,163	2,4	0,0138	41,5				0,0000001		0,037	111,7				0,0000001					
41	8	935,8	95,7	0,163	2,4	0,0804	42,1				0,0000036		0,213	113,2				0,0000035					
42	8	940,6	101,3	0,163	2,4	0,1531	42,2				0,0000132		0,406	113,5				0,0000128					
43	8	942,1	92,9	0,163	2,4	0,0582	42,2				0,0000019		0,154	113,6				0,0000018					
44	8	943,6	89	0,163	2,4	0,0372	42,2				0,0000008		0,099	113,7				0,0000008					
45	8	945,4	85	0,163	2,4	0,0234	42,3				0,0000003		0,062	113,8				0,0000003					
46	8	946,9	95,5	0,163	2,4	0,0785	42,3				0,0000034		0,208	113,9				0,0000033					
47	8	949	95,2	0,163	2,4	0,0759	42,4				0,0000032		0,201	114,0				0,0000031					
48	8	952,3	89,3	0,163	2,4	0,0385	42,4				0,0000008		0,102	114,2				0,0000008					
49	8	954,1	87,4	0,163	2,4	0,0309	42,5				0,0000005		0,082	114,3				0,0000005					
50	8	954,7	85,6	0,163	2,4	0,0251	42,5				0,0000003		0,067	114,3				0,0000003					
51	8	955,9	93,75	0,163	2,4	0,0642	42,5				0,0000023		0,170	114,4				0,0000022					
52	8	957,1	96	0,163	2,4	0,0832	42,5				0,0000038		0,221	114,5				0,0000037					
53	8	958,6	94,7	0,163	2,4	0,0716	42,6				0,0000028		0,190	114,6				0,0000027					
54	9	1043	77,5	0,163	2,4	0,0099	44,4				0,0000000		0,026	119,5				0,0000000					
55	9	1116	72,8	0,163	2,4	0,0058	45,9				0,0000000		0,015	123,6				0,0000000					
56	9	1128	73,5	0,163	2,4	0,0062	46,2				0,0000000		0,017	124,3				0,0000000					
57	9	1464	82,6	0,163	2,4	0,0178	52,6				0,0000001		0,047	141,6				0,0000001					
58	9	1832	98,4	0,163	2,4	0,1096	58,9				0,0000035		0,291	158,4				0,0000034					
59	9	1841	102,3	0,163	2,4	0,1718	59,0				0,0000085		0,456	158,8				0,0000082					
60	9	1861	101,1	0,163	2,4	0,1496	59,3				0,0000064		0,397	159,6				0,0000062					
61	9	1869	86,4	0,163	2,4	0,0275	59,4				0,0000002		0,073	160,0				0,0000002					
62	9	1883	83,2	0,163	2,4	0,0191	59,7				0,0000001		0,051	160,6				0,0000001					
63	9	1887	82,1	0,163	2,4	0,0168	59,7				0,0000001		0,045	160,7				0,0000001					
64	9	1892	87,2	0,163	2,4	0,0302	59,8				0,0000003		0,080	160,9				0,0000002					
65	9	2112	107,4	0,163	2,4	0,3090	61,0				0,0000257		0,820	160,0				0,0000262					
66	9	2132	108	0,163	2,4	0,3311	61,0				0,0000295		0,878	160,0				0,0000301					
67	9	2154	96,8	0,163	2,4	0,0912	61,0				0,0000022		0,242	160,0				0,0000023					
68	9	2166	100,9	0,163	2,4	0,1462	61,0				0,0000057		0,388	160,0				0,0000059					
69	9	2818	79,4	0,163	2,4	0,0123	61,0				0,0000000		0,033	160,0				0,0000000					
70	9	2876	81	0,163	2,4	0,0148	61,0				0,0000001		0,039	160,0				0,0000001					
Gesamt-Summutationsquotienten für E-Feld:										0,00561	0,00052	Gesamt-Summutationsquotienten für H-Feld:										0,00026	0,00051
																Reizwirkung		Thermische Wirkung					
																Maximaler Gesamt-Summutationsquotient (E- /H-Feld)		0,0056084		0,0005245			
																Inverser maximaler Gesamt-Summutationsquotient		178		1907			

* Formeln für Bedingungen: siehe Messvorschrift Reg TP MV 09/EMF/03

* Formeln für Bedingungen siehe Messvorschrift Reg TP MV 09/EMF/03

Tabelle A 5.1.8: Formeln zur Auswertung

Angewandte Formeln

Auftrag Nr.: **J2 001/00175/06** Messpunkt: Nr. 1084159302

Messort: **Vogelweide/ Ecke Paul-Suhr-Str., 06128 Halle**

<u>Summationsbedingungen:</u>	<u>Bedeutung der Formelzeichen</u>
Bed. 1: $\sum_{i=1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_i}{E_{L,i}} + \sum_{i>1\text{MHz}} \frac{E_i}{87} \leq 1$	E_i : Elektrische Feldstärke bei der Frequenz i in V/m $E_{L,i}$: Referenzwert (Grenzwert) für das elektrische Feld bei der Frequenz i in V/m
Bed. 2: $\sum_{j=1\text{Hz}}^{150\text{kHz}} \frac{H_j}{H_{L,j}} + \sum_{j>150\text{kHz}}^{10\text{MHz}} \frac{H_j}{5000} \leq 1$	H_j : Magnetische Feldstärke bei der Frequenz j in mA/m $H_{L,j}$: Referenzwert (Grenzwert) für das magnetische Feld bei der Frequenz j in mA/m
Bed. 3: $\sum_{i=100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{87\sqrt{f}} \right)^2 + \sum_{i>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{E_i}{E_{L,i}} \right)^2 \leq 1$	f : Frequenz in MHz
Bed. 4: $\sum_{j=100\text{kHz}}^{150\text{kHz}} \left(\frac{H_j}{730\sqrt{f}} \right)^2 + \sum_{j>150\text{kHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{H_j}{H_{L,j}} \right)^2 \leq 1$	
<u>Spitzenwertfaktor:</u> Spitzenwertfaktor: $\frac{E_s}{E_{gs}} \leq 1 \quad \text{bzw.} \quad \frac{H_s}{H_{gs}} \leq 1$	E_s : Spitzeneffektivwert der elektrischen Feldstärke in V/m E_{gs} : Spitzenwert-Grenzwert E-Feld für gepulste Signale in V/m H_s : Spitzeneffektivwert der magnetischen Feldstärke in mA/m H_{gs} : Spitzenwert-Grenzwert H-Feld für gepulste Signale in mA/m

Quelle der Tabellen A 5.1.1 bis A 5.1.8: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen

Tabelle A 6.1: Gemeindeverzeichnis der Probenentnahmepunkte

Standortbezeichnung	Gemeinde
ST3	Salzwedel
ST5	Heiligenfelde
ST6	Meseberg
ST9	Bühne
ST13	Klötze
ST15	Hottendorf
ST17	Fischbeck (Elbe)
ST19	Zobbenitz
ST21	Birkholz
ST24	Bartensleben
ST27	Burg
ST28	Krüssau
ST32	Karith
ST34	Schauen
ST35	Aue-Fallstein
ST36	Schwanebeck
ST40	Zerbst
ST42	Cobbelsdorf
ST44	Wernigerode
ST46	Quedlinburg
ST47	Hakeborn
ST48	Güsten
ST50	Aken (Elbe)
ST54	Jessen (Elster)
ST56	Friedrichsbrunn
ST57	Harkerode
ST58	Hettstedt
ST59	Könnern
ST66	Annarode
ST68	Salzmünde
ST69	Hohenthurm
ST71	Querfurt
ST74	Golzen
ST78	Trebnitz
ST79	Breitenbach
ST80	Osterwieck
ST82	Diebzig
ST83	Hasselfelde
ST85	Falkenstein/Harz
ST86	Friesdorf
ST88	Petersberg
ST91	Grimme
ST199	Tornau
ST200	Selbitz
ST201	Heimburg
ST202	Bad Dürrenberg
ST203	Zörbig
ST204	Ilseburg (Harz)
ST205	Halle (Saale)

Tabelle A 6.2: Analyseergebnisse 2005 ($\mu\text{g/g}$)

Standortbezeichnung	Moosart	Al	As	Ba	Ca
ST3	Pleurozium schreberi	192	0,090	7,369	2468
ST5	Pleurozium schreberi	168	0,100	4,899	1831
ST6	Scleropodium purum	471	0,205	12,400	2485
ST9	Scleropodium purum	118	0,060	14,200	3266
ST13	Scleropodium purum	113	0,060	45,594	2923
ST15	Pleurozium schreberi	289	0,160	10,888	2558
ST17	Scleropodium purum	156	0,130	8,045	2531
ST19	Scleropodium purum	289	0,140	15,220	3105
ST21	Pleurozium schreberi	270	0,150	11,096	2561
ST24	Scleropodium purum	172	0,180	32,700	3118
ST27	Pleurozium schreberi	317	0,210	11,363	3273
ST28	Pleurozium schreberi	244	0,110	9,953	2353
ST32	Pleurozium schreberi	309	0,150	20,358	4083
ST34	Scleropodium purum	454	0,280	32,816	4114
ST35	Scleropodium purum	1059	0,380	10,440	6363
ST36	Hypnum cupressiforme	1693	1,130	26,372	10966
ST40	Hypnum cupressiforme	290	0,140	20,873	3363
ST42	Scleropodium purum	129	0,060	38,210	4255
ST44	Pleurozium schreberi	185	0,120	11,071	2728
ST46	Scleropodium purum	657	0,420	15,629	7154
ST47	Scleropodium purum	1082	0,380	20,752	7200
ST48	Brachythecium rutabulum	1941	0,760	25,100	9152
ST50	Hypnum cupressiforme	255	0,145	23,200	3740
ST54	Hypnum cupressiforme	251	0,205	12,817	2944
ST56	Pleurozium schreberi	935	0,530	57,817	3469
ST57	Scleropodium purum	236	0,120	25,235	5163
ST58	Brachythecium rutabulum	832	1,600	37,800	5395
ST59	Rhytidiadelphus squarrosus	817	0,340	33,300	8580
ST66	Pleurozium schreberi	515	0,390	19,900	3391
ST68	Scleropodium purum	299	0,150	11,589	5172
ST69	Hypnum cupressiforme	381	0,300	21,026	3882
ST71	Scleropodium purum	426	0,190	15,484	5834
ST74	Scleropodium purum	454	0,190	18,153	5127
ST78	Scleropodium purum	581	0,320	17,783	5441
ST79	Pleurozium schreberi	246	0,170	26,245	4086
ST80	Scleropodium purum	437	0,200	15,500	5266
ST82	Scleropodium purum	232	0,160	32,080	4265
ST83	Pleurozium schreberi	182	0,110	10,540	1998
ST85	Scleropodium purum	266	0,120	23,900	3948
ST86	Scleropodium purum	634	0,280	24,955	4517
ST88	Brachythecium rutabulum	743	0,410	20,587	9393
ST91	Pleurozium schreberi	163	0,080	21,993	2726
ST199	Scleropodium purum	188	0,100	15,500	3276
ST200	Scleropodium purum	391	0,240	33,535	4174
ST201	Scleropodium purum	434	0,200	10,030	3637
ST202	Scleropodium purum	1576	0,670	27,932	7691
ST203	Brachythecium rutabulum	1454	2,030	31,403	22785
ST204	Pleurozium schreberi	259	0,320	19,280	2016
ST205	Scleropodium purum	381	0,185	19,283	7903

