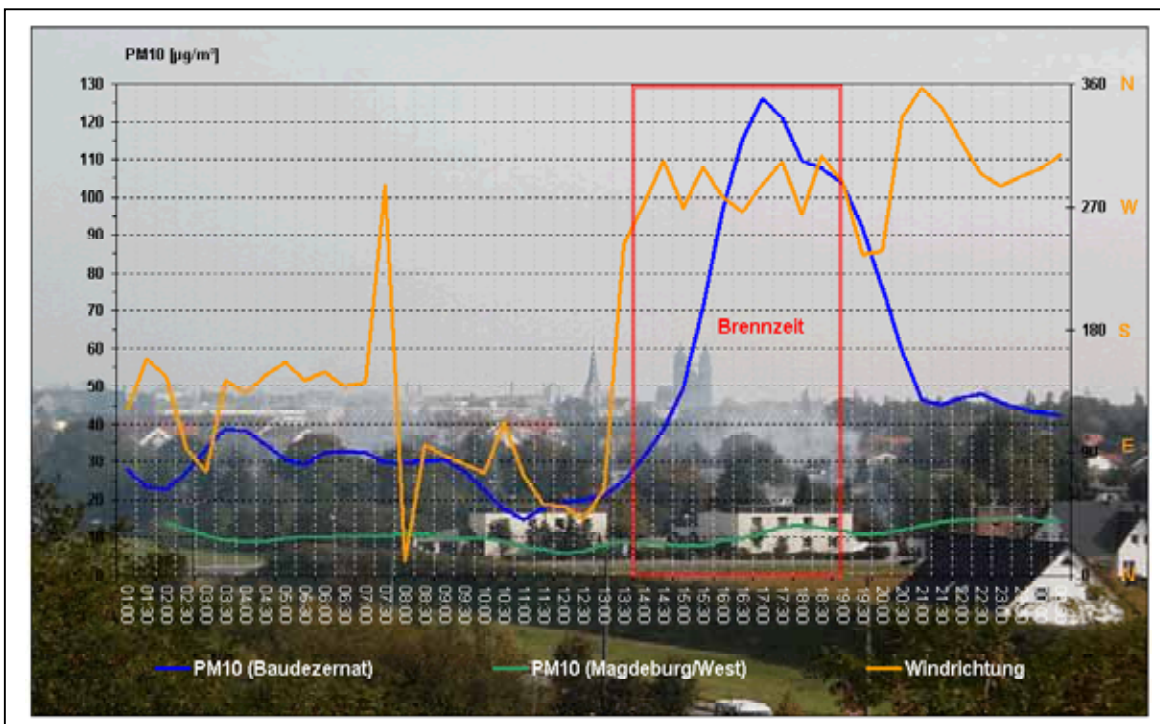


Immissionsschutzbericht 2004



SACHSEN-ANHALT

Landesamt für Umweltschutz

Vorwort	4
1 Emissionen luftverunreinigender Stoffe	5
1.1 Emissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen.....	5
1.2 Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen	6
1.2.1 Nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen.....	6
1.3 Verkehrsbedingte Emissionen	7
1.4 Luftreinhalteplanung und Umsetzung der EU-Rahmenrichtlinie zur	13
Luftqualität	13
1.5 Klimaschutz.....	15
1.5.1 Emissionshandel.....	15
1.5.2 Windenergienutzung in Sachsen-Anhalt	16
1.6 Emissionsmessungen	18
2 Immissionen luftverunreinigender Stoffe	23
2.1 Konzeption der Immissionsmessungen.....	23
2.2 Immissionsmeteorologische Einschätzung	28
2.3 Ergebnisse aus dem Luftüberwachungs- und Informationssystem Sachsen-Anhalt ...	31
2.3.1 Allgemeine Einschätzung	31
2.3.2 Ozon	33
2.3.3 Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO ₂)	44
2.3.4 Benzol, Toluol und Xylole	47
2.3.5 Ruß	50
2.3.6 Schwebstaub	51
2.3.7 Feinstaub Partikel PM ₁₀ / Partikel PM _{2,5}	52
2.3.8 Inhaltsstoffe in der Fraktion Partikel PM ₁₀	60
2.3.9 Schwefeldioxid	62
2.3.10 Kohlenmonoxid	63
2.3.11 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	64
2.3.12 Schwefelwasserstoff	64
2.3.13 Kohlendioxid	65
2.4 Ergebnisse der Depositionsmessungen	66
2.4.1 Staubniederschlag/Schwermetalle	66
2.4.2 Deposition von Quecksilber	68
2.4.3 Deposition von Anionen und Kationen	71
2.4.4 Dioxine und Furane als Gesamtdeposition.....	75
2.4.5 Deposition von dioxinähnlichen polychlorierten Biphenylen.....	79
2.4.6 Deposition von Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK).....	82
2.5 Ergebnisse verkehrsnaher Messungen.....	83
2.5.1 Messungen mit NO ₂ -Passivsammlern.....	84
2.5.2 Probenahme mit NUPS	85
2.6 Sondermessprojekte.....	88
2.7 Bewertungsmaßstäbe.....	92
3 Anlagensicherheit/Störfallvorsorge und Schadensereignisse	102
3.1 Störfallrecht	102
3.1.1 Seveso-II-Richtlinie.....	102
3.1.2 Vollzugshilfe zur Störfallverordnung	102
3.2 Schadensereignisse	102
3.2.1 Situation	102
3.2.2 Auswirkungen	102

4	Lärm und Erschütterungen.....	104
4.1	Ermittlung und Beurteilung	104
4.1.1	Immissionsmessungen.....	104
4.1.2	Geräuscheinwirkungen durch Windenergieanlagen	105
4.2	Maßnahmen zur Minderung von Lärm und Erschütterungen	113
4.3	Lärminderungsplanung	114
5.	Elektromagnetische Felder und Licht.....	122
5.1	Elektromagnetische Felder	122
5.2	Licht.....	124
5.2.1	Künstliche Lichtquellen	125
5.2.2	Natürliche Lichtquellen.....	125
6	Überwachung umweltrelevanter Inhaltsstoffe in flüssigen Treibstoffen	127
	Kurzfassung	128
	Anhang - Tabellen	131
	Anhang – Abbildungen.....	184

Vorwort

Der Schutz der menschlichen Gesundheit und die Bewahrung der natürlichen Lebensgrundlagen sowie die Erhaltung von Kultur- und Sachgütern ist das Ziel aller Anstrengungen, Luftverschmutzungen und 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 werden die Belastungen der Luft im Land Sachsen-Anhalt durch feste, flüssige und gasförmige Schadstoffe dokumentiert und bewertet. Er beinhaltet darüber hinaus die Ergebnisse der Ermittlung und Beurteilung von Lärm, Erschütterungen und elektromagnetischen Feldern sowie Aussagen zur Anlagensicherheit und Störfallvorsorge.

Dieser Bericht wird nun schon in 15. Folge durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt erstellt und herausgegeben. Neben dem Informationswert wird damit auch eine Verpflichtung zur Unterrichtung der Öffentlichkeit aus dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (§ 46a) sowie der EU-Rahmenrichtlinie zur Luftqualität und anderer EU-Richtlinien erfüllt bzw. umgesetzt.

Der vorliegende Bericht basiert auf den im Jahr 2004 ermittelten Umweltdaten.

Die Emissions- und Immissionsdaten für Luftverunreinigungen des Jahres 2004 belegen eine deutlich verbesserte Luftqualität im Vergleich zur Situation zum Beginn der 90er Jahre.

Dennoch sind auch im Jahr 2004 örtlich und zeitlich begrenzt höhere Luftschadstoffbelastungen mit Überschreitungen von Bewertungsmaßstäben aufgetreten. Die heute 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 werden derzeit Luftreinhalte- und Aktionspläne mit Maßnahmen erarbeitet, die die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Luftqualitätsgrenzwerte sicherstellen sollen.

Erstmals werden in dem Bericht umfangreiche Messergebnisse über Geräuscheinwirkungen von Windenergieanlagen sowie Ergebnisse aus Messreihen zu elektromagnetischen Feldern im Einwirkungsbereich des Mobilfunks vorgestellt.

Mit dem Immissionsschutzbericht 2004 soll wiederum allen Interessenten, insbesondere den Bürgerinnen und Bürgern, 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 2004 Sachsen-Anhalt" erarbeitet haben, mein herzlicher Dank.

Petra Wernicke

Ministerin für
Landwirtschaft und Umwelt
des Landes Sachsen-Anhalt

1 Emissionen luftverunreinigender Stoffe

Der Schutz der menschlichen Gesundheit, die Bewahrung der natürlichen Lebensgrundlagen des Menschen und die Erhaltung von Bauten und Baudenkmalern erforderten in den letzten Jahren erhebliche Anstrengungen zum Abbau und zur Verminderung der Umweltbelastungen durch Luftverschmutzung.

Zukünftig bestimmt das 6. Umweltaktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaft mit der Langzeitstrategie „Clean air for Europe“ das umweltpolitische Handeln.

Ein weiterer wichtiger Schritt zur internationalen Reduzierung von Luftschadstoffen ist das Inkrafttreten des sogenannten "Multikomponentenprotokolls" am 17. Mai 2005.

Das Multikomponentenprotokoll ist eine Übereinkunft zur internationalen Bekämpfung von Versauerung, Eutrophierung (Überdüngung) und dem durch Ozon verursachten Sommersmog. In dem Protokoll werden die jährlichen Emissionen von Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden, Ammoniak und leicht flüchtiger Kohlenwasserstoffe (VOC) durch Einführung nationaler Höchstmengen begrenzt. Die genannten schädlichen Gase wandeln sich in der Luft über Aerosole zu den gesundheitsschädlichen sekundären Feinstäuben um. Das Protokoll war im Dezember 1999 in Göteborg unter dem Dach der Genfer Luftreinhaltkonvention geschlossen worden. Es ist bisher von 16 Vertragsparteien, darunter Deutschland und weitere 13 europäische Staaten, der EU und den USA ratifiziert worden.

Für den Bereich des Immissionsschutzes leitet sich daraus u. a. die Zielstellung zur Erreichung einer Luftqualität ab, die keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt hat und keine entsprechenden Gefahren verursacht. In der erheblichen Verringerung der Anzahl von Personen, die langfristigen andauernden mittleren Lärmpegeln - insbesondere Verkehrslärm - ausgesetzt sind und die gemäß wissenschaftlichen Studien eine gesundheitsschädigende Wirkung haben, besteht ebenfalls ein bedeutendes Umweltqualitätsziel.

Die Einhaltung der Feinstaubgrenzwerte ist dabei besonders in den Mittelpunkt der öffentlichen Diskussion gerückt. Die gesundheitlichen Wirkungen der gegenwärtigen Feinstaubbelastung der Luft gebieten eine verursacherbezogene Umsetzung von emissionsmindernden Maßnahmen.

Mit der in den letzten Jahren vollzogenen Fortschreibung nationaler anlagenbezogener Rechtsvorschriften (13., 17. BImSchV, TA Luft, 33. BImSchV) soll durch Verschärfung der Emissionsgrenzwerte im Bereich der genehmigungsbedürftigen Anlagen ein Beitrag zur Verbesserung der Luftqualität durch geringere Einträge geleistet werden.

1.1 Emissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen

Anfang des Jahres 2005 erfolgte für das Erhebungsjahr 2004 die Erfassung der Emissionserklärungen auf der Grundlage der novellierten 11. BImSchV – Verordnung über Emissionserklärungen und Emissionsberichte. Auf dieser Datenbasis wird in der Folgezeit die Fortschreibung des Emissionskatasters für genehmigungsbedürftige Anlagen vorgenommen. Der Bericht über Großfeuerungsanlagen sowie der zweite Bericht zum Europäischen Schadstoffemissionsregister stehen dabei zunächst im Vordergrund.

Im Folgenden werden aktuelle Ergebnisse zu den Großfeuerungsanlagen vorgestellt.

Die Novelle der europäischen Richtlinie über Großfeuerungsanlagen Richtlinie 2001/80/EG vom 23.10.2001 und deren nationale Umsetzung mit der Novelle der 13. BImSchV - Verordnung über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen vom 20.07.2004 führen zu einer Erweiterung der bisherigen jährlichen Berichtspflichten. Zusätzlich zu den Angaben über die Emissionen von Schwefeldioxid und Stickstoffoxiden sowie allgemeinen Angaben über die Anlagen und deren Feuerungswärmeleistung sind Angaben zu den Staubemissionen und eingesetzten Brennstoffarten und –mengen erforderlich. Tabelle 1.1.1 und Abbildung 1.1.1 stellen die Entwicklung der Anlagenanzahl und der Emissionen dar.

Tabelle 1.1.1: Entwicklung der Anzahl und der installierten Feuerungswärmeleistung der Großfeuerungsanlagen in Sachsen-Anhalt

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

* FWL = Feuerungswärmeleistung ** vorläufige Auswertung

Da mit der novellierten 13. BImSchV auch Gasturbinen in deren Anwendungsbereich fallen, haben sich im Jahr 2004 die Anlagenzahl sowie die zugehörigen Emissionen entsprechend erhöht. Etwa 57 Prozent der Feuerungswärmeleistung ist in gasgefeuerten Anlagen und 37 Prozent in kohle-gefeuerten Anlagen installiert. Anlagenstilllegungen nach Ablauf der Restnutzungsdauer sowie die Reduzierung der Feuerungswärmeleistung an einigen Anlagen haben insbesondere in den Jahren bis 1998 zu einer erheblichen Minderung der Emissionen geführt.

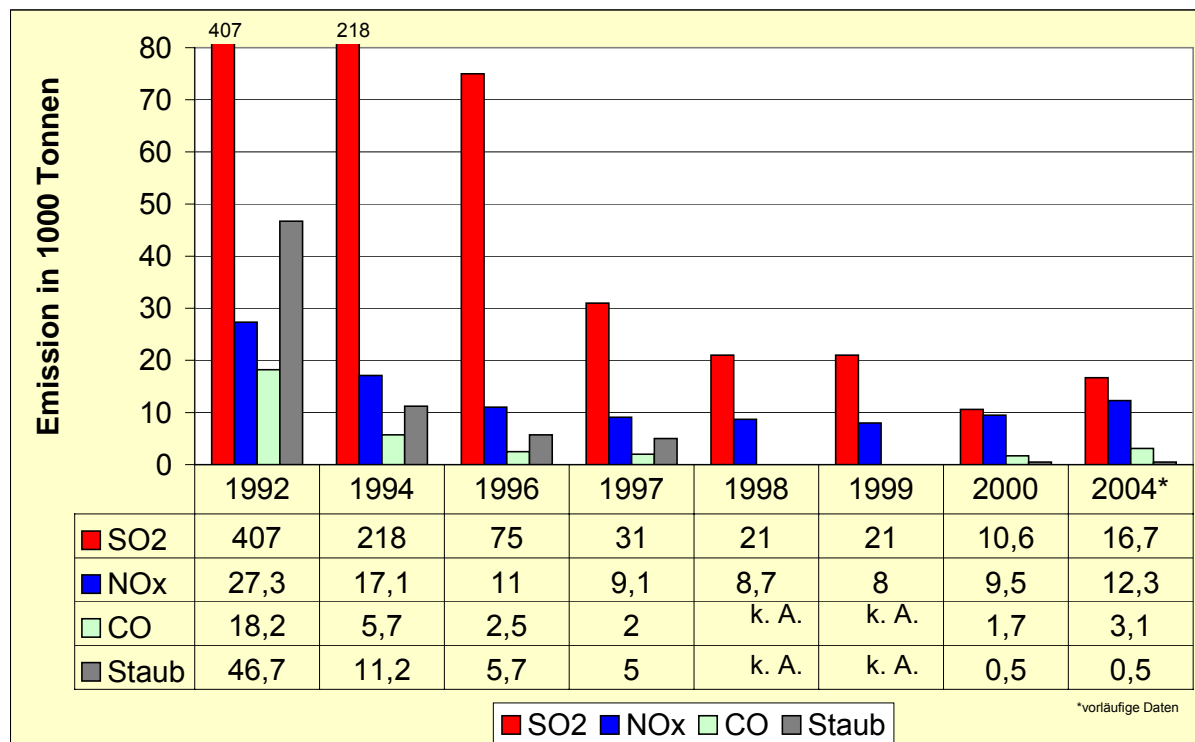


Abbildung 1.1.1: Emissionsentwicklung der Großfeuerungsanlagen in Sachsen-Anhalt von 1992 bis 2004

1.2 Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen

1.2.1 Nicht genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen

Im Bereich der nicht genehmigungsbedürftigen Feuerungsanlagen (Hausbrand und Kleinverbraucher) hat es in den letzten Jahren neben den Veränderungen der Heizungsstruktur bei bestehenden Gebäuden auch Veränderungen der Heizungsstruktur speziell bei den neu errichteten Wohngebäuden gegeben. Das wird durch eine Untersuchung des Statistischen Landesamtes Sachsen-Anhalt zur überwiegend verwendeten Heizenergie in neu errichteten Wohngebäuden durch Auswertung der Baugenehmigungen des Jahres 2004 belegt.