Tabelle A 6.2: Analyseergebnisse 2005 (µg/g)

Fortsetzung

Standortbezeichnung	Moosart	Cd	Co	Cr	Cu
ST3	Pleurozium schreberi	0,145	0,125	2,515	4,895
ST5	Pleurozium schreberi	0,125	0,120	1,830	5,408
ST6	Scleropodium purum	0,095	0,165	11,465	5,889
ST9	Scleropodium purum	0,070	0,055	2,370	5,056
ST13	Scleropodium purum	0,175	0,075	1,115	5,795
ST15	Pleurozium schreberi	0,150	0,150	3,750	8,577
ST17	Scleropodium purum	0,140	0,140	1,120	4,407
ST19	Scleropodium purum	0,190	0,120	4,560	5,772
ST21	Pleurozium schreberi	0,150	0,150	2,200	5,957
ST24	Scleropodium purum	0,245	0,190	1,465	6,044
ST27	Pleurozium schreberi	0,190	0,210	2,120	6,261
ST28	Pleurozium schreberi	0,170	0,150	2,890	6,414
ST32	Pleurozium schreberi	0,170	0,190	4,840	7,584
ST34	Scleropodium purum	1,400	0,990	2,620	6,445
ST35	Scleropodium purum	0,260	0,480	4,640	8,600
ST36	Hypnum cupressiforme	0,240	0,670	13,130	6,116
ST40	Hypnum cupressiforme	0,195	0,170	1,660	4,937
ST42	Scleropodium purum	0,150	0,080	1,375	5,274
ST44	Pleurozium schreberi	0,230	0,220	1,100	4,825
ST46	Scleropodium purum	0,210	0,330	5,370	6,001
ST47	Scleropodium purum	0,130	0,390	7,360	5,974
ST48	Brachythecium rutabulum	0,260	0,700	8,560	14,000
ST50	Hypnum cupressiforme	0,160	0,155	2,650	5,119
ST54	Hypnum cupressiforme	0,135	0,140	1,735	4,401
ST56	Pleurozium schreberi	0,370	0,480	4,300	8,339
ST57	Scleropodium purum	0,460	0,220	1,780	9,076
ST58	Rhytidiadelphus squarrosus	0,990	0,790	6,030	41,700
ST59	Scleropodium purum	0,250	0,300	7,730	10,400
ST66	Pleurozium schreberi	0,330	0,470	2,870	13,400
ST68	Scleropodium purum	0,080	0,140	2,260	5,626
ST69	Hypnum cupressiforme	0,290	0,310	2,210	5,809
ST71	Scleropodium purum	0,150	0,180	3,570	6,340
ST74	Scleropodium purum	0,140	0,190	7,070	6,781
ST78	Scleropodium purum	0,160	0,290	5,320	7,524
ST79	Pleurozium schreberi	0,180	0,550	2,080	7,238
ST80	Scleropodium purum	0,510	0,600	3,510	10,300
ST82	Scleropodium purum	0,290	0,110	4,590	8,285
ST83	Pleurozium schreberi	0,180	0,140	1,080	4,890
ST85	Scleropodium purum	0,390	0,500	1,850	9,290
ST86	Scleropodium purum	0,260	0,390	2,320	8,921
ST88	Brachythecium rutabulum	0,200	0,350	5,340	10,380
ST91	Pleurozium schreberi	0,145	0,115	1,845	6,094
ST199	Scleropodium purum	0,190	0,095	2,340	3,961
ST200	Scleropodium purum	0,280	0,210	13,340	8,104
ST201	Scleropodium purum	0,710	0,540	5,000	8,400
ST202	Scleropodium purum	0,140	0,690	11,400	8,266
ST203	Brachythecium rutabulum	0,140	0,630	7,080	10,473
ST204	Pleurozium schreberi	0,440	0,385	2,335	9,200
ST205	Scleropodium purum	0,345	0,210	2,580	10,892

Tabelle A 6.2: Analyseergebnisse 2005 ($\mu\text{g/g}$)

Fortsetzung

Standortbezeichnung	Moosart	Fe	Hg	K	Mg
ST3	Pleurozium schreberi	220	0,028	7095	1088
ST5	Pleurozium schreberi	186	0,028	8594	1162
ST6	Scleropodium purum	520	0,024	11137	1693
ST9	Scleropodium purum	156	0,022	10811	1597
ST13	Scleropodium purum	147	0,021	8100	2154
ST15	Pleurozium schreberi	303	0,034	8861	1249
ST17	Scleropodium purum	185	0,024	8758	1235
ST19	Scleropodium purum	312	0,027	11301	1752
ST21	Pleurozium schreberi	268	0,029	7762	950
ST24	Scleropodium purum	218	0,028	10360	1275
ST27	Pleurozium schreberi	335	0,032	7749	917
ST28	Pleurozium schreberi	238	0,024	7412	1047
ST32	Pleurozium schreberi	309	0,030	10414	1230
ST34	Scleropodium purum	513	0,063	8302	1072
ST35	Scleropodium purum	944	0,033	14246	1845
ST36	Hypnum cupressiforme	1907	0,038	5120	1449
ST40	Hypnum cupressiforme	291	0,026	10741	1446
ST42	Scleropodium purum	141	0,020	10062	1978
ST44	Pleurozium schreberi	200	0,022	7949	959
ST46	Scleropodium purum	980	0,030	12720	1583
ST47	Scleropodium purum	951	0,026	14538	1840
ST48	Brachythecium rutabulum	1727	0,090	9149	2028
ST50	Hypnum cupressiforme	266	0,030	8842	1708
ST54	Hypnum cupressiforme	278	0,027	4482	732
ST56	Pleurozium schreberi	790	0,035	11573	1668
ST57	Scleropodium purum	286	0,027	13374	1694
ST58	Rhytidiadelphus squarrosus	856	0,049	14396	1836
ST59	Scleropodium purum	737	0,042	15920	2887
ST66	Pleurozium schreberi	571	0,071	7198	1060
ST68	Scleropodium purum	287	0,026	8557	1175
ST69	Hypnum cupressiforme	433	0,034	6022	807
ST71	Scleropodium purum	420	0,030	8796	1156
ST74	Scleropodium purum	442	0,027	9884	1233
ST78	Scleropodium purum	593	0,041	5468	1223
ST79	Pleurozium schreberi	272	0,026	12202	1587
ST80	Scleropodium purum	491	0,042	14646	1499
ST82	Scleropodium purum	258	0,023	14142	1893
ST83	Pleurozium schreberi	188	0,025	6094	1264
ST85	Scleropodium purum	303	0,034	9860	1456
ST86	Scleropodium purum	594	0,033	12159	1566
ST88	Brachythecium rutabulum	765	0,087	11566	2168
ST91	Pleurozium schreberi	173	0,030	6375	1019
ST199	Scleropodium purum	194	0,021	9435	1491
ST200	Scleropodium purum	459	0,027	8606	1201
ST201	Scleropodium purum	438	0,038	8962	1406
ST202	Scleropodium purum	1584	0,032	12148	2412
ST203	Brachythecium rutabulum	2353	0,073	16002	2573
ST204	Pleurozium schreberi	312	0,046	5509	1148
ST205	Scleropodium purum	452	0,043	12382	1421

Tabelle A 6.2: Analyseergebnisse 2005 ($\mu\text{g/g}$)

Fortsetzung

Standortbezeichnung	Moosart	Mn	Mo	Na	Ni
ST3	Pleurozium schreberi	487	0,315	206	0,740
ST5	Pleurozium schreberi	466	0,295	168	0,640
ST6	Scleropodium purum	381	1,235	245	0,895
ST9	Scleropodium purum	236	1,035	174	0,400
ST13	Scleropodium purum	370	0,495	301	0,525
ST15	Pleurozium schreberi	783	0,520	184	0,760
ST17	Scleropodium purum	621	0,500	172	0,600
ST19	Scleropodium purum	350	0,570	287	0,580
ST21	Pleurozium schreberi	275	0,320	123	0,760
ST24	Scleropodium purum	1197	0,390	290	1,065
ST27	Pleurozium schreberi	566	0,450	136	0,980
ST28	Pleurozium schreberi	476	0,420	104	0,750
ST32	Pleurozium schreberi	398	0,560	167	0,630
ST34	Scleropodium purum	376	0,810	207	1,320
ST35	Scleropodium purum	43	1,000	858	1,220
ST36	Hypnum cupressiforme	57	1,930	87	1,900
ST40	Hypnum cupressiforme	465	0,355	217	0,595
ST42	Scleropodium purum	108	0,540	255	0,350
ST44	Pleurozium schreberi	215	0,300	109	0,510
ST46	Scleropodium purum	109	0,810	279	0,980
ST47	Scleropodium purum	119	1,180	172	1,050
ST48	Brachythecium rutabulum	93	0,840	323	2,080
ST50	Hypnum cupressiforme	145	0,570	163	0,630
ST54	Hypnum cupressiforme	268	0,295	96	0,785
ST56	Pleurozium schreberi	1031	0,500	82	1,490
ST57	Scleropodium purum	577	0,390	162	0,980
ST58	Rhytidiadelphus squarrosus	500	2,130	323	2,330
ST59	Scleropodium purum	53	1,000	289	0,960
ST66	Pleurozium schreberi	1119	0,630	336	1,860
ST68	Scleropodium purum	38	0,720	274	0,510
ST69	Hypnum cupressiforme	118	0,500	186	1,050
ST71	Scleropodium purum	44	1,010	138	0,710
ST74	Scleropodium purum	120	0,810	207	0,740
ST78	Scleropodium purum	49	1,070	240	1,140
ST79	Pleurozium schreberi	376	0,350	98	0,840
ST80	Scleropodium purum	178	0,630	648	1,180
ST82	Scleropodium purum	240	0,680	183	0,600
ST83	Pleurozium schreberi	314	0,270	97	0,790
ST85	Scleropodium purum	2305	0,370	630	1,640
ST86	Scleropodium purum	2079	0,430	243	1,260
ST88	Brachythecium rutabulum	239	0,790	164	1,220
ST91	Pleurozium schreberi	120	0,345	120	0,910
ST199	Scleropodium purum	84	0,930	206	0,625
ST200	Scleropodium purum	247	1,480	165	1,000
ST201	Scleropodium purum	336	0,750	974	0,920
ST202	Scleropodium purum	54	1,310	255	2,220
ST203	Brachythecium rutabulum	78	0,980	270	1,680
ST204	Pleurozium schreberi	127	0,520	237	0,965
ST205	Scleropodium purum	41	1,820	169	1,015