So werden 80% der neuen Wohngebäude mit Gas beheizt. Auf den folgenden Plätzen haben sich in den letzten Jahren Verschiebungen ergeben. Den zweiten Platz in der Liste der Heizenergien nimmt jetzt der Strom mit knapp 8% ein. Zurückgefallen auf den vierten Platz ist der Anteil des Heizöls- bis 2001 zweitbeliebteste Heizungsform- auf nur noch 5%. Deutlich zugenommen hat die Verwendung alternativer Energien vor allem der Einsatz von Wärmepumpen. Vor wenigen Jahren noch als Einzelfall vorkommend, werden mittlerweile 6% der neuen Wohngebäude auf diesem Wege beheizt. Dagegen führt die Verwendung von Sonnenenergie bei der Beheizung ein Schattendasein und kommt nur in Einzelfällen vor. Mit Fernwärme werden 1% der neuen Wohngebäude versorgt. Andere Heizungsformen wie Koks und Kohle spielen bei Neubauten kaum noch eine Rolle und tendieren gegen Null. Neuere Erhebungen zu Emissionen und zur Energieträgerstruktur in einem fortgeschriebenen Hausbrandkataster Sachsen-Anhalt sind erst für die nachfolgenden Jahre vorgesehen.

Durch das 1995 erstellte Energie- und Emissionskataster Sachsen-Anhalt lagen erstmals für das Bezugsjahr 1994 belastbare Zahlen zur Energieträgerstruktur und zu den Emissionen für den Bereich

nicht genehmigungsbedürftiger Feuerungsanlagen (Haushalte und Kleinverbraucher) auf Landes-, Regierungspräsidiums-, Landkreis- und Gemeindeebene vor. Eine Fortschreibung des Katasters erfolgte 2000 im Rahmen der Vergabe der Leistung an ein Ingenieurbüro. Damit sind nun neuere Daten für das Bezugsjahr 1998 und das Prognosejahr 2005 nutzbar, die im Immissionsschutzbericht 2000 veröffentlicht wurden.

Im einzelnen sind im Kataster folgende Daten auf Gemeindeebene enthalten: Angaben zur Energieträgerstruktur der Wohnungen, zum Endenergieverbrauch der Haushalte und der Kleinverbraucher und zu den Emissionen von 17 Schadstoffen. Die Daten stehen in einer Access-Datenbank zur weiteren Nutzung zur Verfügung.

Die in Sachsen-Anhalt eingetretene Entwicklung des starken Rückganges der festen Brennstoffe kann auch anhand der im Bereich Hausbrand/Kleinverbraucher eingesetzten Braunkohlenbriketts belegt werden. Nach Angaben der Statistik der Kohlewirtschaft e.V. Köln stellt sich die Entwicklung des Brikettabsatzes in Sachsen-Anhalt für die Jahre 1994-2004 wie folgt dar:

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

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

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

	Braunkohlenbrikettabsatz in t				
	2004				
Gesamt	32.416				
davon aus Revier:					
Mitteldeutschland	Ab 12/2003 keine Brikettproduktion				
Lausitz	31.804				
Rheinland	612				

Die Absatzzahlen weisen bis 1999 sehr starke Rückgänge auf, die aber ab 2000 bis 2003 bedeutend geringer ausfallen und sich auf gleich bleibendem Niveau stabilisieren. Auffallend ist die Zunahme bei den rheinischen Braunkohlenbriketts in den Jahren 1999, 2000 und 2001 sowie die starke Abnahme in den Jahren 2002 und 2003, die auf Änderungen und Bereinigungen der Vertriebsstrukturen im Jahre 2001 zwischen Rheinbraun und LAUBAG zurückzuführen sind. Ab dem Jahr 2000 tritt bei der Gesamtmenge eine geringere Abnahme als in den Vorjahren von nur noch durchschnittlich 5.500 t/a auf. Im Jahr 2004 ist die Abnahme mit 9.400 t/a größer.

Zum 19.12.2003 hat die MIBRAG die Produktion von Braunkohlenbriketts aus Gründen des Absatzes eingestellt. Damit sind keine vorbehandelten Braunkohlenbriketts unter Zugabe von Additiven auf dem Markt erhältlich, und es werden somit keine weiteren Prüfberichte zur Brennstoffqualität, wie in den bisherigen Immissionsschutzberichten dargestellt, veröffentlicht.

1.3 Verkehrsbedingte Emissionen

Die Zahl der insgesamt zugelassenen Kraftfahrzeuge stieg in Sachsen-Anhalt im Jahr 2004 um 9 353 auf 1 540 769 Kfz (+ 0,6%). Bei den Pkw war ein Zuwachs von 0,5% auf 1 318 773 Pkw zu verzeichnen. Wie auch in den vorangegangenen Jahren, ist die höchste Zuwachsrate bei den motorisierten Zweirädern zu verzeichnen (4,7% Anstieg auf 73 641 Kräder). Damit hat sich die Entwicklung der Kfz-Zahlen im Vergleich zu den letzten beiden Vorjahren kaum verändert.

Beim Zuwachs von Kraftfahrzeugen insgesamt liegt Sachsen-Anhalt leicht unter dem Durchschnitt aller Bundesländer (+ 0,8%).

Die Entwicklung des Bestandes der Kfz-Arten auf dem Gebiet des Landes Sachsen-Anhalt in der Zeit von 1980 bis zum Jahr 2004 zeigt die folgende Abbildung 1.3.1.

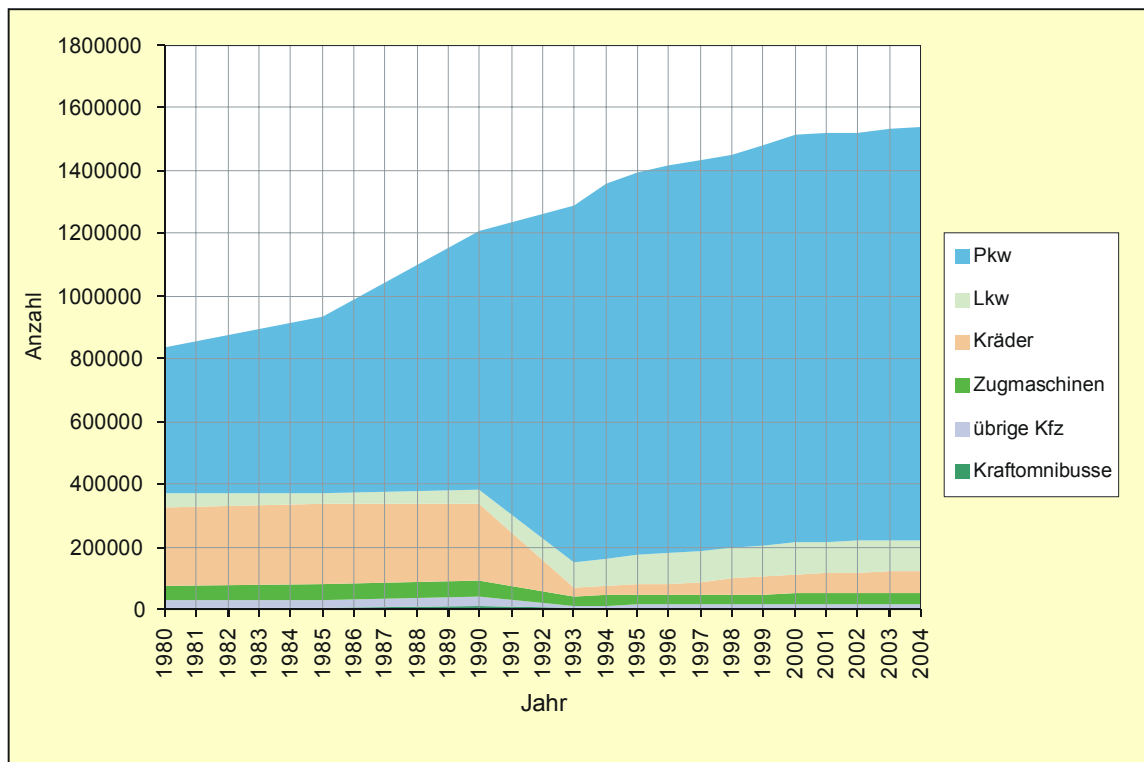


Abbildung 1.3.1: Entwicklung der Kfz-Zahlen auf dem Gebiet des Landes Sachsen-Anhalt

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

Im Land Sachsen-Anhalt wurde zum 1. Jan. 2005 eine durchschnittliche Pkw-Dichte von 523 Pkw/1000 Einwohner¹ erreicht. Die einwohnerbezogene Pkw-Dichte im Land Sachsen-Anhalt zeigt allerdings mit 397 Pkw/1000 Einwohner in der Stadt Halle und 618 Pkw/1000 Einwohner im Saalkreis bzw. 617 Pkw/1000 Einwohner im Ohrekreis erhebliche regionale Unterschiede. Im Bundesdurchschnitt beträgt dieser Wert 550 Pkw/1000 Einwohner¹.

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

¹ Bevölkerungsstand 01.01.2004

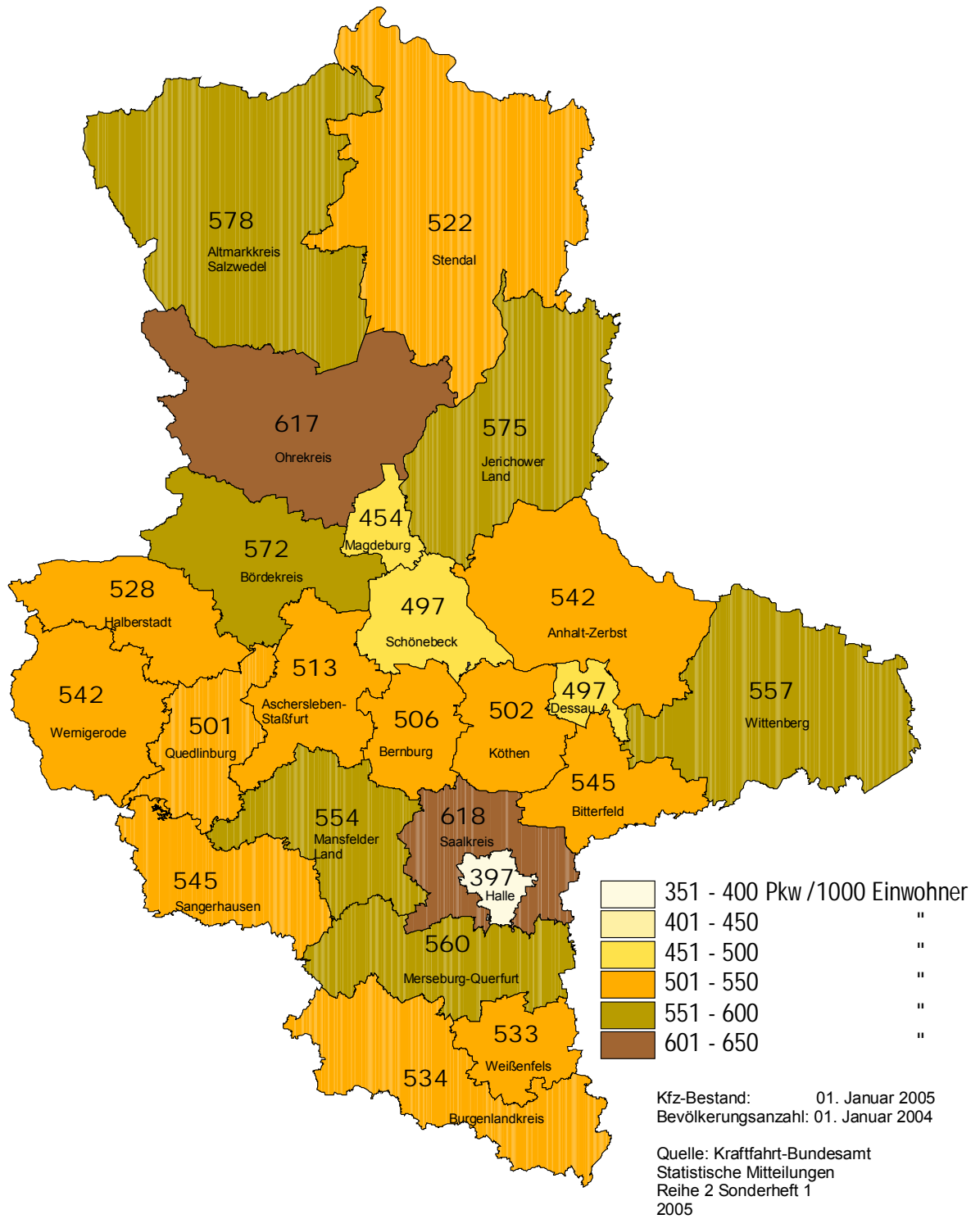


Abbildung 1.3.2: Einwohnerbezogene Pkw-Dichte in den Kreisen und kreisfreien Städten

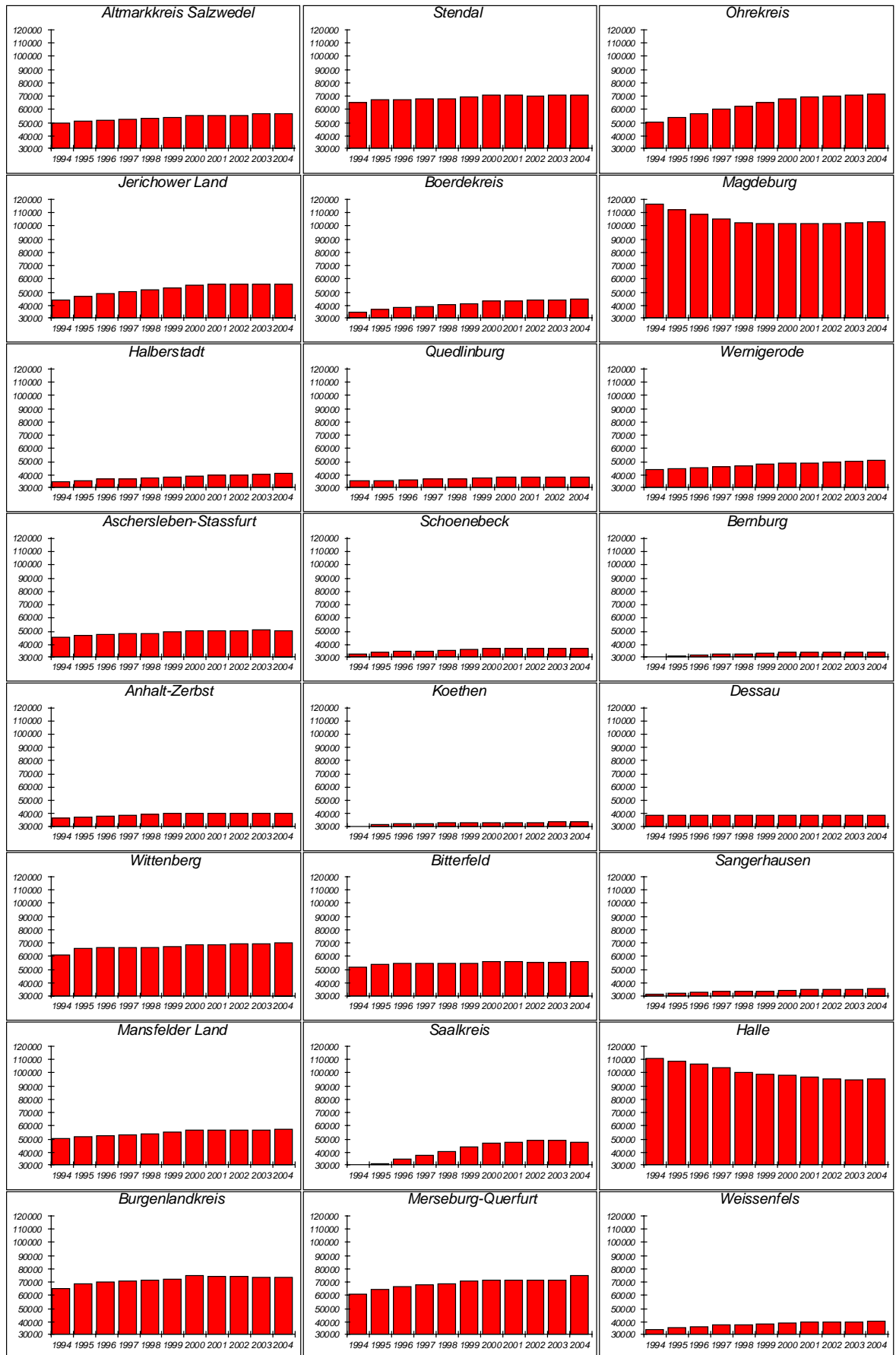


Abbildung 1.3.3: Entwicklung der absoluten Pkw-Zahlen in den Landkreisen und Städten von 1994 bis 2004

In der Abbildung 1.3.4 sind die Jahresfahrleistungen der Kraftfahrzeuge in der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum von 1970 bis zum Jahr 2003 dargestellt. Ab dem Jahr 1991 beinhalten die Werte auch die Fahrleistungen der Neuen Bundesländer.

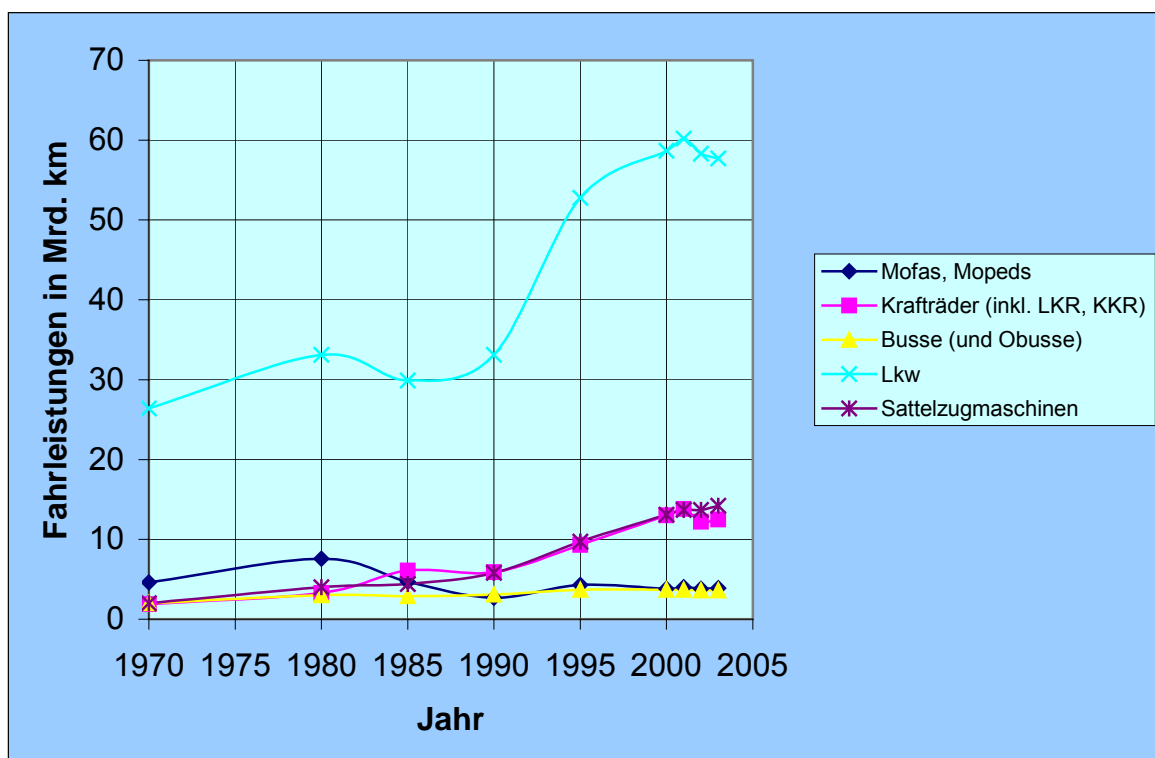
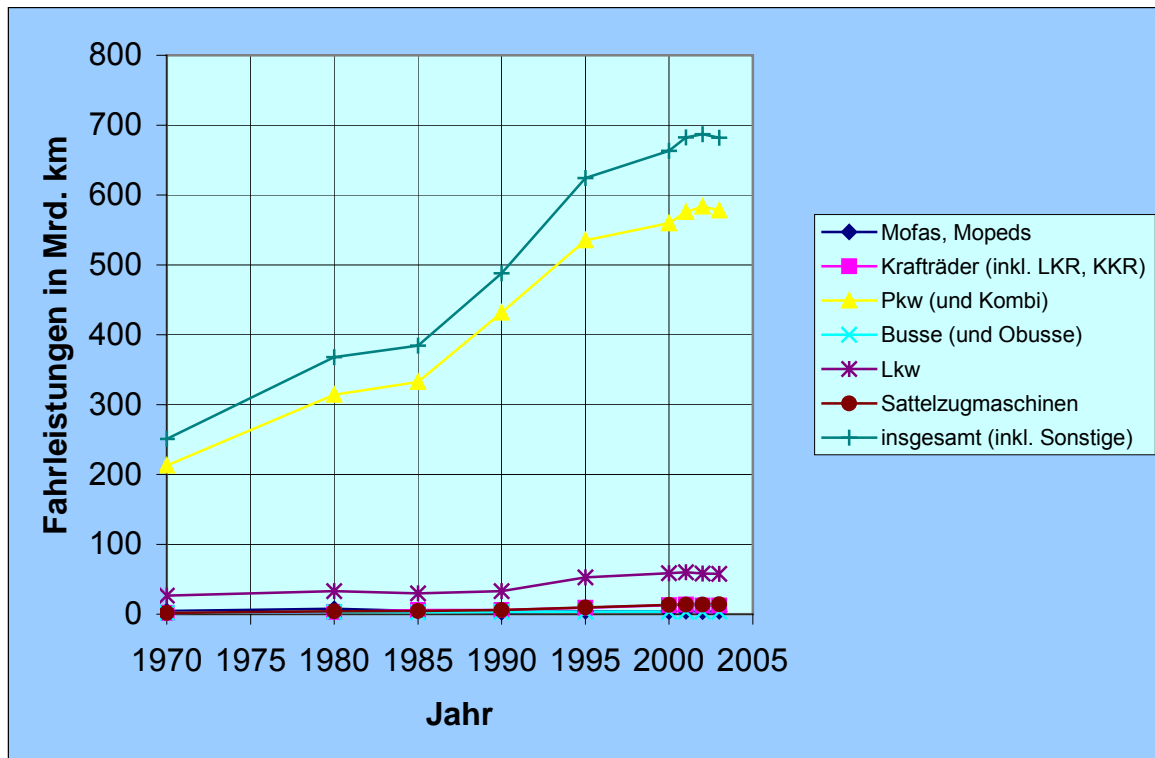


Abbildung 1.3.4: Entwicklung der Jahresfahrleistungen der Kfz in der Bundesrepublik bis einschließlich 1990 nur alte Bundesländer; nicht enthalten sind die Fahrleistungen der Kraftfahrzeuge der Bundeswehr, des Bundesgrenzschutzes und der ausländischen Streitkräfte) Quelle: BAST

Während im oberen Diagramm der Abbildung 1.3.4 die Fahrleistungen aller Kfz-Arten und deren Summe dargestellt sind, zeigt das untere Diagramm zur Verdeutlichung der Entwicklungen nur die Fahrleistungen der Kfz-Arten, deren jährliche Fahrleistung unterhalb 100 Mrd. km liegen. Die Zahlenwerte wurden im vergangenen Jahr für den Zeitraum ab 1995 durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) korrigiert. In den letzten 3 Jahren stabilisierten sich die Fahrleistungen auf hohem Niveau bzw. nahmen sogar leicht ab.

Die Ursachen dafür werden hauptsächlich in der Einführung der einzelnen Stufen der Ökosteuer, den hohen Kraftstoffpreisen sowie in der generell schwachen konjunkturellen Lage in der Bundesrepublik gesehen. Das eingangs erwähnte schwache Wachstum der Pkw-Zahlen ist ebenfalls ein Indiz für diese Einschätzung. Ob dieser Trend unter günstigeren wirtschaftlichen Bedingungen allerdings anhält, bleibt abzuwarten.

Die Fahrleistungen der Lastkraftwagen nahmen erstmals seit 1985 im Jahr 2002 ab. Die Fahrleistungen der Krafträder sanken ebenfalls ab 2002, während die Fahrleistungen der Sattelzugmaschinen weiterhin langsam steigen (siehe unteres Diagramm der Abbildung 1.3.4).

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

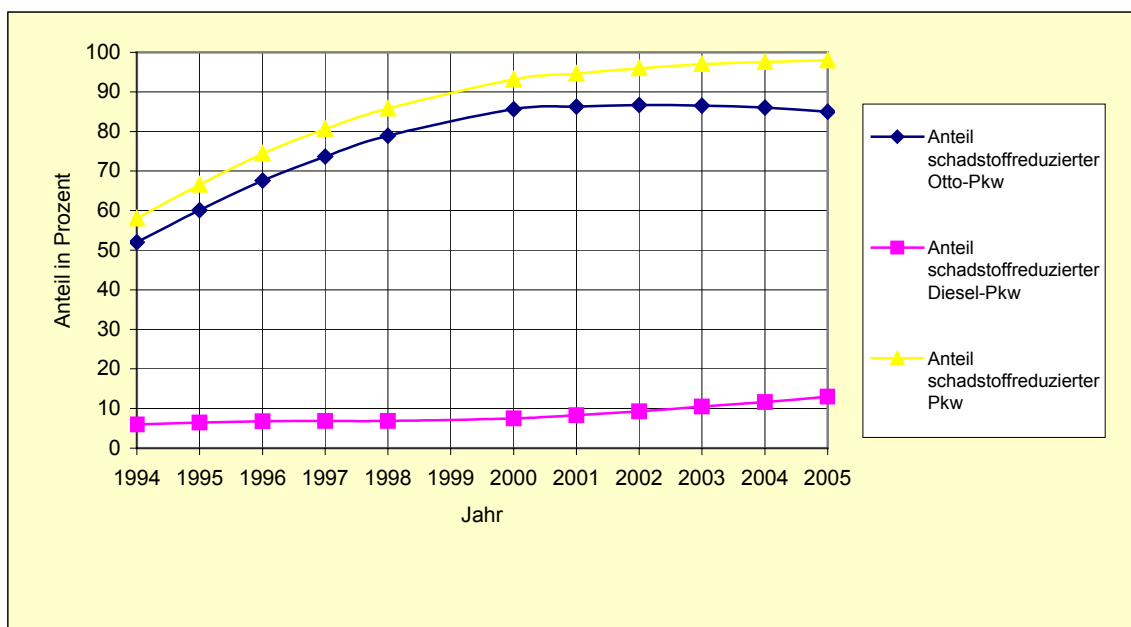


Abbildung 1.3.5: Entwicklung des Anteils schadstoffreduzierter Pkw an der Gesamt-Pkw- Flotte des Landes Sachsen-Anhalt jeweils zum 1. Januar des Jahres (Daten für das Jahr 1999 lagen nicht vor)

Auch im vergangenen Jahr nahm der Anteil schadstoffreduzierter Pkw am Gesamtbestand zu. Deutlich ist dabei ebenfalls die weitere Zunahme des Dieselanteils zu erkennen. In der Abbildung 1.3.6 ist die Entwicklung der Emissionen des Straßenverkehrs für ausgewählte Schadstoffe in Deutschland dargestellt. Zum Vergleich sind auch die jeweiligen Gesamtemissionen dieser Schadstoffe in Deutschland aufgeführt, wodurch der jeweilige Anteil des Straßenverkehrs an den Gesamtemissionen und dessen Bedeutung deutlich wird.

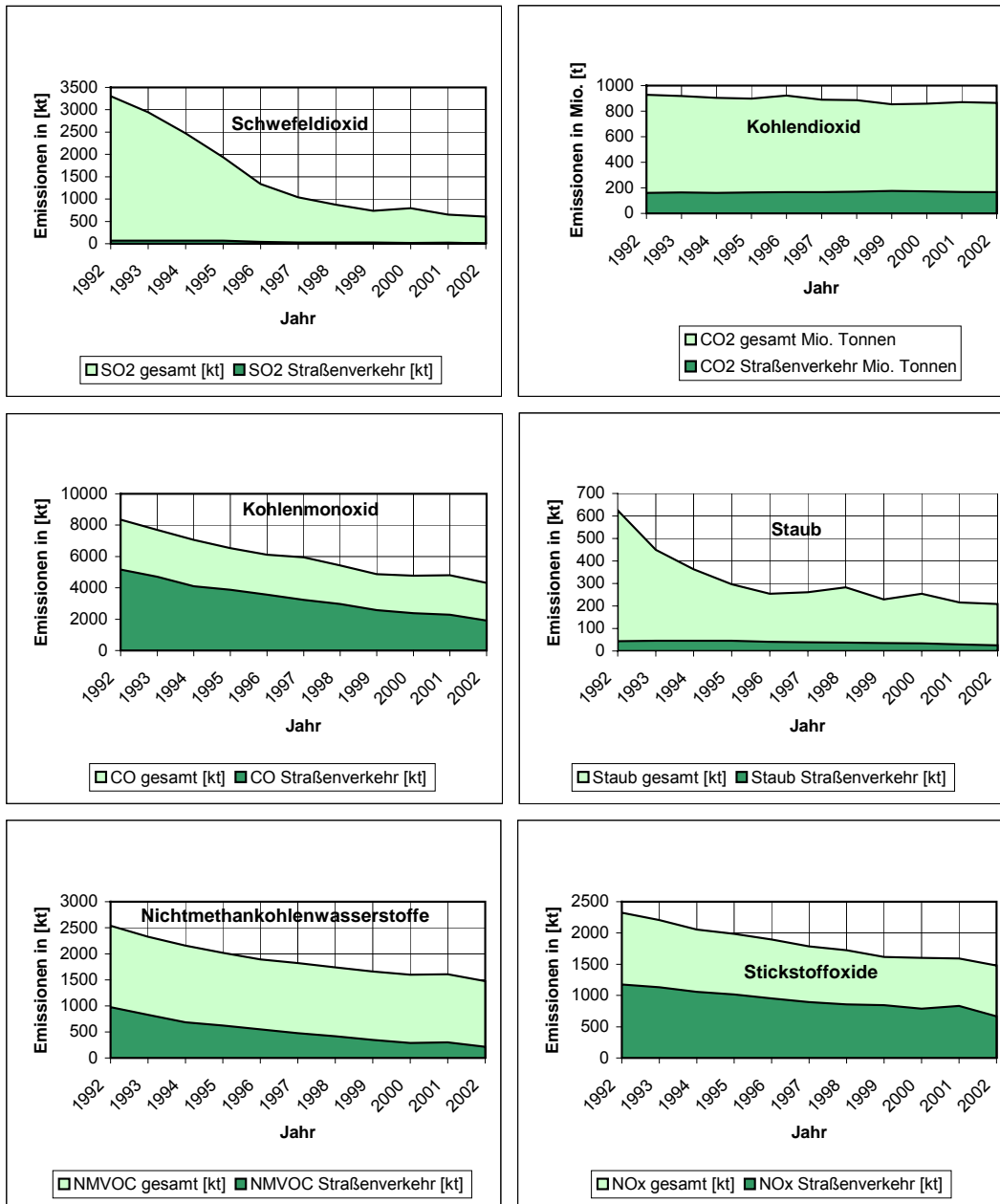


Abbildung 1.3.6: Entwicklung der Schadstoffemissionen mit Anteil des Straßenverkehrs in Deutschland von 1992 bis 2002 Quelle: Verkehr in Zahlen 2002/2003; Verkehr in Zahlen 2003/2004 und Verkehr in Zahlen 2004/2005 (Daten für 2001 und 2002 vorläufig)

1.4 Luftreinhalteplanung und Umsetzung der EU-Rahmenrichtlinie zur Luftqualität

1.4.1 Luftreinhaltepläne

Über die regelmäßige Beurteilung der Luftqualität muss jährlich an die EU-Kommission berichtet werden. Wird festgestellt, dass der Grenzwert (ggf. + Toleranzmarge) überschritten wurde, muss ein Luftreinhalteplan aufgestellt werden. Die so genannte "Planaufstellende Behörde" ist in Sachsen-Anhalt das Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt. Ein Luftreinhalteplan gliedert sich in die Abschnitte

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

Die Erarbeitung dieser Abschnitte erfolgt im wesentlichen durch das Landesamt für Umweltschutz. Zunächst wird angegeben, welche Grenzwerte wie oft und in welchem Umfang überschritten wurden und mit welchen Methoden dies festgestellt wurde; außerdem sind Angaben zum Ort der Überschreitung notwendig (Größe der beaufschlagten Gebiete, Anzahl der betroffenen Menschen).