Tabelle A 6.2: Analyseergebnisse 2005 (µg/g)

Fortsetzung

Standortbezeichnung	Moosart	Pb	S	Sb	Sr
ST3	Pleurozium schreberi	2,385	863	0,110	7,97
ST5	Pleurozium schreberi	2,005	990	0,145	5,06
ST6	Scleropodium purum	2,490	855	0,060	14,46
ST9	Scleropodium purum	1,450	1170	0,060	40,37
ST13	Scleropodium purum	2,015	1155	0,060	9,09
ST15	Pleurozium schreberi	2,550	1208	0,110	8,18
ST17	Scleropodium purum	2,070	832	0,100	7,17
ST19	Scleropodium purum	2,480	1104	0,090	12,19
ST21	Pleurozium schreberi	2,500	962	0,130	8,37
ST24	Scleropodium purum	2,115	1081	0,100	13,76
ST27	Pleurozium schreberi	4,170	992	0,200	11,20
ST28	Pleurozium schreberi	2,840	910	0,140	8,60
ST32	Pleurozium schreberi	2,160	1060	0,100	15,68
ST34	Scleropodium purum	10,640	1029	0,180	21,71
ST35	Scleropodium purum	4,150	1351	0,100	9,50
ST36	Hypnum cupressiforme	5,960	888	0,100	24,91
ST40	Hypnum cupressiforme	2,555	998	0,090	13,24
ST42	Scleropodium purum	1,850	1028	0,080	22,35
ST44	Pleurozium schreberi	3,270	947	0,110	7,07
ST46	Scleropodium purum	3,000	1205	0,100	22,01
ST47	Scleropodium purum	2,670	1344	0,050	25,31
ST48	Brachythecium rutabulum	8,440	1673	0,160	36,00
ST50	Hypnum cupressiforme	2,470	957	0,115	15,77
ST54	Hypnum cupressiforme	3,105	766	0,110	13,30
ST56	Pleurozium schreberi	7,510	1399	0,110	20,48
ST57	Scleropodium purum	2,290	1571	0,070	22,11
ST58	Rhytidiadelphus squarrosus	32,530	1472	0,120	14,80
ST59	Scleropodium purum	4,540	1549	0,090	21,80
ST66	Pleurozium schreberi	10,760	1731	0,360	12,70
ST68	Scleropodium purum	2,330	997	0,090	15,85
ST69	Hypnum cupressiforme	4,600	966	0,220	20,22
ST71	Scleropodium purum	3,250	1074	0,130	19,83
ST74	Scleropodium purum	2,340	1177	0,110	32,18
ST78	Scleropodium purum	5,110	1136	0,160	15,61
ST79	Pleurozium schreberi	2,130	1151	0,080	21,67
ST80	Scleropodium purum	4,270	1368	0,130	12,90
ST82	Scleropodium purum	1,840	1270	0,060	17,78
ST83	Pleurozium schreberi	3,790	839	0,150	5,54
ST85	Scleropodium purum	3,040	1290	0,110	20,10
ST86	Scleropodium purum	3,120	1354	0,080	21,29
ST88	Brachythecium rutabulum	4,250	1792	0,170	31,52
ST91	Pleurozium schreberi	2,745	1062	0,100	14,56
ST199	Scleropodium purum	1,930	945	0,080	20,97
ST200	Scleropodium purum	2,730	1152	0,090	19,06
ST201	Scleropodium purum	4,810	1088	0,210	9,06
ST202	Scleropodium purum	3,070	1230	0,080	28,84
ST203	Brachythecium rutabulum	4,710	1861	0,120	39,32
ST204	Pleurozium schreberi	13,900	1022	0,265	6,38
ST205	Scleropodium purum	5,260	1506	0,185	31,09

Tabelle A 6.2: Analyseergebnisse 2005 (µg/g)

Fortsetzung

Standortbezeichnung	Moosart	Ti	V	Zn	N
ST3	Pleurozium schreberi	4,69	0,730	41,972	1,20
ST5	Pleurozium schreberi	3,30	0,685	32,488	1,35
ST6	Scleropodium purum	8,53	1,290	36,019	1,09
ST9	Scleropodium purum	2,43	0,440	41,200	1,67
ST13	Scleropodium purum	2,78	0,415	61,113	1,58
ST15	Pleurozium schreberi	8,02	0,820	63,014	1,82
ST17	Scleropodium purum	2,65	0,560	38,183	1,02
ST19	Scleropodium purum	8,33	0,740	52,566	1,51
ST21	Pleurozium schreberi	6,39	0,840	34,760	1,24
ST24	Scleropodium purum	4,13	0,650	41,549	1,34
ST27	Pleurozium schreberi	7,90	0,980	36,163	1,34
ST28	Pleurozium schreberi	5,28	0,770	42,067	1,17
ST32	Pleurozium schreberi	7,90	0,690	109,076	1,48
ST34	Scleropodium purum	15,09	1,480	150,120	1,16
ST35	Scleropodium purum	18,06	1,850	114,200	1,75
ST36	Hypnum cupressiforme	39,39	3,770	55,188	0,92
ST40	Hypnum cupressiforme	7,50	0,690	41,039	1,42
ST42	Scleropodium purum	2,53	0,390	76,190	1,24
ST44	Pleurozium schreberi	4,75	0,730	37,012	1,07
ST46	Scleropodium purum	17,39	2,560	45,073	1,40
ST47	Scleropodium purum	32,03	1,890	65,962	1,50
ST48	Brachythecium rutabulum	49,40	3,530	58,100	2,30
ST50	Hypnum cupressiforme	7,30	0,695	33,535	1,11
ST54	Hypnum cupressiforme	7,04	0,670	29,208	0,83
ST56	Pleurozium schreberi	31,07	1,780	71,049	1,70
ST57	Scleropodium purum	5,33	0,600	87,464	2,03
ST58	Rhytidiadelphus squarrosus	18,00	3,030	224,400	2,11
ST59	Scleropodium purum	14,80	1,200	102,600	1,61
ST66	Pleurozium schreberi	15,60	1,650	63,900	2,29
ST68	Scleropodium purum	7,19	0,680	56,100	1,15
ST69	Hypnum cupressiforme	12,20	1,040	61,313	1,27
ST71	Scleropodium purum	10,22	0,980	36,649	1,30
ST74	Scleropodium purum	13,39	0,940	38,954	1,42
ST78	Scleropodium purum	15,91	1,490	46,971	1,65
ST79	Pleurozium schreberi	7,94	0,600	48,806	1,55
ST80	Scleropodium purum	11,10	1,080	71,400	1,83
ST82	Scleropodium purum	3,89	0,440	112,983	1,71
ST83	Pleurozium schreberi	4,12	0,970	31,693	0,90
ST85	Scleropodium purum	6,58	0,640	111,700	1,70
ST86	Scleropodium purum	8,21	0,970	105,199	1,82
ST88	Brachythecium rutabulum	19,13	1,760	58,963	2,44
ST91	Pleurozium schreberi	3,87	0,615	41,846	1,42
ST199	Scleropodium purum	4,39	0,485	29,675	1,01
ST200	Scleropodium purum	14,07	0,870	98,675	1,28
ST201	Scleropodium purum	9,92	1,120	89,080	1,19
ST202	Scleropodium purum	39,43	2,780	41,842	1,30
ST203	Brachythecium rutabulum	34,50	2,690	66,552	2,25
ST204	Pleurozium schreberi	9,67	1,305	72,679	1,37
ST205	Scleropodium purum	8,06	0,985	81,645	1,65