Im nächsten Schritt muss aufgezeigt werden, was zur Überschreitung geführt hat. Die Belastung am so genannten Überschreitungsort setzt sich aus der Schadstoffkonzentration in der gesamten Region und dem lokalen Beitrag in der Nähe des Messstandortes zusammen. Die Quellen dieses lokalen Beitrags - die Emittenten - müssen identifiziert werden. Wesentliche Informationen hierzu liefern die vom Landesamt für Umweltschutz geführten Emissionskataster. Nach bisheriger Erfahrung zählen die Emittentengruppen Verkehr, Industrie und Kleinfeuerungsanlagen zu den Hauptverursachern der Luftbelastung.

Unter Beachtung prognostischer Faktoren erstellt das LAU eine Prognose der voraussichtlichen Entwicklung der Belastungssituation und vergleicht sie mit dem Grenzwert, der zu einem bestimmten Zeitpunkt eingehalten werden muss. Kommt man zu dem Ergebnis, dass sich die Luftqualität aufgrund der bestehenden Rahmenbedingungen soweit verbessert, dass der Grenzwert eingehalten wird, sind keine weiteren Maßnahmen notwendig. Der EU-Kommission wird hierüber berichtet. Ergibt diese Abschätzung jedoch, dass die bisher geplanten bzw. erwarteten Emissionsminderungen nicht zur Grenzwerteinhaltung ausreichen, müssen zusätzliche Maßnahmen entwickelt und umgesetzt werden. Solche Maßnahmen müssen sich auf die verschiedenen Emittenten entsprechend ihrem Verursacheranteil beziehen, sie müssen dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit entsprechen, technisch und rechtlich umsetzbar und wirtschaftlich vertretbar sein. Das Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt prüft diese Aspekte, koordiniert die Tätigkeit der verschiedenen beteiligten Behörden, beteiligt die Öffentlichkeit und schreibt die zu treffenden Maßnahmen fest. Die Planumsetzung erfolgt durch die entsprechenden Kommunen und Fachbehörden. Diese müssen auch die Maßnahmen durchsetzen und die Umsetzung überwachen. Die Maßnahmen sollen in einem definierten Zeitraum überprüfbare Erfolge zeigen; dies wird durch die EU-Kommission überprüft werden.

Im Jahr 2003 wurden in Sachsen-Anhalt an den Verkehrsmessstationen in Halle und Aschersleben Überschreitungen des PM₁₀ Tagesmittelwertes (einschließlich Toleranzmarge) festgestellt. Auch im Jahr 2004 wurde an dem Messstandort Halle eine Überschreitung des PM₁₀ Tagesmittelwertes festgestellt. Aufgrund dessen müssen im Jahr 2005 erstmalig Luftreinhaltepläne entsprechend der EU-Richtlinien erstellt werden.

Es handelt sich hierbei um die Luftreinhaltepläne:

- Aschersleben, Geschwister-Scholl-Straße
- Halle, Merseburger Straße

Diese Luftreinhaltepläne werden zur Zeit durch das LAU erarbeitet. Die Arbeiten müssen bis Oktober 2005 abgeschlossen sein.

Einzelheiten sind den der Öffentlichkeit im Jahr 2005 bekannt zu gebenden Luftreinhalte- und Aktionsplänen zu entnehmen (z.B. vorläufiger Aktionsplan Halle unter <http://www.halle.de/downloads/vaf.pdf>, Luftreinhalteplan Aschersleben unter <http://www.aschersleben.de/bilder/lrp-entwurf.pdf>).

1.4.2 Aktionspläne

Besteht die Gefahr, dass der Grenzwert eines Schadstoffs im Zieljahr oder in einem späteren Jahr nicht eingehalten wird, ist ein Aktionsplan zu erstellen.

Diese Gefahr besteht dann, wenn

- im Jahr vor dem Zieljahr eine Überschreitung des zukünftig geltenden Grenzwertes festgestellt wird,
- davon auszugehen ist, dass diese Belastung ohne weitere Maßnahmen bis zum Zieljahr nicht mindestens auf den Grenzwert absinkt,
- und sich im Zieljahr oder in einem späteren Jahr abzeichnet, dass der Grenzwert überschritten wird.

Die inhaltlichen Schwerpunkte des Aktionsplans liegen auf der Ermittlung der Verursacher und der Maßnahmenentwicklung entsprechend dem Verursacheranteil. In Kraft gesetzt wird der Aktionsplan dann, wenn aufgrund der fortgeführten Messungen eine Überschreitung der Grenzwerte sehr wahrscheinlich geworden ist.

Zu diesem Zeitpunkt müssen die Maßnahmen begonnen werden; sie sollen kurzfristig wirken und so die Grenzwerteinhaltung ermöglichen. Da mit dem Aktionsplan die unmittelbare Gefahrensituation beseitigt werden soll, bezieht er sich im Regelfall auf den Ort der Überschreitung und seine unmittel-

bare Umgebung, nicht auf ein zu definierendes Plangebiet. Wie auch bei Luftreinhalteplänen wird bei der Erstellung von Aktionsplänen die Öffentlichkeit beteiligt.
Ab 2005 sind folgende Grenzwerte für PM₁₀ gültig:

- Jahresmittelwert 40 µg/m³ und
- Tagesmittelwert 35 zulässige Überschreitungen eines Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ im Jahr.

Da an einigen Orten in Sachsen- Anhalt die Gefahr besteht, dass der Grenzwert des Tagesmittelwertes nicht eingehalten werden kann, sind für diese Aktionspläne (AP) zu erstellen. Dies gilt für die Gebiete, für die auf Basis der Daten aus 2003 und 2004 bereits ein Luftreinhalteplan erstellt werden musste bzw. auf Grund der Datenlage aus 2003 und 2004 eine Überschreitung in 2005 als möglich erscheint.

Im Einzelnen handelt es sich um:

- Aschersleben, Geschwister-Scholl-Straße
- Halle, Merseburger Straße
- Lutherstadt Wittenberg, Dessauer Straße

Die Aktionspläne werden zur Zeit durch das LAU erarbeitet.

Für Halle, Merseburger Straße wurde im Juli 2005 bereits ein vorläufiger Aktionsplan in Kraft gesetzt, da zu diesem Zeitpunkt der Grenzwert des PM₁₀ Tagesmittelwertes mit 35 Überschreitungen bereits erreicht war.

1.5 Klimaschutz

1.5.1 Emissionshandel

Ein wesentliches Instrument des Klimaschutzes ist der am 1. Januar 2005 europaweit gestartete Emissionshandel, für den im Jahr 2004 die rechtlichen und materiellen Voraussetzungen geschaffen wurden.

Der Emissionshandel geht auf das so genannte Kyoto-Protokoll aus dem Jahre 1997 zurück. In Kyoto (Japan) wurde ein internationales Klimaschutzabkommen geschlossen, in dem sich die beteiligten 39 Industriestaaten verpflichten, den Ausstoß klimaschädlicher Gase, wie zum Beispiel Kohlendioxid (CO₂), bis 2012 um insgesamt fünf Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 zu senken. Der Emissionshandel ist eines der Verfahren, mit dem dieses Ziel zu möglichst geringen Kosten erreicht werden soll. Das Kyoto-Protokoll ist am 16. Februar 2005 in Kraft getreten.

Am Emissionshandel sind mehrere Akteure beteiligt. Um Emissionsberechtigungen zu erhalten, stellen Anlagenbetreiber Zuteilungsanträge. Die dort genannten Emissionsdaten werden von unabhängigen Sachverständigen kontrolliert und zertifiziert. In Deutschland nimmt die Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) im Umweltbundesamt die Anträge entgegen, prüft die Angaben, berechnet die Zuteilungsmengen nach den Regeln des Zuteilungsgesetzes 2007 (ZuG 2007) und gibt die Berechtigungen aus. Einmal jährlich reichen die am Handel teilnehmenden Unternehmen Emissionsberichte ein, die ebenfalls von Sachverständigen zertifiziert und von den zuständigen Landesbehörden auf Plausibilität geprüft werden müssen.

Die dem Emissionshandel unterliegenden Anlagen sowie die zugehörigen CO₂-Zuteilungsmengen für die erste Handelsperiode von 2005 bis 2007 sind in einer von der DEHSt erfassten Liste veröffentlicht (<http://www.dehst.de/>). Einen Auszug aus der Liste mit den Anlagen in Sachsen-Anhalt enthält Tabelle A1.5.1 im Anhang.

Aus den Zuteilungen ergeben sich für Sachsen-Anhalt folgende Schlussfolgerungen:
(Quelle: Auswertung der Zuteilungsbescheide, MLU 04/2005)

In Sachsen-Anhalt haben 57 Unternehmen für 77 Anlagen Zuteilungsbescheide erhalten.

Mit den 77 Zuteilungsbescheiden ergeben sich für die erste dreijährige Handelsperiode folgende CO₂ - Gesamtdaten:

Anerkannte Emissionen	60.618.883 t
Zuteilung Emissionsberechtigungen	59.661.957 t (davon 10.902.945 t prozessbedingt)
Differenz	956.926 t

Somit ist insgesamt eine durchschnittliche Unterdeckung an Zertifikaten in Höhe von 1,58 % festzustellen.

Bei den Emissionen überwiegt der Energiebereich gegenüber der sonstigen Industrie. Die Branchenstruktur stellt sich wie folgt dar:

Branche	Anlagenzahl
Kraftwerke	15
Kommunale Energieversorgung	26
Chemie + Mineralölverarbeitung	6
Kalk-, Zement-, Ziegelwerke	11
Zuckerfabriken	4
Glasfabriken	2
Sonstige	13

1.5.2 Windenergienutzung in Sachsen-Anhalt

Ende 2004 waren bundesweit insgesamt 16.543 Windenergieanlagen (WEA) mit einer Gesamtleistung von 16.629 MW installiert. Das entspricht einer Steigerung gegenüber dem Vorjahr um rund 13,8 %. Im Jahr 2004 wurden in Deutschland 1.201 Windenergieanlagen (WEA) mit einer Gesamtleistung von 2.036,90 MW neu installiert. Gegenüber dem Jahr 2003 bedeutet das ein rückläufiges Wachstum um rund 23 Prozent. Die Stromproduktion aus Windenergie betrug 25 TWh und nimmt damit bei den erneuerbaren Energien den Spitzenplatz ein.

Sachsen-Anhalt nimmt im Jahr 2004 bundesweit bezogen auf die installierte Leistung den 5. Platz ein. Im Folgenden sind hierzu Daten des Deutschen Windenergie Institutes (DEWI <http://www.dewi.de/>) zusammengestellt.

Das Deutsche Windenergie-Institut ermittelte zum 31.12.2004 die Aufstellungszahlen für die im Jahr 2004 neu installierten Windenergieanlagen (WEA) in Deutschland. Die Daten beruhen auf den Angaben der Windenergieanlagen-Hersteller.

Tabelle 1.5.2: Stand der Windenergienutzung in Deutschland

	A Stand/Status 31.12.2004	B Nur/only 2004
1. Gesamte Anzahl WEA <i>1. Number of WT</i>	16.543	1.201
2. Gesamte installierte Leistung, MW <i>2. Installed Capacity, MW</i>	16.628,75	2.036,90
In 1. A berücksichtigte Anzahl abgebauter WEA <i>Number of WT removed and taken into account in 1. A</i>	129	45
In 2. A berücksichtigte abgebaute Leistung, MW <i>Capacity (MW) removed and taken into account in 2. A</i>	52,30	17,22
In 1. A, B berücksichtigte Anzahl WEA (Repowering) <i>Number of WT (repowering) taken into account in 1. A, B</i>	87	33
In 2. A, B berücksichtigte Leistung (Repowering) <i>Capacity (repowering) taken into account in 2. A, B</i>	147,45	54,00
durchschnittl. installierte Leistung, kW/WEA <i>Average Installed Power, kW/WT</i>	1.005,18	1.696,00

© Deutsches Windenergie - Institut GmbH <http://www.dewi.de>

Tabelle 1.5.3: Regionale Verteilung der Windenergieanlagen im Jahr 2004

Bundesland Federal State	In 2004 errichtete WEA WT installed in 2004			In 2004 abgebaute WEA WT pulled down in 2004	
	Anzahl der WEA Number of WT	Installierte Leistung Installed Capacity MW	installierte WEA- Durchschnittsleistung Average Installed Power per WT kW	Anzahl der WEA Number of WT	Installierte Leistung Installed Capacity MW
Baden-Württemberg	27	39,70	1.470,4	0	0,00
Bayern	21	35,00	1.666,7	0	0,00
Berlin	0	0,00	0,0	0	0,00
Brandenburg	220	372,60	1.693,6	0	0,00
Bremen	5	12,00	2.400,0	0	0,00
Hamburg	1	1,50	1.500,0	0	0,00
Hessen	33	54,00	1.636,4	7	1,04
Mecklenburg-Vorpommern	52	91,20	1.753,8	1	0,50
Niedersachsen	313	552,88	1.766,4	12	3,80
Nordrhein-Westfalen	154	231,30	1.501,9	2	0,48
Rheinland-Pfalz	61	102,50	1.680,3	1	0,50
Saarland	15	21,60	1.440,0	0	0,00
Sachsen	30	51,65	1.721,7	0	0,00
Sachsen-Anhalt	123	222,25	1.806,9	0	0,00
Schleswig-Holstein	98	177,87	1.815,0	22	10,90
Thüringen	48	70,85	1.476,0	0	0,00

© Deutsches Windenergie - Institut GmbH

<http://www.dewi.de>

Tabelle 1.5.4: Installierte Leistung und Anzahl an Windenergieanlagen in den Bundesländern
(Quelle: Deutsches Windenergie Institut)

Land	Install. Leistung 01.01.-31.12.04 MW	Install. Leistung Gesamt 31.12.04 MW	Anzahl WEA 01.01.- 31.12.04	Anzahl Gesamt 31.12.04
Baden-Württemberg	39,7	248,98	27	252
Bayern	35,0	224,23	21	251
Berlin	0,0	0,00	0	0
Brandenburg	372,6	2.179,21	220	1.776
Bremen	12,0	47,10	5	43
Hamburg	1,5	33,68	1	57
Hessen	54,0	401,26	33	504
Mecklenburg-Vorpommern	91,2	1.017,90	52	1.093
Niedersachsen	552,9	4.470,70	313	4.283
Nordrhein-Westfalen	231,3	2.053,04	154	2.277
Rheinland-Pfalz	102,5	703,78	61	694
Saarland	21,6	56,80	15	53
Sachsen	51,7	666,52	30	674
Sachsen-Anhalt	222,3	1.854,06	123	1.458
Schleswig-Holstein	177,9	2.174,01	98	2.688
Thüringen	70,9	497,48	48	440
	2.036,9	16.628,75	1201	16.543

Tabelle 1.5.5 : Anteil des potentiellen Jahresenergieertrags aus WEA am Nettostromverbrauch

Bundesland Federal State	Nettostromverbrauch 2001 [3] Energy Consumption 2001 [3] GWh	potenzieller Jahresenergieertrag, Potential Annual Energy Yield GWh	Anteil am Nettostromverbrauch, Share on the Energy Consumption %
Schleswig-Holstein	13.353	4.465	33,43
Mecklenburg-Vorpommern	6.374	1.863	29,23
Sachsen-Anhalt	12.807	3.510	27,40
Brandenburg	18.044	3.668	20,33
Niedersachsen	49.627	8.260	16,64
Thüringen	10.755	787	7,32
Sachsen	18.398	1.066	5,79
Rheinland-Pfalz	26.159	1.113	4,25
Nordrhein-Westfalen	127.747	3.760	2,94
Hessen	36.539	599	1,64
Bremen	5.427	86	1,59
Saarland	7.569	96	1,27
Hamburg	14.187	54	0,38
Bayern	73.176	273	0,37
Baden-Württemberg	75.745	275	0,36
Berlin	13.103	0	0,00
gesamte Bundesrepublik Total Germany	509.010	29.874	5,87

Grundlage ist der aktuell gültige Windindex (IWET V03) für 2003

© Deutsches Windenergie - Institut GmbH http://www.dewi.de

1.6 Emissionsmessungen

Im Jahr 2004 (Stand der Berichterstattung: 10.06.2005) wurden im Land Sachsen-Anhalt an 397 Quellen in 195 genehmigungsbedürftigen Anlagen erstmalige und wiederkehrende Emissionsermittlungen durch private Messinstitute (so genannte nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stellen) durchgeführt. Die durch die für die Anlagenüberwachung zuständigen Behörden angeordneten Messungen sind technologiebezogen in Tabelle A1.6.1 im Anhang aufgelistet. Zum Zeitpunkt der Berichterstattung war eine relativ hohe Anzahl von 82 Messberichten zu den für das Jahr 2004 geplanten Ermittlungen noch nicht fertig gestellt bzw. noch nicht dem Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) übermittelt worden.

Der bereits seit dem Jahr 2002 festgestellte Rückgang der Anzahl von Einzelmessungen (erstmalige und wiederkehrende Messungen) um nahezu 20% gegenüber 2001 hat sich auch im Jahr 2004 bestätigt. Ein größerer Teil dieses Rückganges ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die unvollständige Zustellung von Messberichten an das Landesamt für Umweltschutz infolge der stattgefundenen Umstrukturierung der Umweltverwaltung sowie durch geänderte Zuständigkeiten im anlagenbezogenen Immissionsschutz zurückzuführen. Trendaussagen über die vergangenen Jahre sind deshalb nur eingeschränkt möglich. Obwohl in Abbildung 1.6.1 eine Abnahme der Anzahl von Einzelmessungen ausgewiesen wird, ist also anzunehmen, dass die Anzahl dieser Ermittlungen im Jahresvergleich seit 1997 nahezu konstant geblieben ist.

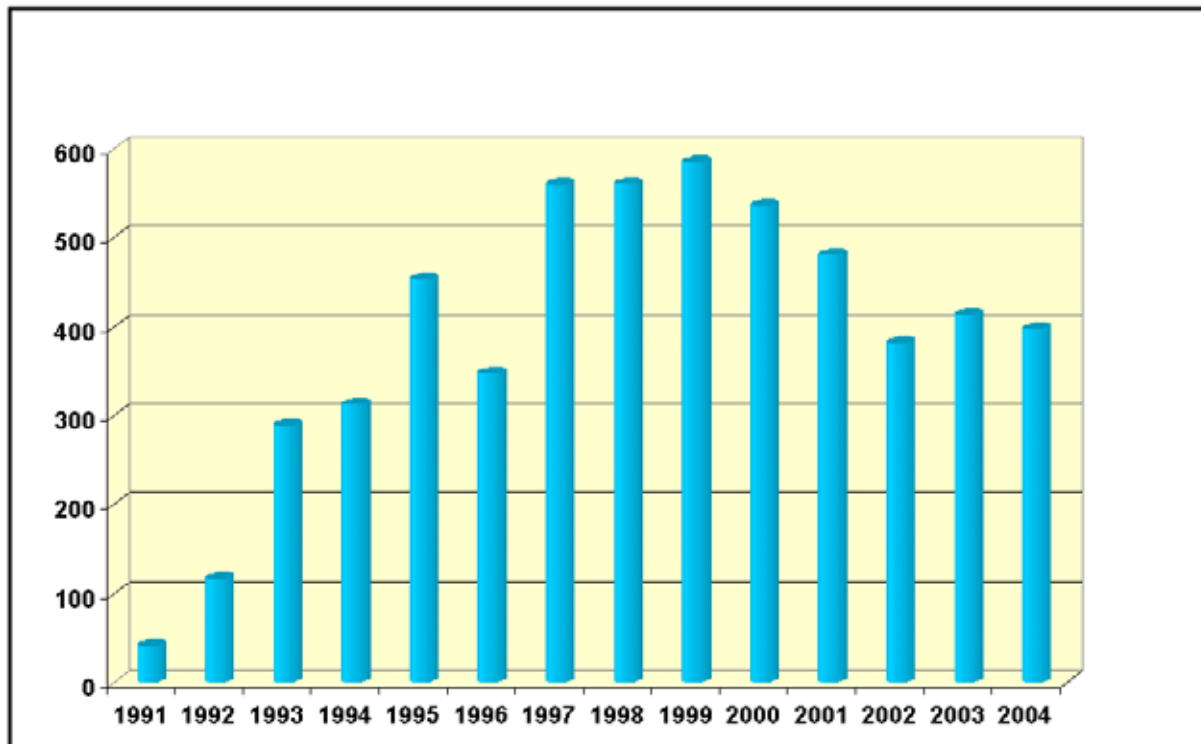


Abbildung 1.6.1: Anzahl quellenbezogener Ermittlungen der Emissionen von Luftschadstoffen im Jahresvergleich

Wie in den Vorjahren ist auch im Jahr 2004 wiederum nur ein geringer Anteil (21 von 47) der für die messtechnische Ermittlung der Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen in Sachsen-Anhalt bekannt gegebenen privaten Messinstitute auf behördliche Veranlassung tätig gewesen (Abbildung 1.6.2). Die Anzahl der für diese Ermittlungsbereiche im Land insgesamt bekannt gegebenen Stellen ist seit 1997 weiter geringfügig rückläufig.

42 % aller Ermittlungen wurden von einer der insgesamt 21 tätig gewordenen bekannt gegebenen Stellen (Bereich Emission, Kalibrierung/Funktionsprüfung) durchgeführt; vorrangig waren drei Stellen, die 70 % aller Ermittlungen durchführten, tätig. Der verbleibende Anteil von 30 % aller Ermittlungen verteilt sich auf 18 Stellen, von denen zehn weniger als fünfmal tätig geworden sind.

Zählt man unselbständige Tochterunternehmen hinzu, haben die drei messaktivsten Stellen ihren Sitz im Land Sachsen-Anhalt.

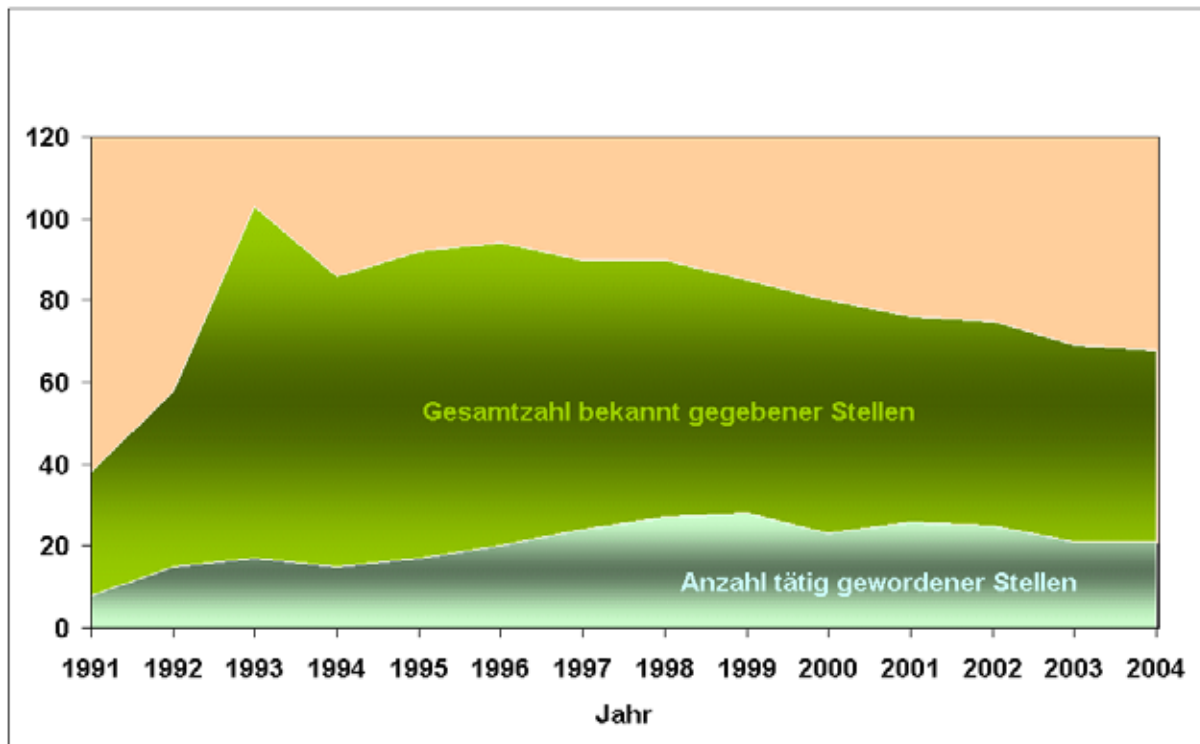


Abbildung 1.6.2: In Sachsen-Anhalt bekannt gegebene und tätig gewordene Stellen im Jahresvergleich (Bereiche Emissionen von Luftschadstoffen und Gerüchen)

Bei den im Jahr 2004 insgesamt durchgeführten quellenbezogenen Ermittlungen handelt es sich um Emissionsmessungen an einer Vielzahl unterschiedlicher Anlagentypen. Sie sind vorwiegend den Bereichen Wärmeerzeugung sowie verstärkt den Bereichen Steine, Erden, Glas, Keramik, Baustoffe zuzuordnen.

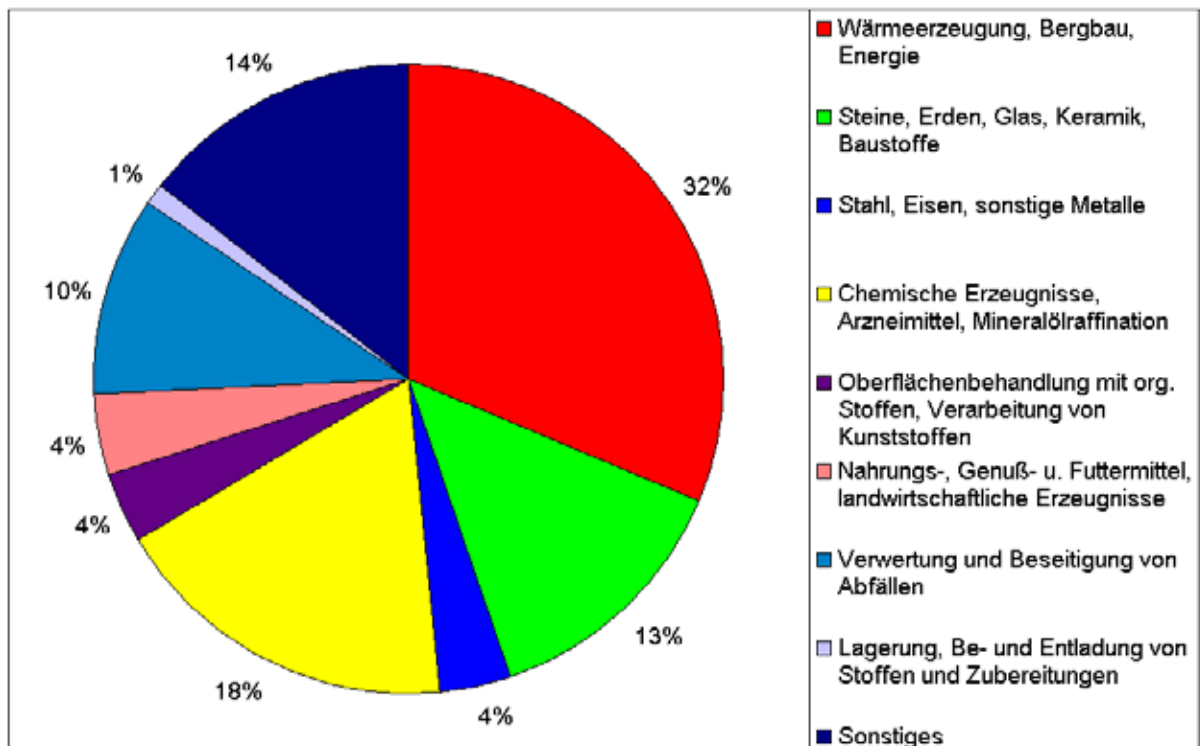


Abbildung 1.6.3: Emissionsermittlungen an Anlagen nach 4. BImSchV

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

Diese Erfassung beinhaltet u. a. Angaben zur Anlage (Standort, Betreiber, Zuordnung entsprechend 4. BImSchV), zur Messung (Messanlass, durchführende Stelle) sowie zur Überwachung der Tätigkeit der Messstellen durch die Behörden (Forderungen zu Nachbesserungen von Messplänen oder Messberichten, Nachmessungen, durchgeführte Vor-Ort-Kontrollen der Messtätigkeit als qualitätssichernde Maßnahme). Jede Eingabenart ist mit einem Recherchekriterium hinterlegt, so dass eine Recherche nach Einzel- oder Gruppenangaben möglich ist.

Neben der Berichtsprüfung durch die zuständigen Überwachungsbehörden, ob mit der Ermittlung der Messanordnung entsprochen wurde und die jeweiligen Emissionsbegrenzungen eingehalten sind, erfolgt durch das LAU stichprobenartig oder auf Anforderung eine Begutachtung hinsichtlich Messdurchführung, angewandter Messverfahren und Einhaltung des technischen Regelwerkes. Beim Auftreten von Mängeln werden Nachbesserungen oder, so erforderlich, Nachmessungen gefordert.

Viele festgestellte Mängel waren geringfügig. Ihre Beseitigung konnte deshalb auf direktem Wege mit dem betreffenden Messinstitut geklärt werden. Bei gravierenden Mängeln wurden Nachbesserungen schriftlich eingefordert. Dies war insbesondere zur Mängelbeseitigung bei Ermittlungsberichten der Fall. 10 % der geprüften Messpläne und immerhin 50 % der geprüften Berichte entsprachen in mehr oder minder schwerwiegenden Punkten nicht den Anforderungen des technischen Regelwerkes oder der Messaufgabe. In drei Fällen waren die Mängel so gravierend, dass Wiederholungsmessungen erforderlich wurden.

Es ist einzuschätzen, dass gegenüber den Vorjahren die Quote der Beanstandungen von geprüften Messberichten und Messplänen gestiegen ist.

Im Jahr 2004 erfolgten an acht Anlagen mit 14 Emissionsquellen Kalibrierungen fest eingebauter automatischer Emissionsmessenrichtungen (s. Tabelle A1.6.1 im Anhang). Kalibriert wurden insgesamt 42 Messeinrichtungen, darunter z. B. vier Staubmessgeräte, sieben NO_x-, zehn CO-, sowie zwölf O₂-Messgeräte. Außerdem wurden an 68 Anlagen (104 Quellen) Funktionsprüfungen fest eingebauter kontinuierlicher Emissionsmesstechnik durchgeführt (s. Tabelle A1.6.1 im Anhang). Geprüft wurden insgesamt 325 Messgeräte, darunter z. B. 41 Staubmessgeräte, 48 NO_x-, zwölf NO-, 77 CO-, 23 SO₂-, zehn Rußmessenrichtungen, ein Messgerät für den Volumenstrom, fünf Hg- sowie 75 O₂- Messgeräte.

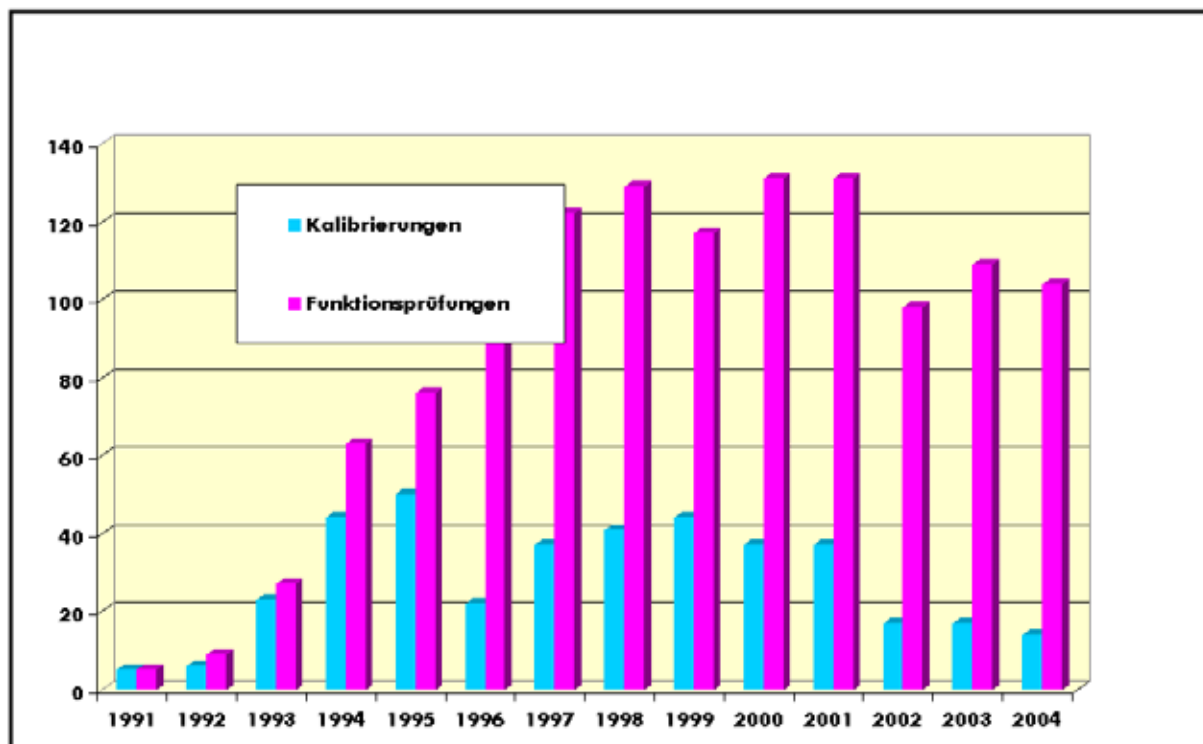


Abbildung 1.6.4: Anzahl der Kalibrierungen und Funktionsprüfungen (quellenbezogen) kontinuierlich arbeitender Messeinrichtungen im Jahresvergleich

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

Durch das LAU wurden im Jahr 2004 insgesamt vier Emissionsmessungen komplexer Art durchgeführt. Sie sind in Tabelle 1.6.1 aufgelistet.