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

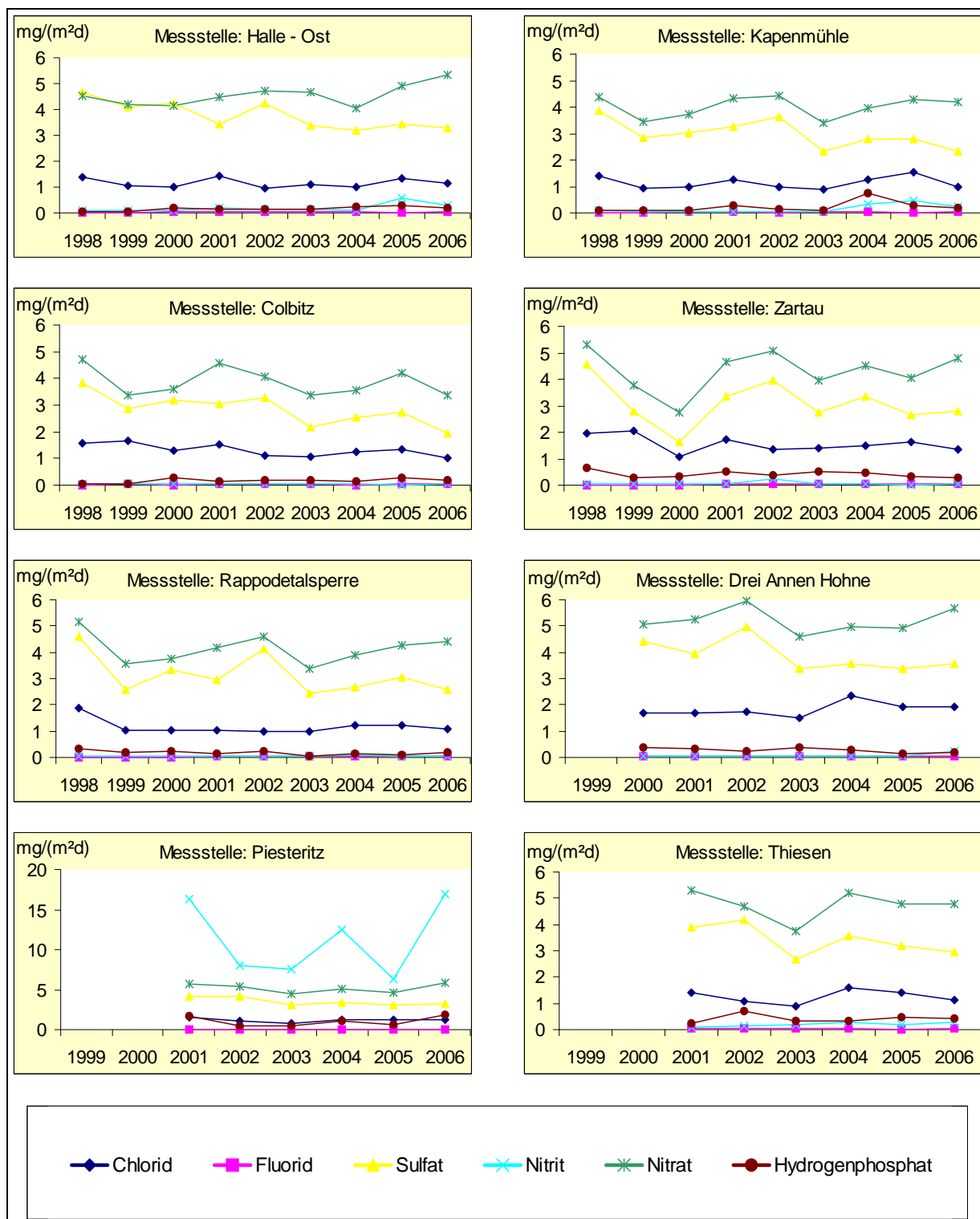


Abbildung A2.4.3: Depositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern, Jahresvergleiche der Anionen in mg/(m²d)

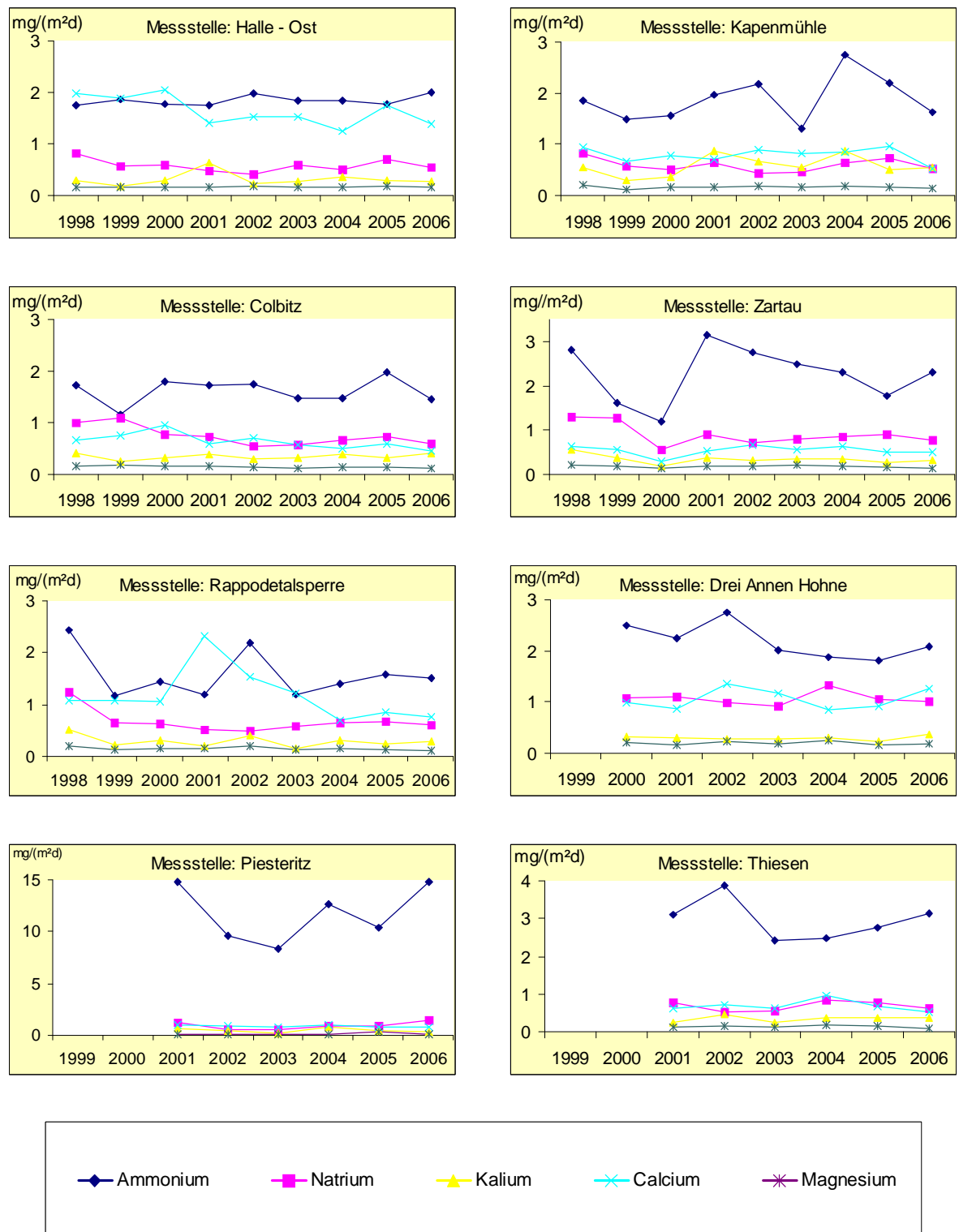


Abbildung A2.4.4: Depositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern, Jahresvergleiche der Kationen in $\text{mg}/(\text{m}^2\text{d})$

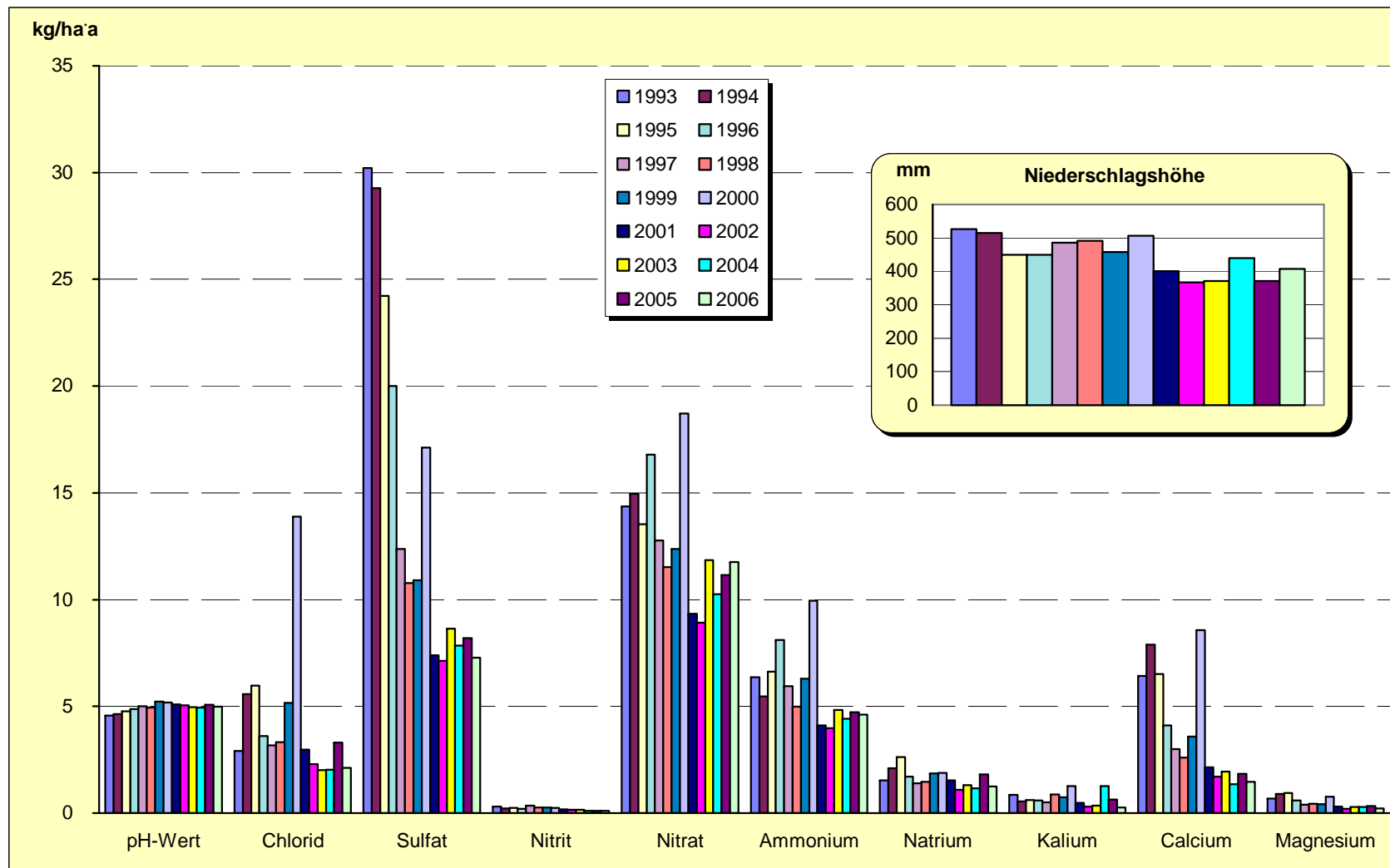


Abbildung A2.4.5: Stoffeintrag durch Nassdeposition an der Station Halle (Ost)

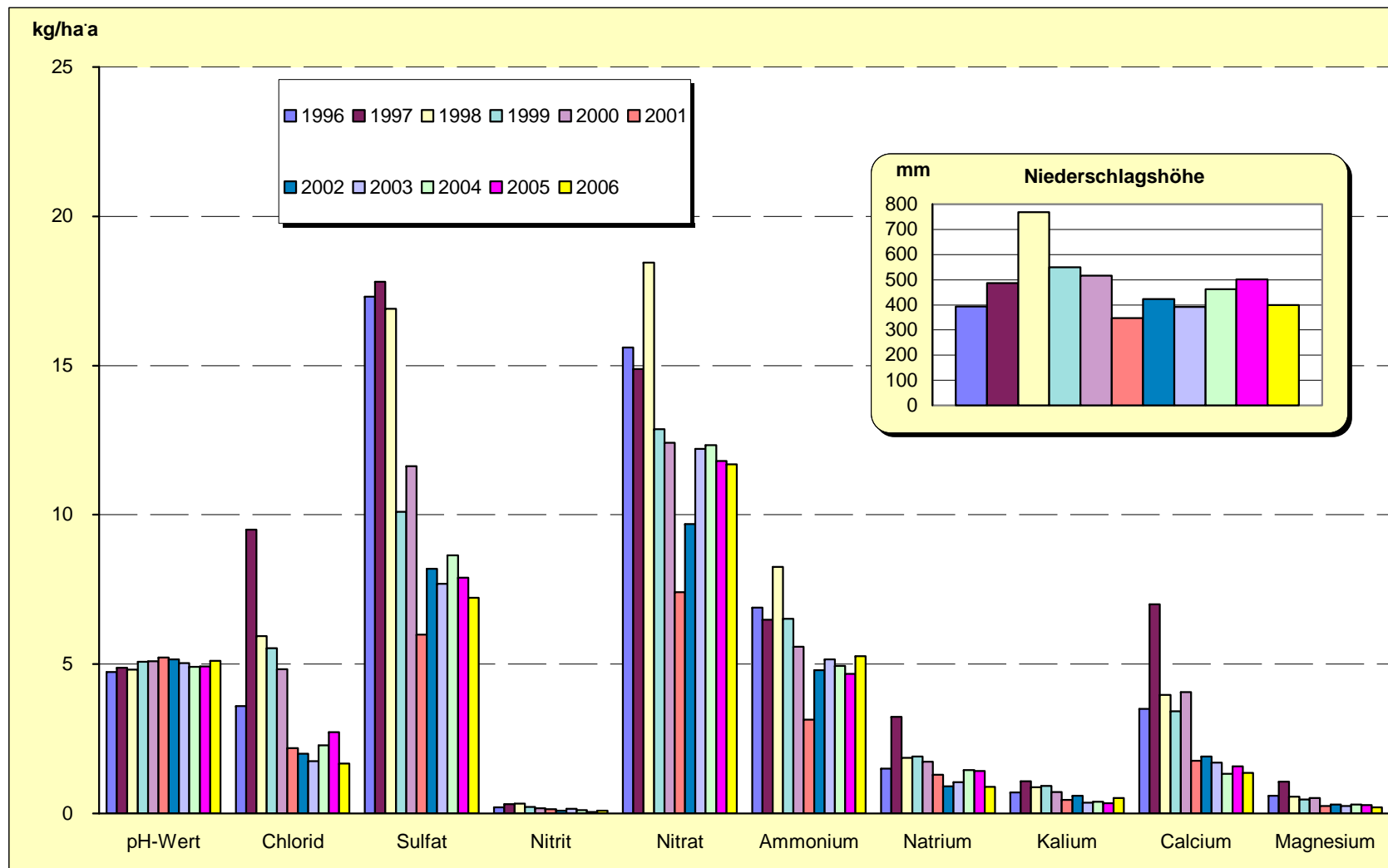


Abbildung A2.4.6: Stoffeintrag durch Nassdeposition an der Station Halle Dörlau

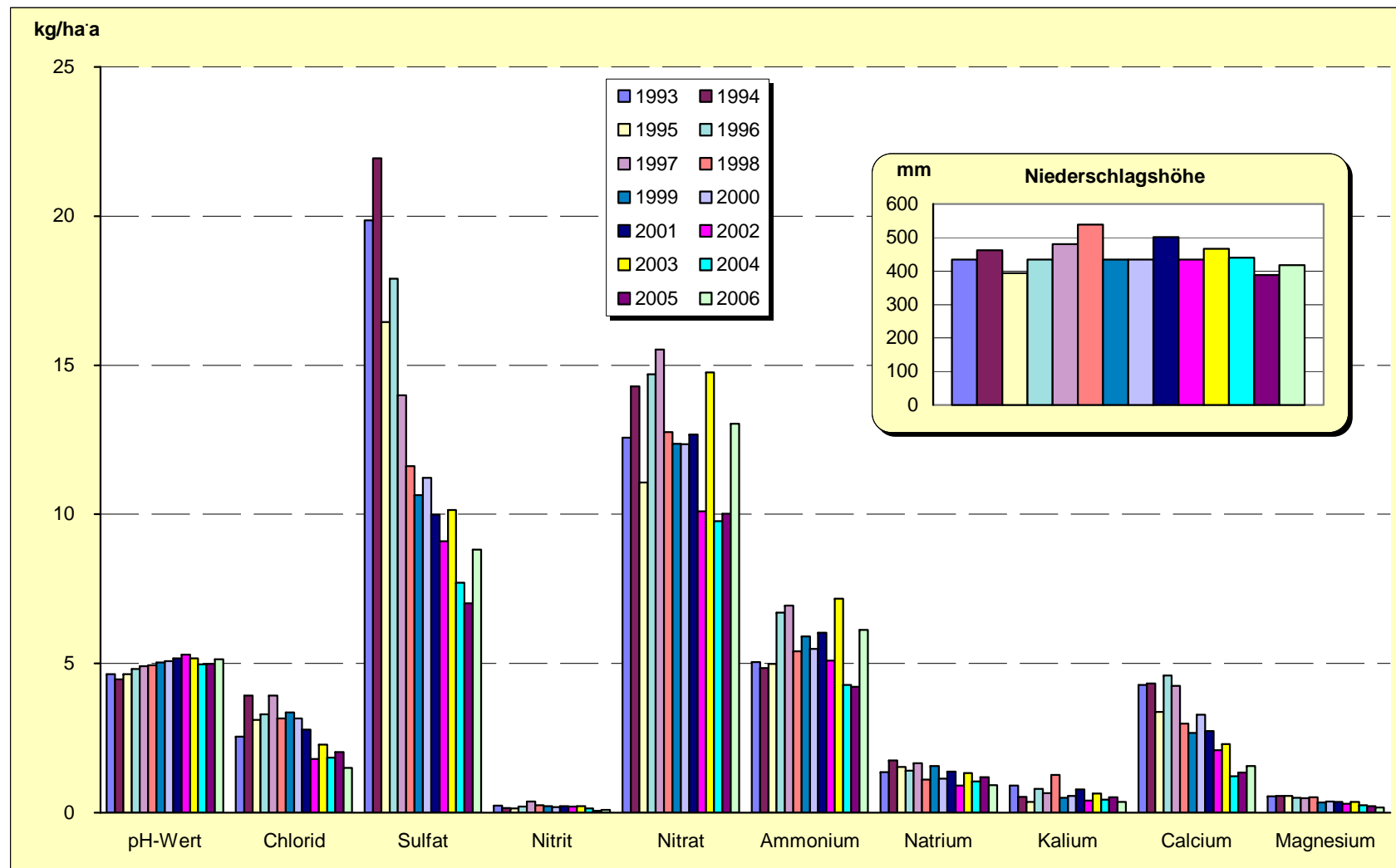
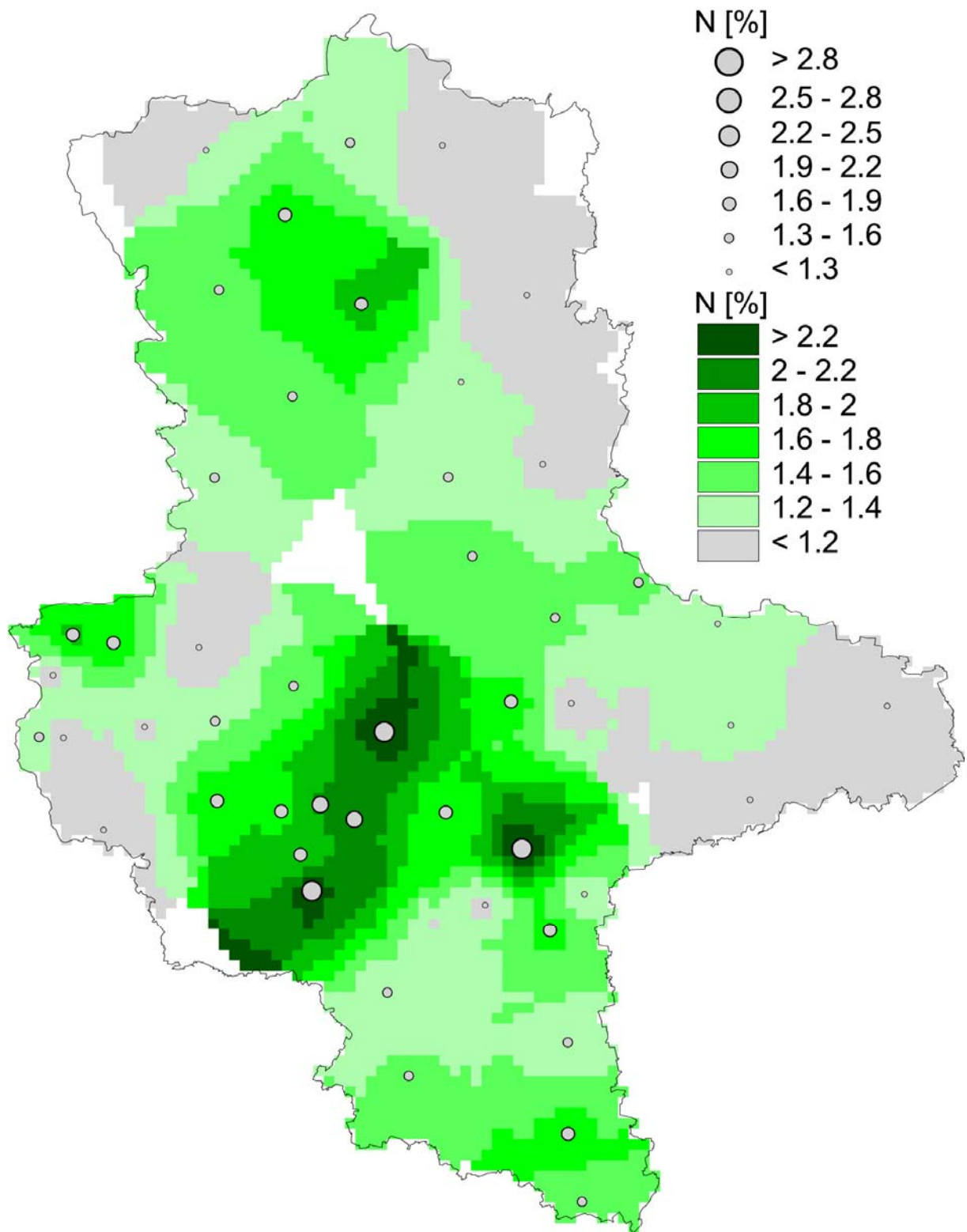
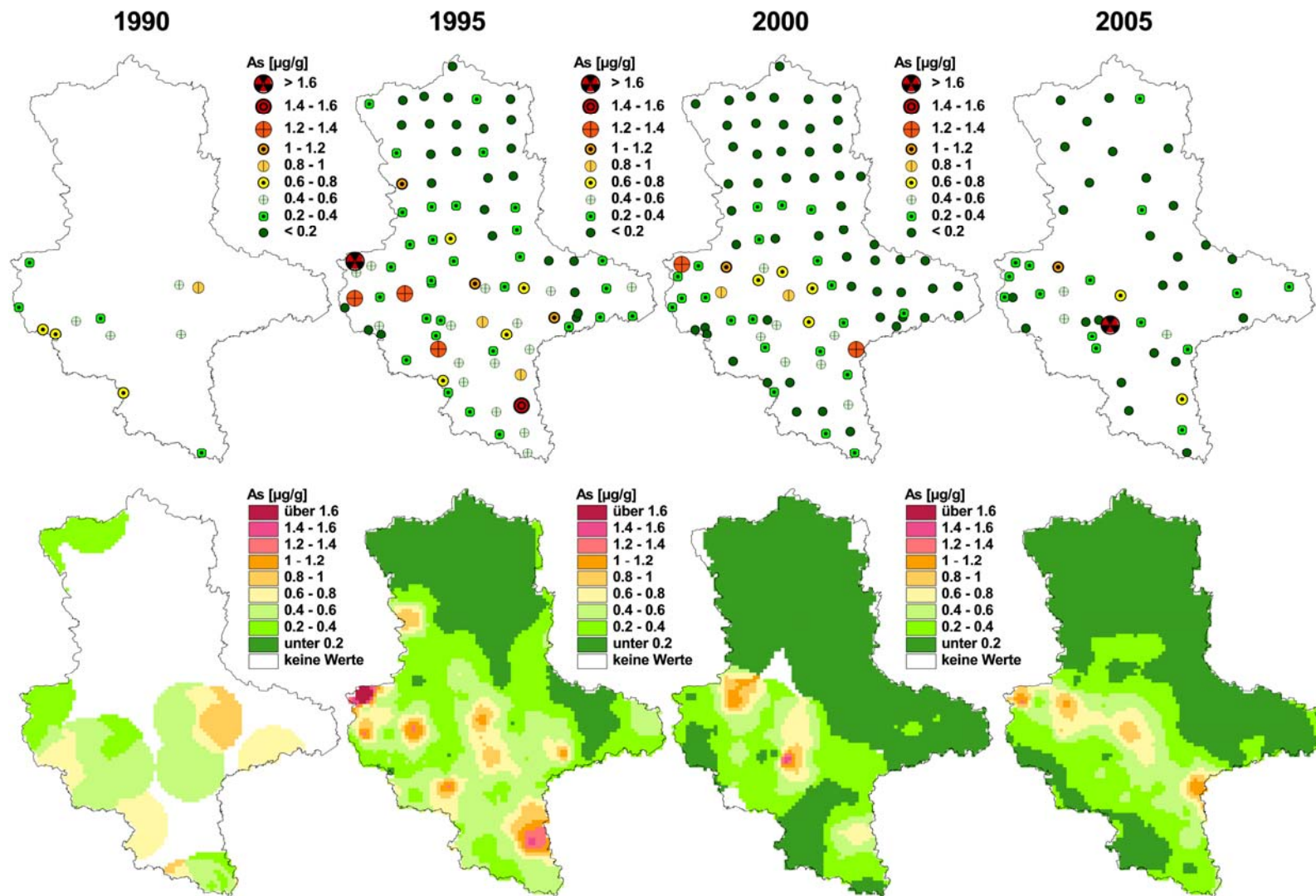