An einer Legehennenanlage wurden Vergleichsmessungen der Ammoniakemissionskonzentrationen gemeinsam mit der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie und der Umweltbetriebsgesellschaft Sachsen durchgeführt. Die umfangreichen Vergleichsmessungen sollten dazu beitragen, die beim Einsatz automatischer kontinuierlicher Messeinrichtungen zur Ermittlung von Ammoniakemissionskonzentrationen gegenüber dem manuellen Standardreferenzmessverfahren aufgetretenen Differenzen in Form von Konzentrationsmehrfunden zu erklären. Es wurden automatische Messeinrichtungen mit unterschiedlichen physikalischen Messprinzipien und als Vergleich das Standardreferenzmessverfahren eingesetzt.

Die alveolengängigen Stäube bestimmter Modifikationen von kristallinem Siliziumdioxid (Quarzfeinstäube) wurden im Mai 2002 in Deutschland als krebserzeugend beim Menschen (Kategorie 1) eingestuft. Dadurch unterliegen nun Feinstäube aus kristallinem Siliziumdioxid in Form von Quarz und Cristobalit den Anforderungen der TA Luft für krebserzeugende Stoffe nach Nr. 5.2.7.1.1. Messtechnisch gewonnene Kenntnisse über Quarzfeinstaubemissionen stehen zur Zeit nicht zur Verfügung, da erst seit 2005 ein für Quarzfeinstaub spezifischer Impaktor für die Probenahme an geführten Quellen zur Verfügung steht.

Da Handlungsbedarf zu Festlegungen über ein einheitliches Vorgehen bei der Probenahme und Analyse zur quantitativen Bestimmung der kristallinen Siliziumdioxid-Modifikationen von Quarz und Cristobalit in Industrieabgasen besteht und Daten zur Emissionssituation relevanter Anlagen nicht zur Verfügung stehen, beteiligt sich das LAU an einem Ländermessprogramm. Im Rahmen dieses Messprogramms erfolgten erste Messungen an einer Mahlanlage für Kalkstein. Weitere Ermittlungen der Emissionen von kristallinem Quarzfeinstaub sind geplant.

Auf Anforderung des Landesverwaltungsamtes Sachsen-Anhalt (Amtshilfeersuchen vom 18.08.2004) erfolgten an einer Anlage zur Herstellung von Flachglas (Glasschmelzofen) fraktionierte Staubmessungen zur Ermittlung der Feinstaubemissionskonzentrationen (einschließlich Staubinhaltsstoffe in den Fraktionen).

Tabelle 1.6.1: Emissionsmessungen des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 2004

lfd. Nr.	Anlagenart	Einsatzstoffe	Abgasreinigung	gemessene Schadstoffe	Messbeginn
1	Legehennenanlage, alternative Haltungsfom	Legehennen	-	NH ₃	25.05.2004
2	Innenräume (Diensträume)	-	-	Aliphate, Aromate, Cycloalkane, Terpene, Alkohole, Glykole, chlorierte Kohlenwasserstoffe, Ketone	14.06.2004
3	Mahlanlage für Kalkstein	Kalkstein	Schlauchfilter	Kristalliner Quarz-Feinstaub	05.07.2004
4	Glasschmelzofen	Rohstoffe für die Glasproduktion, Bruchglas, Erdgas	Elektrofilter, Trockenabsorption von SO ₂ , HF, HCl	Staubfraktionen, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Sn, Ti, Zn	05.10.2004

2 Immissionen luftverunreinigender Stoffe

2.1 Konzeption der Immissionsmessungen

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 Messnetzumfanges auf die EU-Mindestanforderungen die Entwicklung zu einem **integrierten Mess- und Informationssystem** als Hauptziel formuliert. Die wesentlichsten Aufgaben des LÜSA sind:

- **Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität** gemäß der EU-Rahmenrichtlinie Luftqualität (96/62/EG) und ihrer Tochterrichtlinien (1999/30/EG, 2000/69/EG, 2002/3/EG und 2004/107/EG),
- **Feinstaub Partikel PM₁₀/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 2004 weitere Änderungen im Messnetz, die in der Tabelle 2.1.1 zusammengefasst sind.

Tabelle 2.1.1: Änderungen im LÜSA im Jahr 2004

Station	Änderung	Datum
Hettstedt/Industrie Aschersleben Halle/Verkehr Wittenberg/Verkehr Wolmirstedt/OT Elbeu Magdeburg/Verkehr	Änderung des Durchsatzes Hochvolumensammler von 0°C auf 20°C	21.01.04 21.01.04 29.01.04 05.02.04 06.02.04 18.02.04
Dessau Unterharz/Friedr. brunn Magdeburg/Südost	Änderung des Durchsatzes von 20°C auf Betriebsbedingungen (LD und LT bezogen) (TEOM) (TEOM und Partisol) (TEOM und Partisol)	07.09.04 16.08.04 12.10.04
Burg Bernburg Brocken Dessau Dessau/Verkehr Hettstedt/Industrie Halberstadt Aschersleben Magdeburg/Z.-Ost Magdeburg/Südost Magdeburg/Verkehr Magdeburg/West Stendal Salzwedel Wernigerode Wittenberg Zartau	Umstellung der NOX Kalibrierung von NO/NO2-Kalibrierung auf NO/NOX-Kalibrierung	12.08.04 23.06.04 18.08.04 21.06.04 21.06.04 02.09.04 25.06.04 25.06.04 20.04.03 17.06.04 23.04.03 17.06.04 09.08.04 16.06.04 05.08.04 21.06.04 16.06.04
Bitterfeld	- Stilllegung der Station Bitterfeld	15.03.04
Leuna	- Umstellung Mittelungszeit FH62IR von 180 min auf variable Mittelungszeit	29.09.04
Wittenberg	- Umsetzung der Station Wittenberg vom Standort Zimmermannstraße (Kündigung des Standortes durch Stadt Wittenberg) zum neuen Standort Bahnstraße - Zuschaltung von Strom und Einschaltung der Klimaanlage	16.12.03 16.01.04
Wolmirstedt/OT Elbeu	- Abschaltung und Stilllegung	13.04.04
Unterharz/ Friedrichsbrunn	- Installation TEOM 1400ab mit SES-Trocknersystem als PM _{2,5} -Messplatz - Datenanbindung	04.06.04 07.06.04
Messwagen Bernburg, Nordspange (Sondermessprojekt)	- Umsetzung des Messwagens zum Steinbruch Bernburg - Folgende Komponente werden erfasst: PM ₁₀ (FH62IN), NO/NO ₂ (AC31M); O ₃ (O341M); SO ₂ (AF21M); CO (TE48) sowie LT, LD, WR/WG. Messbeginn	13.07.04 01.08.04
Bernburg OT Strenzfeld (Sondermessprojekt)	- Station M203 in Bernburg OT Strenzfeld auf dem Gelände der Fernwasserversorgung Elbaue-Ostharz aufgestellt - Station wurde nach der Sachbeschädigung (ehemals M202) folgendermaßen modifiziert: HVS(DHA 80); PM ₁₀ (FH62IR); Sammeleinrichtung für BTX-Röhrchen(UMEG); NO/NO ₂ (AC31M) - Messbeginn - Umstellung Mittelungszeit FH62IR von 60 min auf variable Mittelungszeit	21.07.04 01.08.04 30.09.04

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

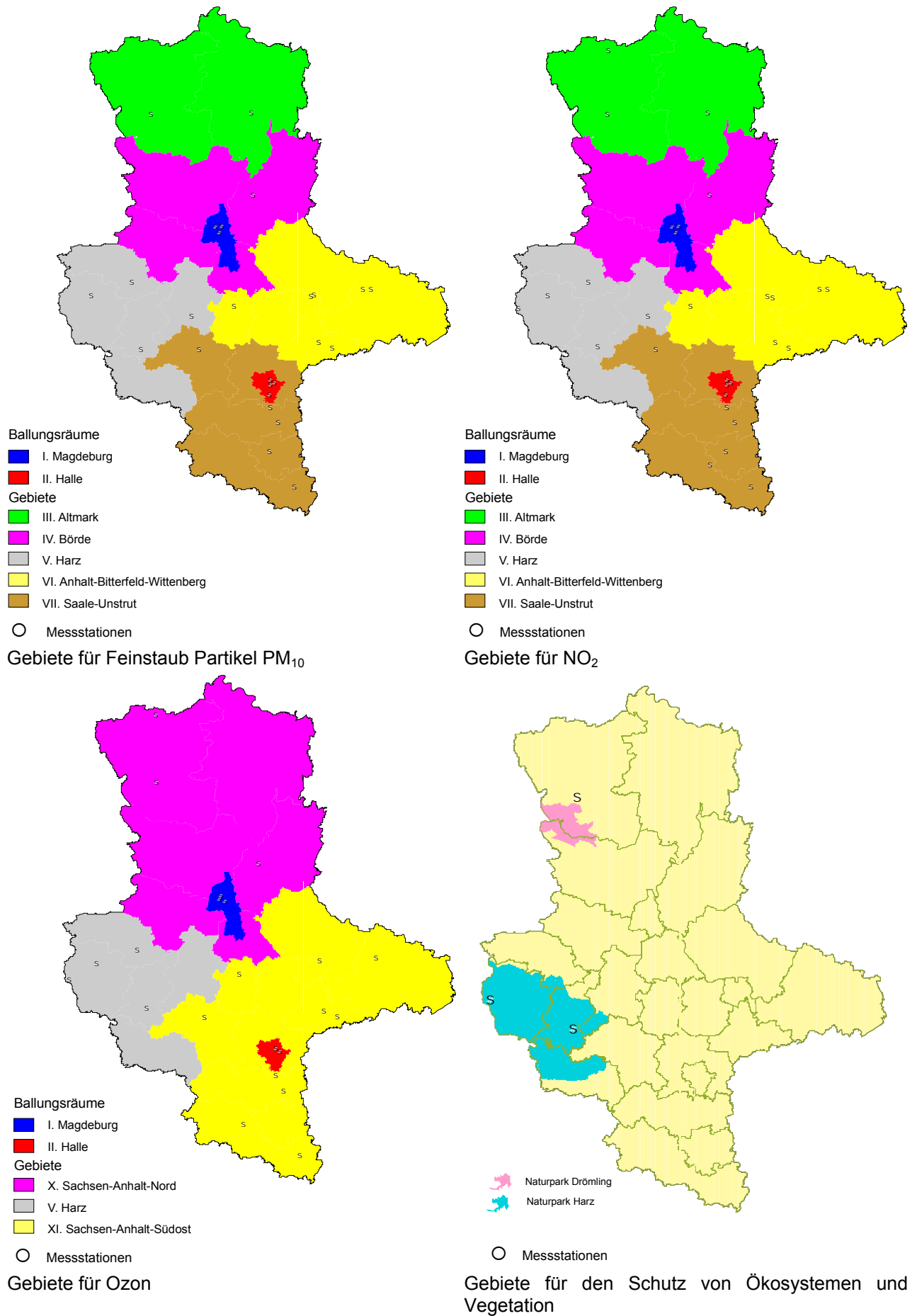


Abbildung 2.1.1: Messstationen des Luftüberwachungs- und Informationssystems Sachsen-Anhalt (LÜSA)

Gebietseinteilung für die Beurteilung der Luftqualität in Sachsen-Anhalt

Aus der Umsetzung der EU-Rahmenrichtlinie ist als Hauptaufgabe die Beurteilung der Luftqualität auf der Grundlage von Grenzwerten und/oder Alarmschwellen sowie bei Ozon auf der Grundlage von Zielwerten und/oder Grenzwerten abzuleiten. Zum Schutz der Umwelt und der menschlichen Gesundheit wurden auf Basis einer Ausgangsbeurteilung gemäß Artikel 5 der EU-Rahmenrichtlinie Gebiete und Ballungsräume für die regelmäßige Beurteilung der Luftqualität im Land Sachsen-Anhalt ausgewiesen.

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



Aktuelle Informationen zur Luftqualität in Sachsen-Anhalt

Mit dem immissionsschutzrechtlichen Vollzug entsprechend der Rahmenrichtlinie (96/62/EG) und der Tochtrichtlinien 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 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-Tochtrichtlinie ermöglicht). Weitere Datenveröffentlichungen erfolgen auf öffentlichen Anzeigetafeln in Magdeburg und Halle.

Depositionsmessnetz

In zunehmendem Maße wird den Beeinträchtigungen der Ökosysteme durch Depositionen (Stoffeintrag) 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 acht Schwermetalle und Arsen aus den Quartalsproben der insgesamt 78 Messstellen des Staubbiederschlags in Sachsen-Anhalt bestimmt.

Des Weiteren werden

- 4 Messstellen für An- und Kationen als Deposition mit Bergerhoff-Sammlern sowie für Staubbiederschlag und Staubinhaltsstoffe an den Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF),
- 10 Messstellen für An- und Kationen als Deposition mit Bergerhoff-Sammlern auf LÜSA-Messstationen,
- 8 Messstellen für An- und Kationen als Deposition mit Eigenbrodt-Sammlern,
- 3 Messstellen für An- und Kationen als Nassdeposition mit Eigenbrodt-Sammlern und
- 9 Messstellen für Dioxine/Furane und Polychlorierte Biphenyle als Deposition mit Bergerhoff-Sammlern

betrieben.

Schließlich werden 12 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

Für die Einschätzung der meteorologischen Situation im Jahr 2004, 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 2004 war an beiden Stationen niedriger als in den Vorjahren (Tabelle 2.2.,1), lag aber dennoch über dem vieljährigen Mittel von 1961 – 1990. Die Abweichung zum vieljährigen Mittel betrug in Magdeburg 0,7 K und in Leipzig (Flughafen) 0,5 K.

Die Sonnenscheindauer betrug in Magdeburg 102 % und in Leipzig 112 % des vieljährigen Mittels. Der Jahresniederschlag lag in Magdeburg bei 96 % und in Leipzig bei 116 % des vieljährigen Mittels.

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
Leipzig (Flughafen)	1961-1990*	8,8	540	1516
	2002	9,8	670	1579
	2003	9,7	433	2086
	2004	9,4	594	1676

* ... 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 der Sonnenscheindauer und in Abbildung 2.2.3 die Abweichung des Niederschlags 2004 vom langjährigen Mittel an der Wetterstation in Magdeburg graphisch dargestellt.

Die Monatswerte der Lufttemperatur von Januar bis April und August bis Dezember lagen um 0,3 Kelvin bis 2,9 Kelvin über dem langjährigen Mittel. Der wärmste Monat war mit einer Monatsmitteltemperatur von 19,5 °C der August.

Die Monate Mai bis Juli waren mit 0,5 Kelvin bis 0,8 Kelvin unter dem langjährigen Mittel zu kühl. Der kälteste Monat, der Februar, lag um 2,9 Kelvin über dem langjährigen Mittel und war bei einem Monatsmittel der Lufttemperatur von –0,1 °C deutlich zu mild.

Milde Wintermonate und mit Ausnahme des Monats August ein sonst eher zu kühler Sommer charakterisieren den Temperaturverlauf des Jahres 2004.

Besonders niederschlagsreiche Monate waren der Januar und der Juli. Mit 72 mm bzw. 77 mm Niederschlag lagen sie um 39 mm bzw. 29 mm über dem langjährigen Mittel (Abbildung 2.2.2). Mit 17 mm über dem langjährigen Mittel war auch der November zu nass. Die Monate Mai und August waren niederschlagsnormal, der Rest des Jahres war zu trocken. Mit nur 12 mm Niederschlag brachte das Jahr 2004 einen besonders trockenen sonnenscheinreichen Dezember.