Abbildung A2.4.7: Stoffeintrag durch Nassdeposition an der Station Weißenfels



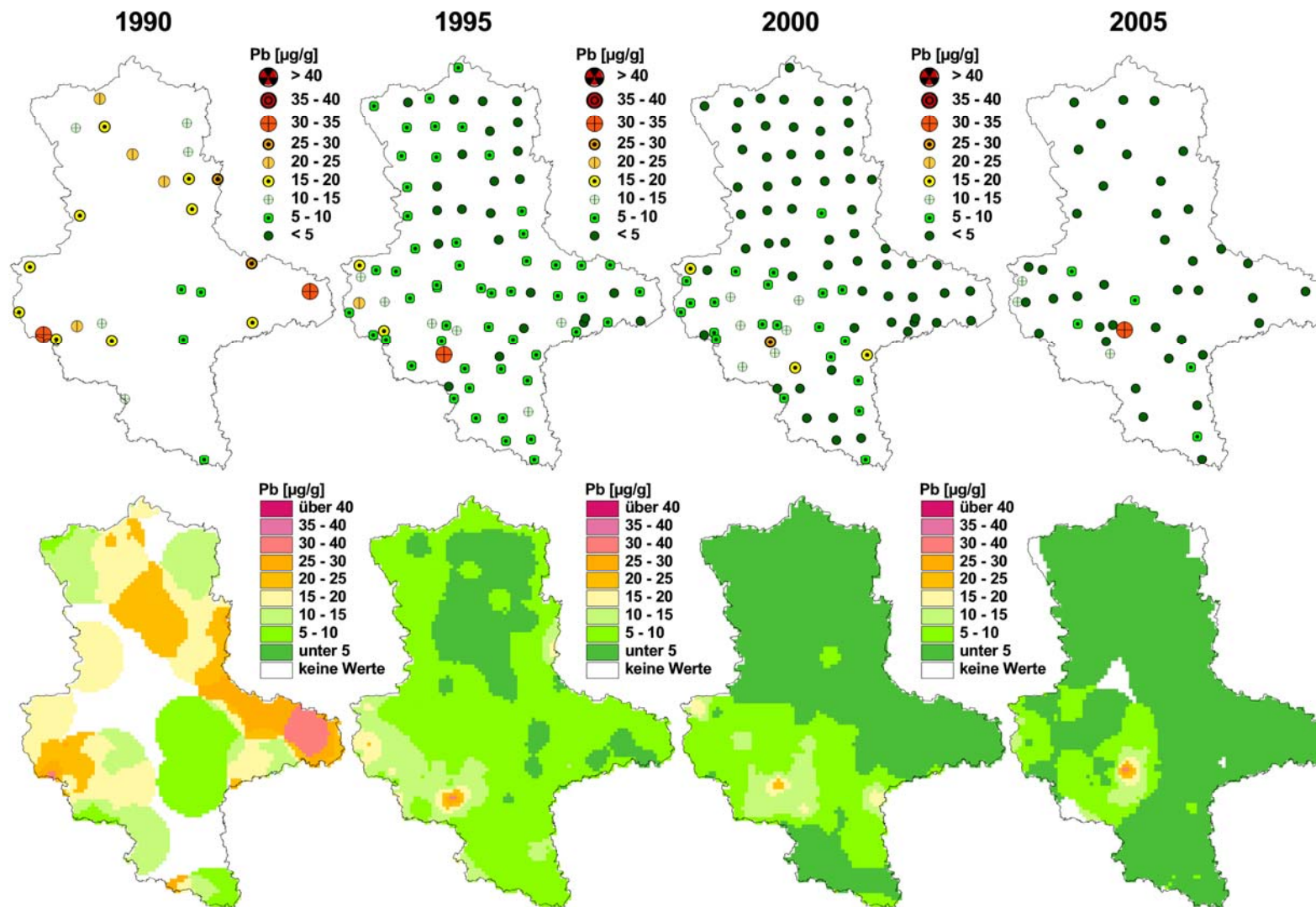
Abbildung³¹ A 6.1: Ergebnisse: Stickstoff in Moosen 2005