Nachdem in der ersten Hälfte des Jahres 2004 nur der März und der April eine Sonnenscheindauer über dem langjährigen Mittel aufwiesen, wobei der Monat Mai mit nur 75 % vom langjährigen Mittel ein besonders sonnenscheinarmer Monat war, verlief ab August der Rest des Jahres 2004 mit sonnenscheinreichen Monaten bis zum Jahresende (Abbildung 2.2.3). Mit 30 % bzw. 34 % mehr Sonnenscheinstunden entschädigten besonders die Monate September und Dezember für den sonnenscheinarmen Sommer.

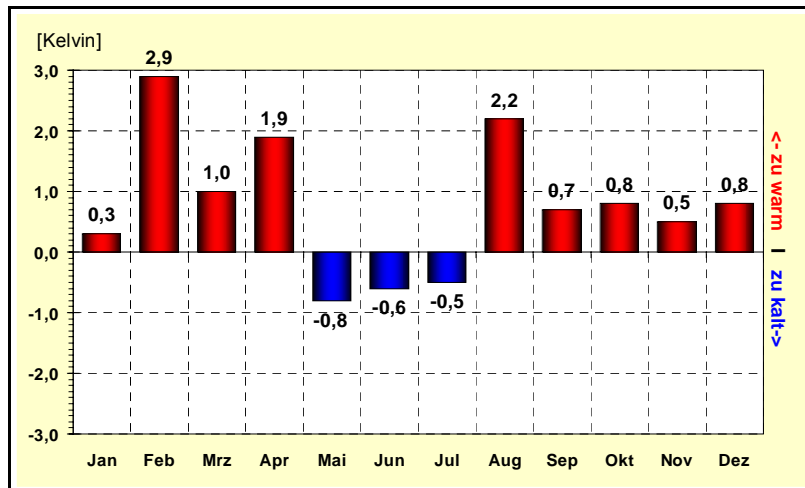


Abbildung 2.2.1: Abweichung der Lufttemperatur 2004 vom langjährigen Mittel, Wetterstation Magdeburg

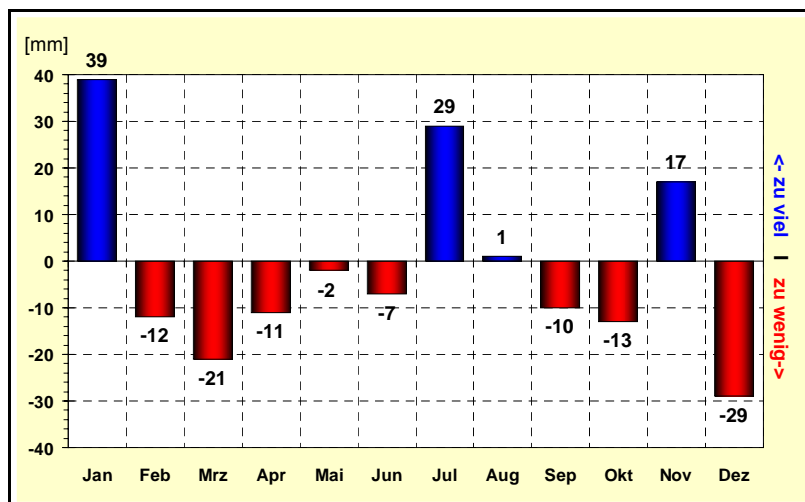


Abbildung 2.2.2: Abweichung des Niederschlages 2004 vom langjährigen Mittel, Wetterstation Magdeburg

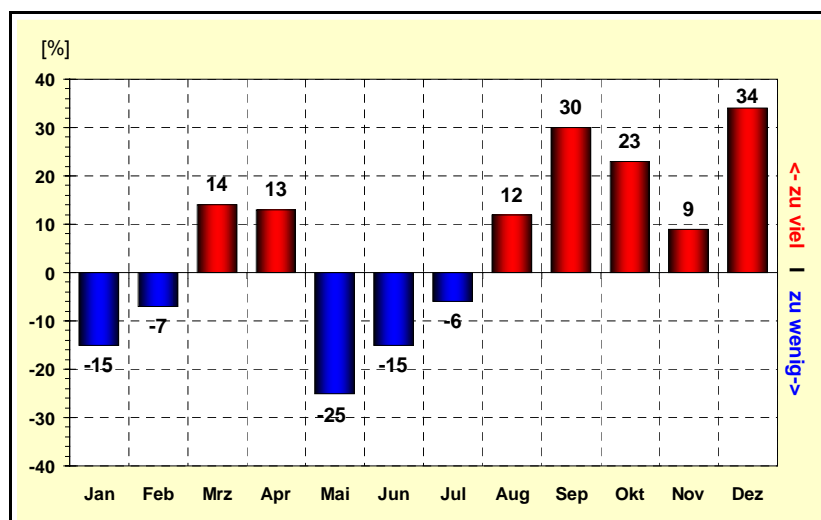


Abbildung 2.2.3: Sonnenscheindauer [h] 2004, Wetterstation Magdeburg

Der DWD klassifiziert die Wetterlagen nach einer objektiven Methode, so dass ein Vergleich der Witterung in einzelnen Zeitabschnitten möglich ist. Zur allgemeinen Beschreibung der Witterung im Jahresverlauf 2004 wird auf diese Wetterlagenstatistiken zurückgegriffen (Quelle: Witterungsreport, Jahresausgabe, Jahr 2004).

Abbildung 2.2.4 visualisiert das Verhältnis der Luftströmungen in den Jahreszeiten. Eine antizyklonale Luftströmung ist auf der Nordhalbkugel eine Strömung, die im Uhrzeigersinn (rechts herum) um ein Luftdrucksystem zirkuliert. In der Praxis handelt es sich dabei stets um Hochdruckgebiete.

Eine zyklonale Rotation ist in der Meteorologie als der Rotationssinn definiert, der sich aufgrund der Corioliskraft um ein Tiefdruckgebiet herum einstellt (auf der Nordhalbkugel gegen den Uhrzeigersinn und auf der Südhalbkugel im Uhrzeigersinn).

Auffällig ist der vergleichsweise hohe Anteil (79 %) der zyklonalen Wetterlagen im Sommer 2004.

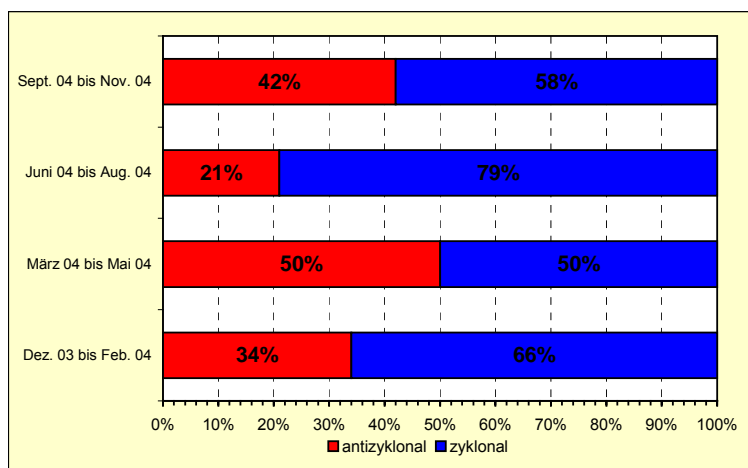


Abbildung 2.2.4: Prozentualer Anteil der Wetterlagen

Im **Winter*** (01.12.2003 bis 29.02.2004) gerieten bei häufiger südwestlicher Anströmung in den vorherrschenden Westlagen, der Dezember (14 %) und der Januar (13 %) zu warm, der Dezember infolge der Hochdruckhäufigkeit (8 %) auch sehr sonnig. Die 3 % Südlagen – nur im Dezember – waren gegen normal 7 % zu selten, führten aber zu extremen Temperaturmaxima Anfang des Monats. Auch der Februar war trotz häufiger Nordlagen (16 %) und trotz der Ostlagen, die nur in diesem Monat auftraten (3 %), ein zu warmer Monat. Etwas winterliche Kälte brachten die Nordlagen des Dezember (9 %) und des Januar (7 %), die insgesamt normal häufigen Nordwestlagen des Januar (4 %) und des Februar (3 %) sowie häufigeren Hochdrucklagen im Dezember (8 %) und im Januar (10 %). Die zyklonal geprägten Lagen (66 %) dominierten deutlich über die antizyklonalen (34 %)

Im **Frühling*** (01.03.2004 bis 31.05.2004) waren die Hochdrucklagen mit 37 % aller Tage häufiger als normal (25 %). Sie hatten in jedem Monat Anteile von 11 % bis 14 %. Warme und meist feuchte Luftmassen gelangten im März und April häufig in unseren Raum: bei Ostlagen (März 4 %, April 3 %), bei den diesmal seltenen Westlagen (9 % nur im März, gegen 20 % im Mittel), und beiden häufigen Südlagen (10 % nur im April, gegen 12 % im Mittel). Während der Nordlagen im März (6 %) strömte sogar warme Mittelmeerluft heran, nur im April (9 %) kam dabei polare Meeresluft an. So lagen Monatmitteltemperaturen und Sonnenscheinstunden im März und April über dem Durchschnitt. Im Mai trugen Nordwestlagen (10 % gegen 3 % im Mittel) und Tiefdruckgebiete über Mitteleuropa (5 % gegen 4 % im Mittel) zu unternormalen Monatmitteltemperaturen bei. Die Anteile zyklonaler und antizyklonaler Wetterlagen waren gleich groß.

Den **Sommer²** (01.06.2004 bis 31.08.2004) dominierten die zyklonalen Westlagen mit 35 % aller Tage gegenüber normal 26 %. Sie brachten im Juni (14 %) und August (16 %) kühle und unbeständige Witterung. Von gleicher Wirkung waren zyklonale Südwestlagen im Juli (9 %) und August (5 %), Nordlagen im Juni (8 %) und Juli (12 %), eine zyklonale Nordwestlage im Juni (7 %) und eine Südlage im Juli (5 %). Außer den Südwestlagen (14 % gegen 5 % im Mittel) traten diese Wetterlagen normal häufig auf. Es fehlte die ausreichende Zahl der Hochdrucklagen (normal 16 %). Diese kamen nur einige Tage im Juni (5 %) vor. So ergaben sich insgesamt der zu kalte Juni und Juli. Im August erreichten die

² Die Prozentzahlen beziehen sich auf alle 91 bzw. 92 Tage der betreffenden Jahreszeit

Temperaturen bei einer längeren Ostlage (12 %) noch hochsommerliche Werte und eine übernormale Monatsbilanz. Die Häufigkeit der zyklonalen Wetterlagen übertraf mit 79 % die der antizyklonalen mit 21 % sehr deutlich.

Im **Herbst*** (01.09.2004 bis 30.11.2004) traten die Hochdruckwetterlagen am häufigsten auf (an 24 % der Tage, normal 20 %), sie waren auf September und November gleichmäßig verteilt. Es folgten 21 % West- und 18 % Südwestlagen, die jeweils im September (12 %) und Oktober (18 %) dominierten. Normal sind 30 % Westlagen und 9 % Südwestlagen. Trotz fehlender Südlagen mit Warmluftzufuhr (normal 12 %), einem zu geringem Anteil Ostlagen (nur im Oktober 7 %, gegen insgesamt 9 % normal) mit Zufuhr von Meeresluft war in den meisten Landesteilen die Mitteltemperatur aller Monate übernormal. Auch die Sonnenscheinstunden lagen im September und Oktober über dem Durchschnitt. 58 % der Wetterlagen waren zyklonal, 42 % antizyklonal geprägt.

2.3 Ergebnisse aus dem Luftüberwachungs- und Informationssystem Sachsen-Anhalt

2.3.1 Allgemeine Einschätzung

Die Schadstoffbelastung der Luft in Sachsen-Anhalt stellt sich im Berichtsjahr im Überblick wie folgt dar:

Nahezu ausnahmslos hat sich die Luftqualität im Jahr 2004 sehr positiv entwickelt. Dies war von vornherein in diesem deutlichen Maße nicht zu erwarten, da nach dem generell sehr stark ausgeprägten Belastungsrückgang bis Ende der 90er Jahre seit 2000 allgemein eine Stagnation einsetzte. Bei einigen besonders grenzwertrelevanten Luftschadstoffen wie Feinstaub (Partikel PM₁₀, PM_{2,5}), Stickstoffdioxid, oder Ozon wurde sogar ein Belastungsanstieg festgestellt, der im Jahr 2003 auf Grund der meteorologischen Besonderheiten dieses Jahres – anhaltende Hochdruckwetterlagen mit ungünstigen Austauschbedingungen in der ersten Jahreshälfte und ein „Jahrhundertsommer“ – insbesondere bei den Luftschadstoffen Partikel PM₁₀ und Ozon zu den längsten Episoden und den flächendeckend höchsten Belastungen im Vergleich der letzten Jahre und damit zu einem deutlichen Konzentrationsanstieg geführt hatte.

Dem gegenüber stellte sich die Situation im Jahr 2004 völlig gegensätzlich dar. Überwiegend herrschten günstige meteorologische Bedingungen, und es traten nur wenige Hochdruckwetterlagen mit schlechten Austauschbedingungen auf, die zudem jeweils nur von kurzer Dauer waren. Die Folge war ein genereller Rückgang der Schadstoffkonzentrationen im Landesdurchschnitt, der in einigen Fällen sogar sehr deutlich ausfiel, so z.B.

- beim Feinstaub –21 %
- beim Stickstoffdioxid –20 %
- bei den Überschreitungstagen des Ozon-Schwellenwertes für den Gesundheitsschutz –54 %.

Trotz dieser sehr positiven Entwicklung im Jahr 2004 ist der erreichte Stand für die einzelnen Luftschadstoffe sehr unterschiedlich zu bewerten. Nach wie vor treten auch Überschreitungen von gesetzlichen Bewertungsmaßstäben auf.

Nach dem seit Anfang der 90er Jahre ozonreichsten Jahr 2003 ist im völligen Gegensatz dazu das Jahr 2004 als eines der ozonärmsten im genannten Zeitraum einzustufen. Da bis Ende Juli kaum sommerliche Wetterlagen auftraten und dadurch günstige Ozonbildungsbedingungen nicht gegeben waren, traten Überschreitungen des Informationswertes für die Bevölkerung von 180 µg/m³ Ozon ungewöhnlich spät erstmals am 31.07. und dann nur noch ein weiteres Mal am 12. 08. auf. Lediglich zwei festgestellte Überschreitungstage im Jahr stellen (gemeinsam mit dem Jahr 2000) das Minimum seit Beginn der systematischen Ozonmessungen in Sachsen-Anhalt zu Beginn der 90er Jahre dar.

Im Vergleich zum Vorjahr war im Jahr 2004 beim Stickstoffdioxid an allen Messstationen des Luftüberwachungssystems Sachsen-Anhalt ein Rückgang der Konzentrationen zu verzeichnen, der mit jeweils 20 % sowohl bei den mittleren als auch bei den Spitzenkonzentrationen sehr deutlich ausfiel. Das hatte zur Folge, dass der ab 2010 geltende EU-Jahresgrenzwert selbst an den kritischen innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten im Berichtsjahr eingehalten, in Magdeburg exakt erreicht wurde.

Der deutliche Belastungsunterschied zwischen 2003 und 2004 zeigt auch beim Stickstoffdioxid wie schon im Falle des Ozons – dort allerdings in extremer Weise – den enorm hohen Einfluss der meteorologischen Schwankungsbreite auf das jährliche Konzentrationsniveau. Insofern kann mit Hinblick auf die Einhaltung des ab 01.01.2010 geltenden EU-Grenzwertes noch nicht von vollständiger Entwarnung ausgegangen werden.