³¹ Prof. Dr Schröder / Dr. Pesch Hochschule Vechta



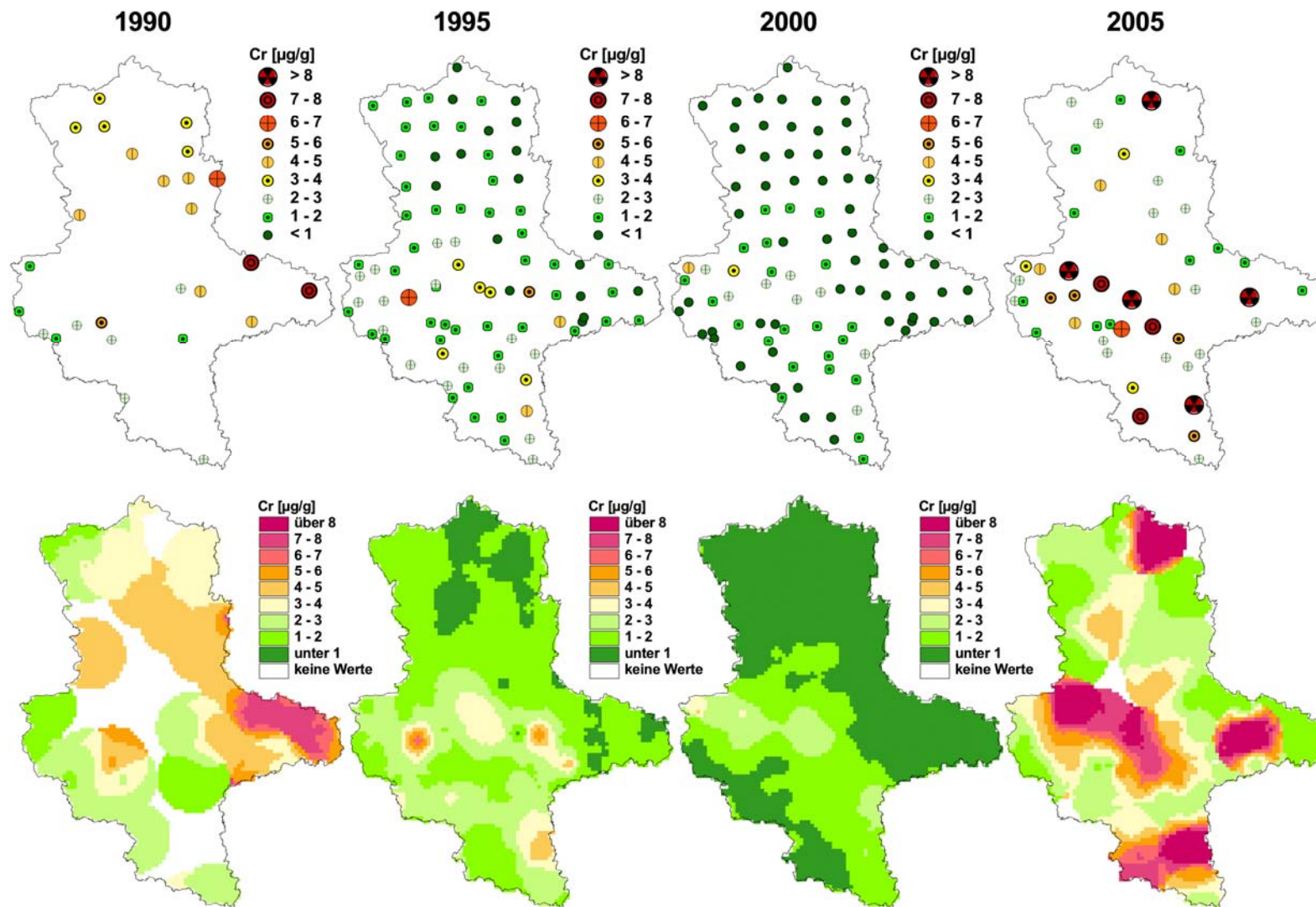
Abbildung³² A 6.2: Ergebnisse: Arsen in Moosen 1990 -2005

³² Prof. Dr Schröder / Dr. Pesch Hochschule Vechta



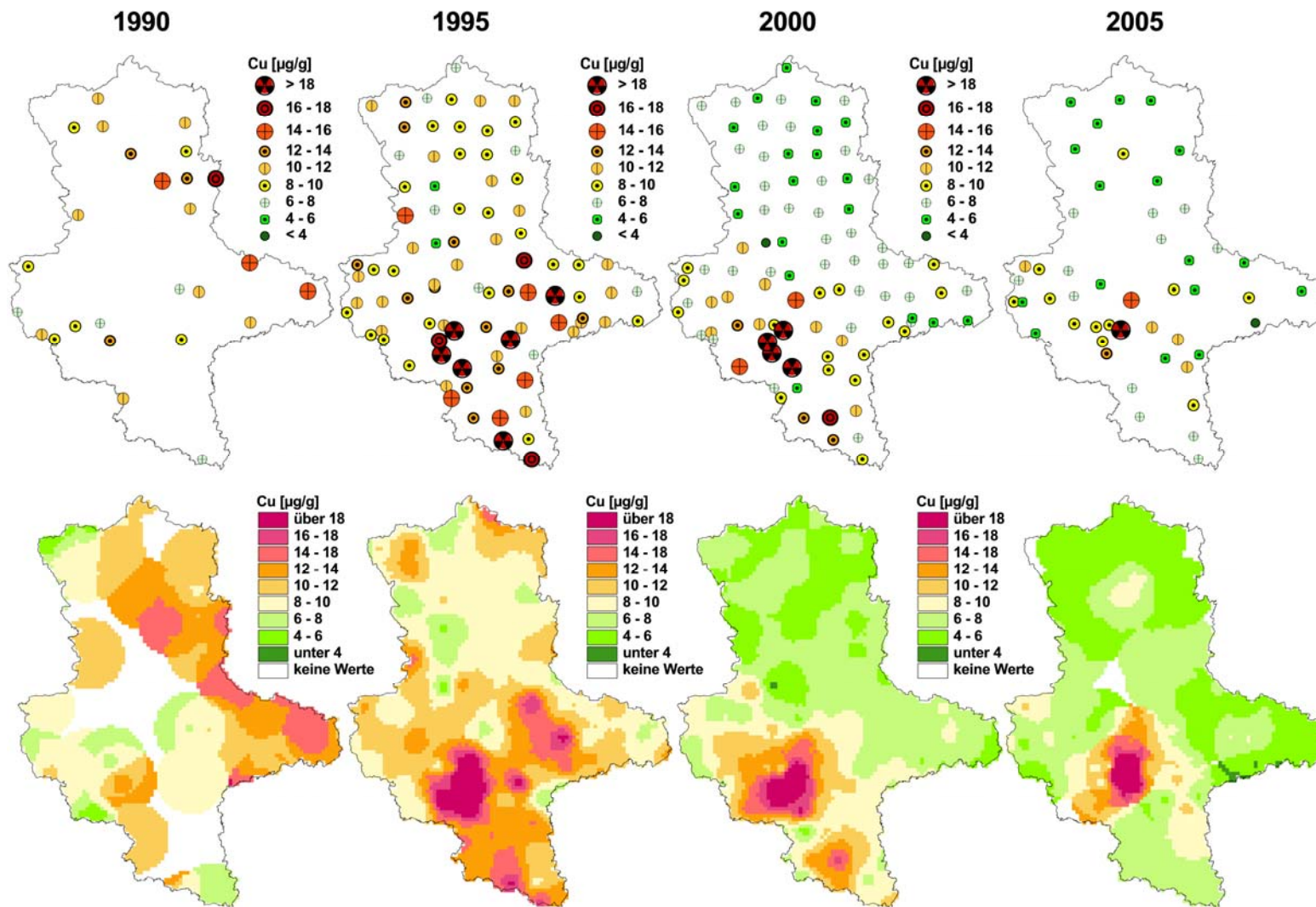
Abbildung³³ A 6.3: Ergebnisse: Blei in Moosen 1990 -2005

³³ Prof. Dr Schröder / Dr. Pesch Hochschule Vechta



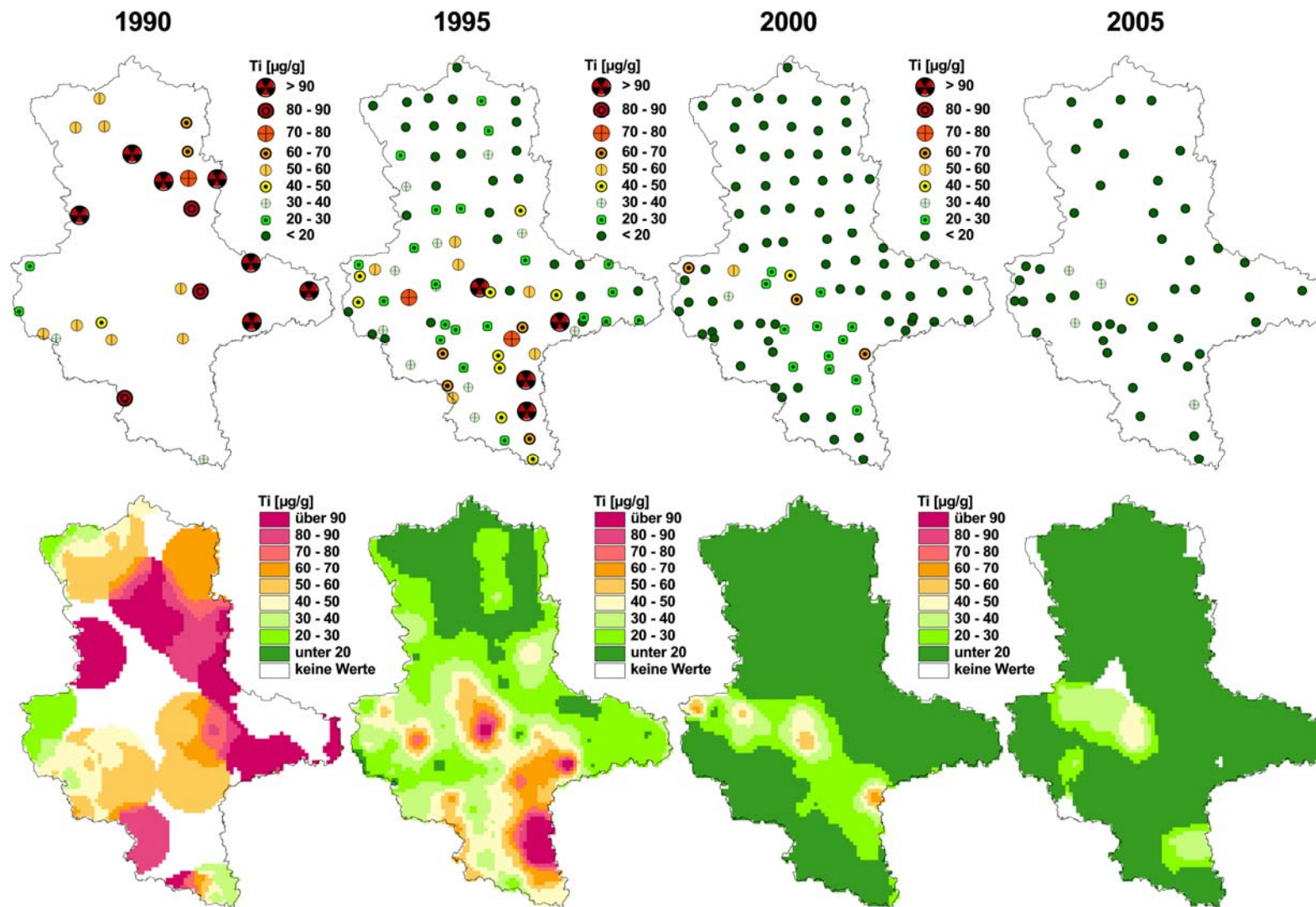
Abbildung³⁴ A 6.4: Ergebnisse: Chrom in Moosen 1990 -2005

³⁴ Prof. Dr Schröder / Dr. Pesch Hochschule Vechta



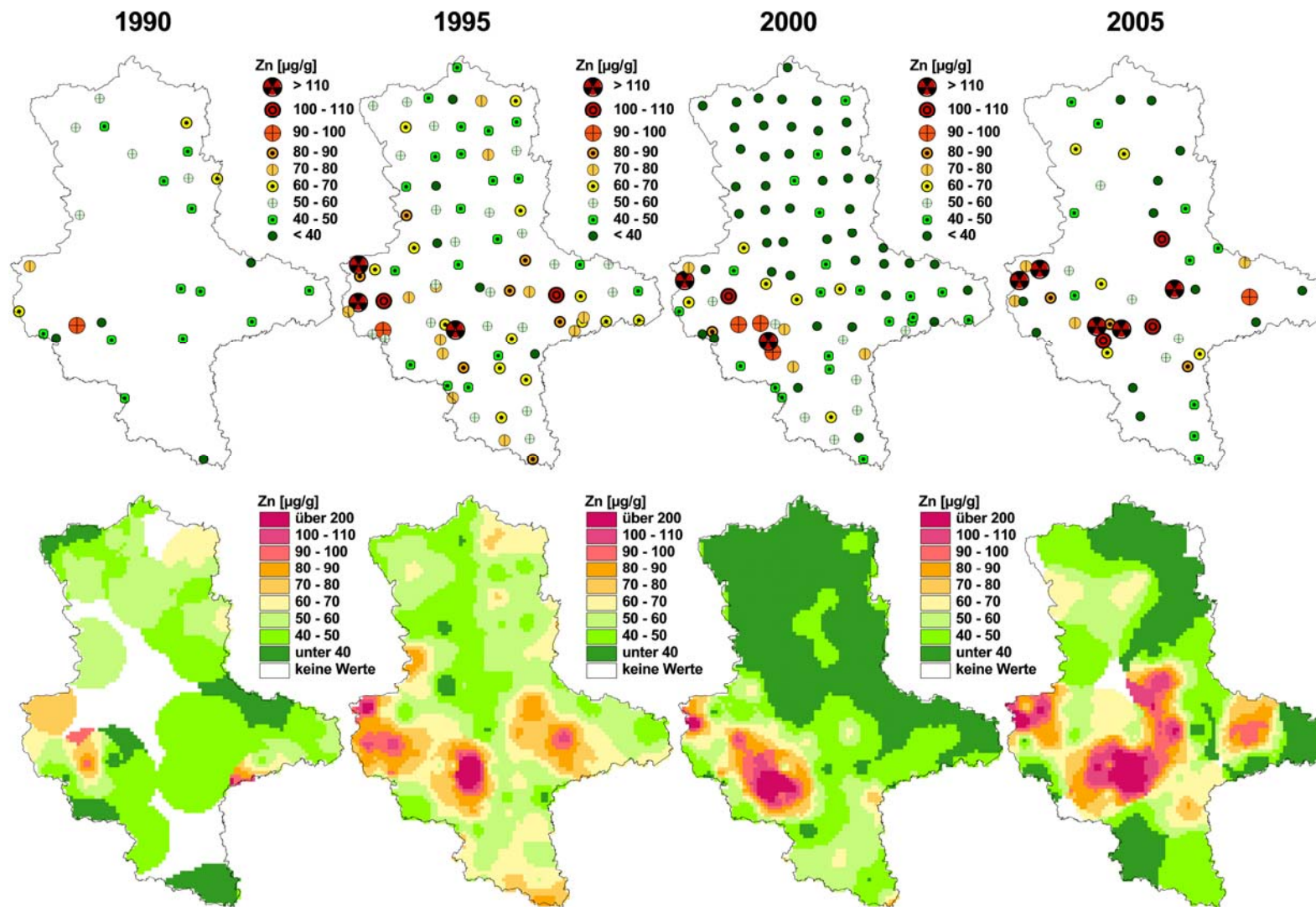
Abbildung³⁵ A 6.5: Ergebnisse: Kupfer in Moosen 1990 -2005

³⁵ Prof. Dr Schröder / Dr. Pesch Hochschule Vechta



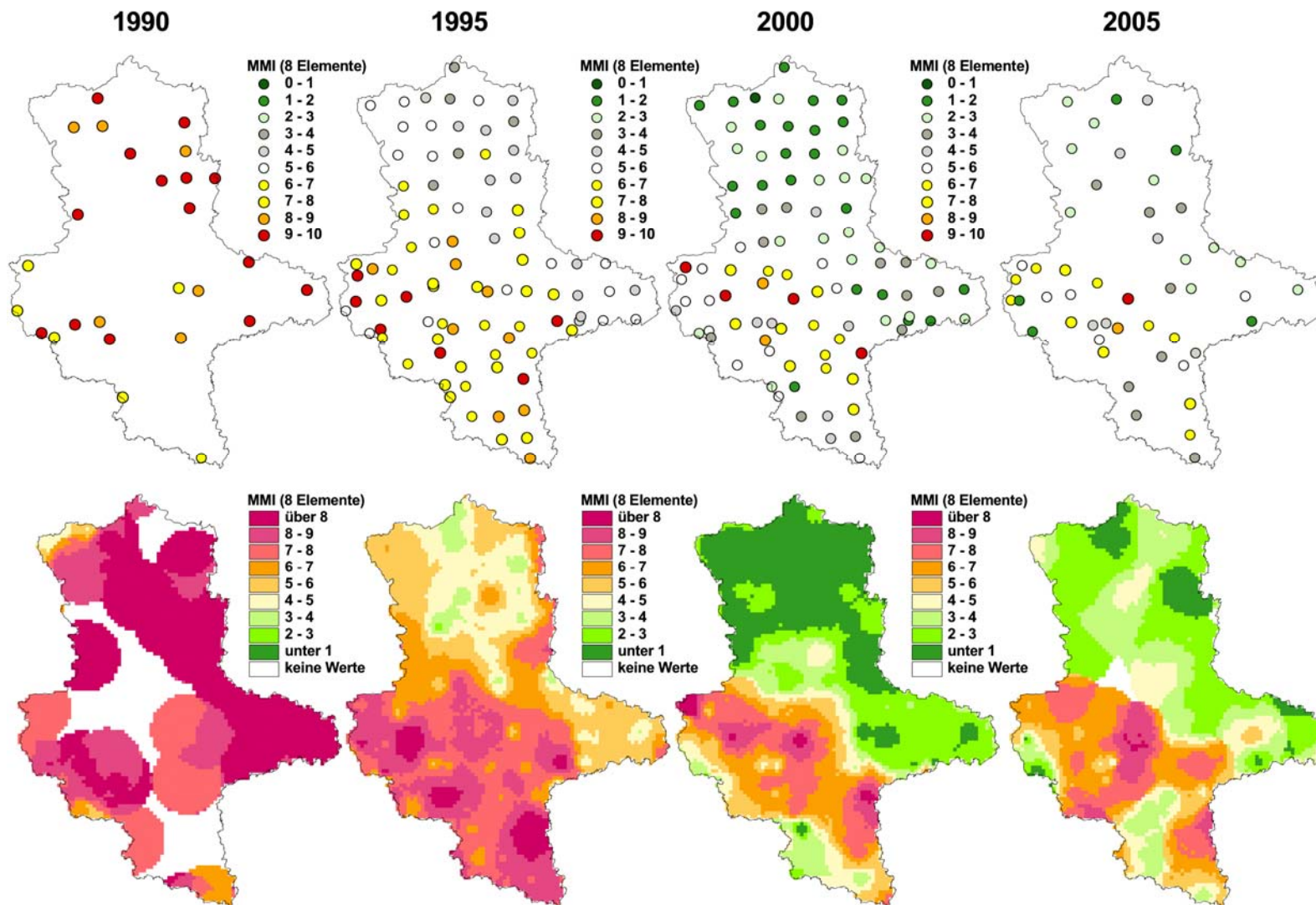
Abbildung³⁶ A 6.6: Ergebnisse: Titan in Moosen 1990 -2005

³⁶ Prof. Dr Schröder / Dr. Pesch Hochschule Vechta



Abbildung³⁷ A 6.7: Ergebnisse: Zink in Moosen 1990 -2005

³⁷ Prof. Dr Schröder / Dr. Pesch Hochschule Vechta



Abbildung³⁸ A 6.8: Ergebnisse: Multi-Metall-Index in Moosen 1990 -2005 (Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, Ti, V, Zn)

³⁸ Prof. Dr Schröder / Dr. Pesch Hochschule Vechta

IMPRESSUM

Immissionsschutzbericht 2006

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-Grundmann@lau.mlu.sachsen-anhalt.de

Titelbild: IVU Umwelt GmbH Freiburg
(Durchführung von Modellrechnungen für die Stadt Halle
(Saale) zur Ermittlung von Immissionsschwerpunkten für
Feinstaub und Stickstoffdioxid unter Berücksichtigung
der aktuellen und künftigen Verkehrsentwicklung sowie
zur Erprobung von Modellansätzen zur Lärmkartierung)
Januar 2007,
Auftraggeber: Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt)

Der Nachdruck bedarf der Genehmigung.

Juli 2007