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

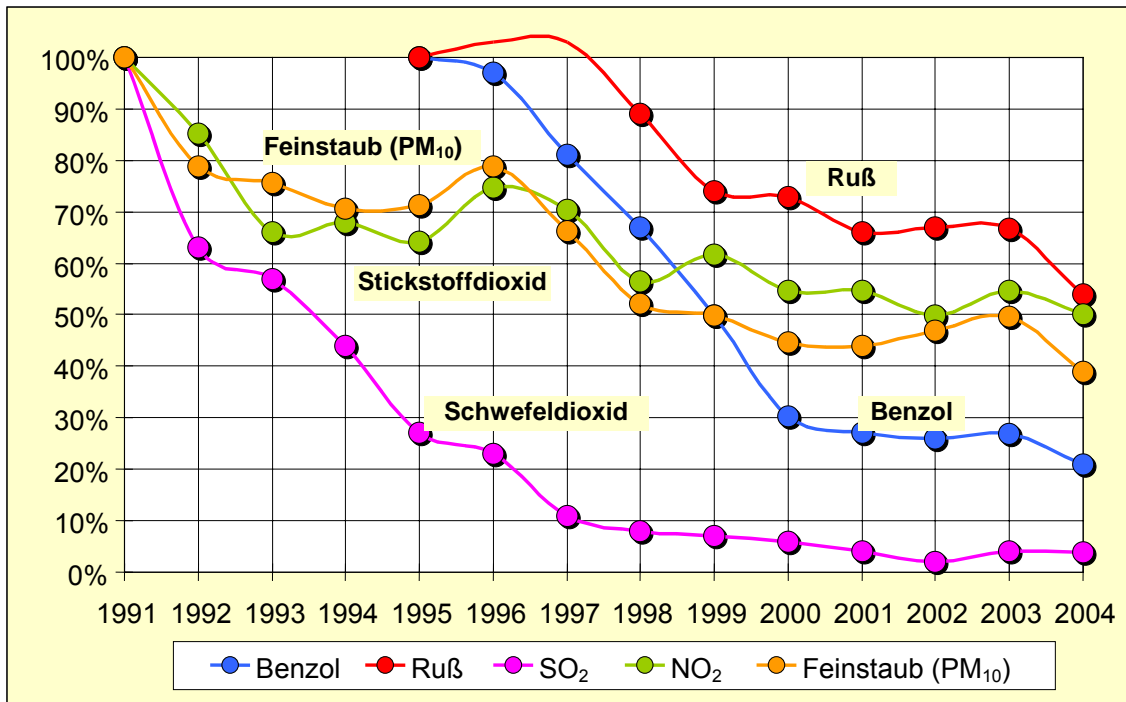


Abbildung 2.3.1: Entwicklung der Schadstoffbelastung der Luft in Sachsen-Anhalt seit 1991 (ausgewählte Stationen)

Nachdem der zunächst spürbare Rückgang der Benzolbelastung – im Wesentlichen bedingt durch die Modernisierung der Fahrzeugflotte und die verbesserte Kraftstoffqualität – seit ca. 2000 zum Stillstand gekommen war, verminderte sich die Benzolbelastung im Berichtsjahr erstmals wieder, und das sehr deutlich. Bei dem erreichten relativ niedrigen Niveau traten Grenzwertüberschreitungen wie auch in den Vorjahren nicht auf. Selbst der längerfristige Zielwert, basierend auf dem Vorschlag der LAI-Krebsrisikostudie, wurde an innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten eingehalten.

Für die Rußkonzentrationen gilt die gleiche Trendaussage: Deutlicher Rückgang im Berichtsjahr nach vorhergehender Stagnation. Der Zielwert, basierend auf dem Vorschlag der LAI-Krebsrisikostudie, ist an innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten allerdings weiterhin überschritten.

Unproblematisch ist die Situation beim Schwefeldioxid und auch beim 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 Belastung 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 haben.

Während im Jahr 2003 deutschlandweit mehrere, vergleichsweise lang anhaltende (PM₁₀)-Episoden aufgetreten waren, die flächig zu hohen PM₁₀-Konzentrationen mit Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ geführt hatten, stellte sich die Situation im Jahr 2004 völlig anders dar. Es traten nur sehr vereinzelt PM₁₀-Episoden auf, und die Belastungssituation speziell in Sachsen-Anhalt war vor allem durch regionale, meist nur kurzzeitige (1 bis 2 Tage) Überschreitungen des Konzentrationswertes von 50 µg/m³ gekennzeichnet. Eine Ausnahme stellt die Episode vom 24.01. bis 28.01.2004 dar, die überregionale Bedeutung aufwies.

Insgesamt ist festzustellen, dass dem im Vergleichszeitraum der letzten fünf Jahre durch Feinstaub höchstbelasteten Jahr 2003 das am niedrigsten belastete Jahr 2004 folgte. Dem entsprechend ging die Zahl der Messstationen in Sachsen-Anhalt, an denen mehr als die 35 zulässigen Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auftraten, von 16 (28 in Betrieb) auf nur noch eine Messstation (Halle, Merseburger Straße) zurück.

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

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

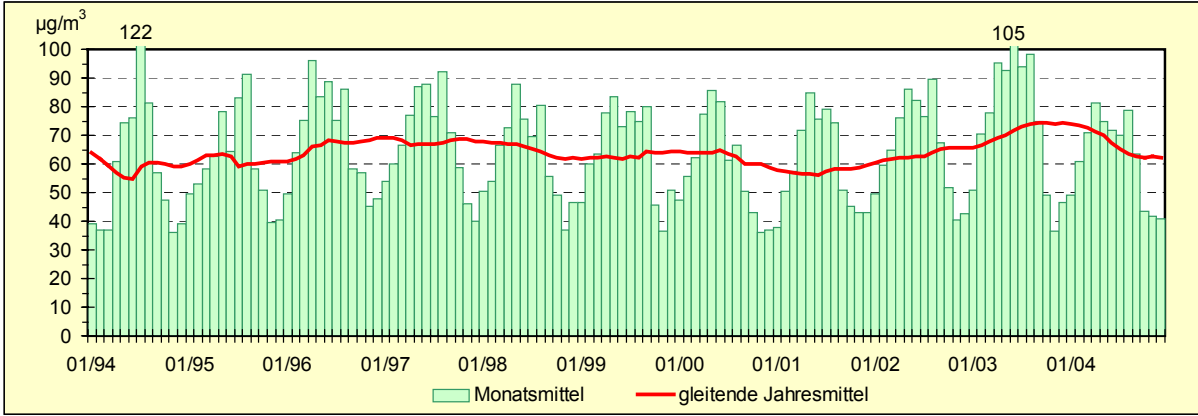
2.3.2 Ozon

Die Beurteilung der Ozonkonzentrationen erfolgt gemäß den Grenz- und Zielwerten der 33. BImSchV (nationale Umsetzung der 3. EU-Tochtrichtlinie 2002/3/EG über den Ozongehalt der Luft). Letztendlich, da deren Gültigkeit zum 31.12.2004 aufgehoben wurde, erfolgt auch eine Bewertung gemäß den Schwellenwerten der 22. BImSchV (Tabellen A2.3.6 – A2.3.8 im Anhang).

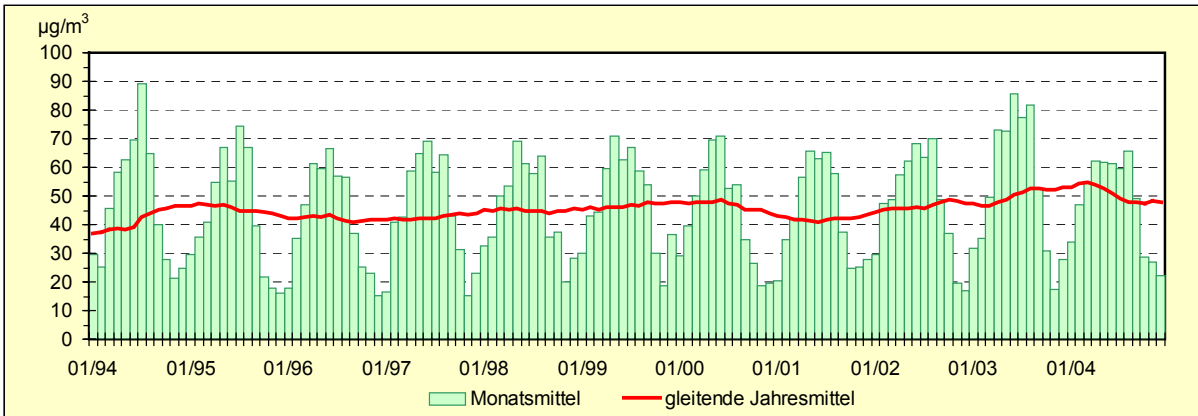
Für eine flächendeckende Überwachung der Ozonkonzentration, zur Untersuchung der regionalen Besonderheiten sowie zur Auswertung des Ozonbildungspotenzials standen im Jahr 2004 in Sachsen-Anhalt 21 Messreihen mit einer mittleren Verfügbarkeit der Ozon-Halbstundenmittelwerte von 98 % zur Verfügung. Die 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 2003 und 2004. Während vom Jahr 2002 zum Jahr 2003 gemittelt über alle Messstationen ein Anstieg von 11% bei den mittleren Konzentrationen (Jahresmittelwerte) und 13% bei den Spitzenkonzentrationen (98-Perzentile) gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen war, gingen die mittleren Konzentrationen vom Jahr 2003 zum Jahr 2004 um 10% und die Spitzenkonzentrationen um 18% zurück.

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 2004 dar. Die Monatsmittelwerte verdeutlichen die Temperatur- und Strahlungsabhängigkeit der Ozonkonzentrationen durch einen ausgeprägten Jahresgang mit hohen Werten im Sommer und niedrigeren Werten in den kühleren Jahreszeiten. Die gleitenden Jahresmittelwerte visualisieren den Trend der mittleren Belastung.

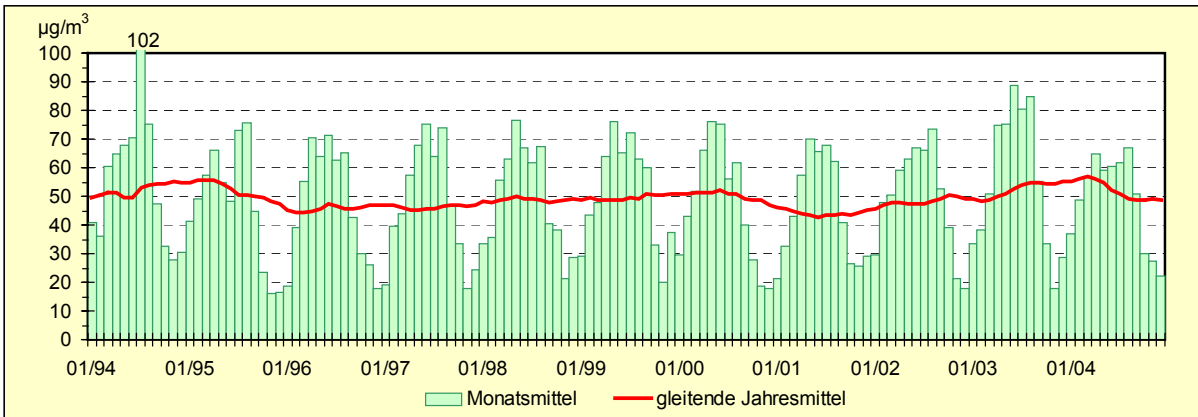
Nach den geringeren Konzentrationen im Jahr 2001 ist im Jahr 2002 und noch auffälliger im Jahr 2003 ein deutlicher Anstieg erkennbar, im Jahr 2004 ist ein fallender Trend zu verzeichnen.



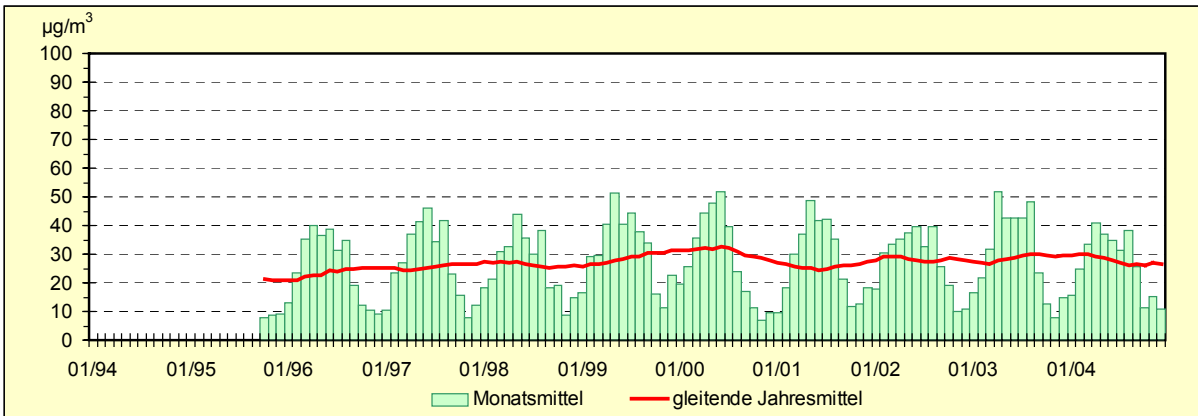
Hintergrundstationen



Stadtgebietsstationen



industriebezogene 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 Sommer 2003 an 22 Tagen und an allen Ozon-Messstationen des LÜSA auf, im Jahr 2004 wurden an zwei Tagen und sechs LÜSA-Stationen Überschreitungen registriert. Die Tabelle 2.3.1 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 2004.

Tabelle 2.3.1: *Überschreitungen des Schwellenwertes von Ozon ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) zur Information der Bevölkerung 2004*

Datum Zeit (MESZ)	Dessau	Magdeburg/ Südost	Magdeburg/ West	Wernigerode	Brocken	Burg
31.07.04 14:00			181			
31.07.04 15:00		186		185		196
31.07.04 16:00				181	182	
31.07.04 19:00					189	
31.07.04 20:00					196	
31.07.04 21:00					203	
31.07.04 22:00					192	
12.08.04 18:00	191					

Anhand von Abbildung 2.3.3. bestätigt sich der seit einigen Jahren deutschlandweit erkennbare Trend zur Abnahme der Überschreitungshäufigkeiten bei hohen Ozonspitzenkonzentrationen, denn seit 1999 wurde in Sachsen-Anhalt keine Überschreitung der Alarmschwelle ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mehr registriert.

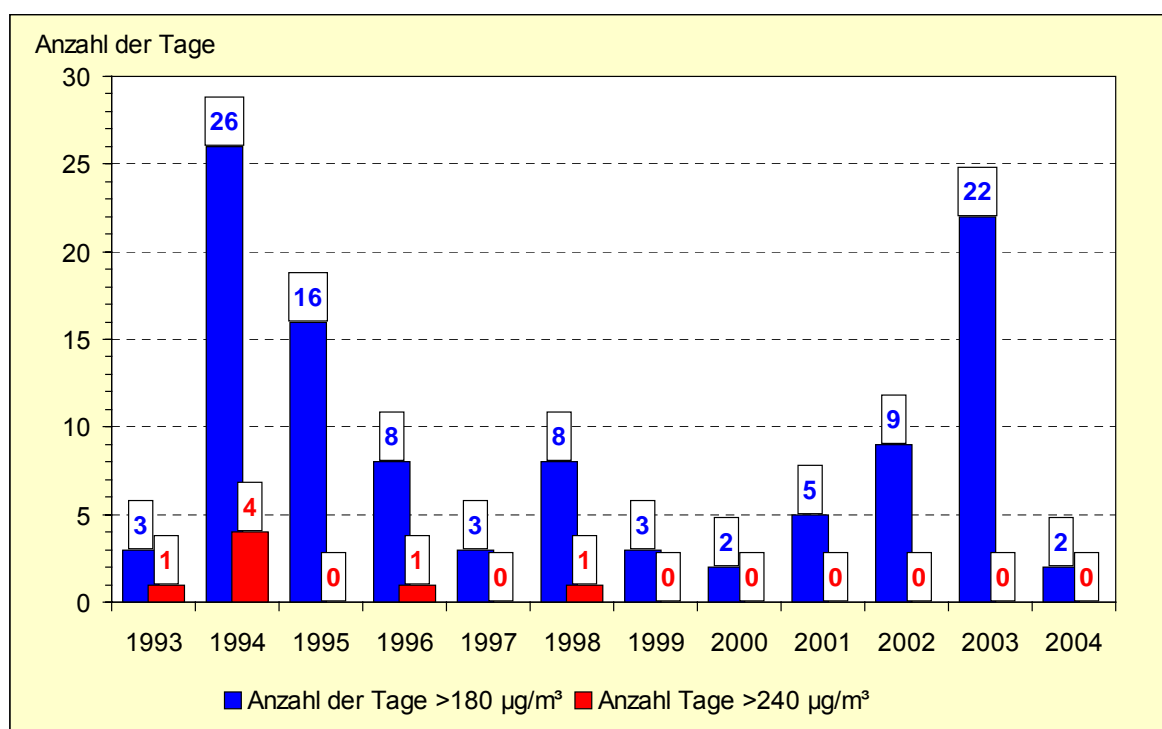


Abbildung 2.3.3: *Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Schwellenwertes Ozon zur Information der Bevölkerung ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) und der Alarmschwelle ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$); Bezug: 1-h- Mittelwert*

In den Tabellen A2.3.4 und A2.3.5 im Anhang sind die Auswertungen gemäß der 33. BImSchV über Ozon (Anzahl der Tage mit Überschreitungen von $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durch Achtstundenmittelwerte und AOT40-Werte) enthalten. Erwartungsgemäß zeigt sich auch hier an allen Messstationen des LÜSA eine deutliche Abnahme der Anzahl der Überschreitungstage gegenüber dem Vorjahr (Abbildung 2.3.4).

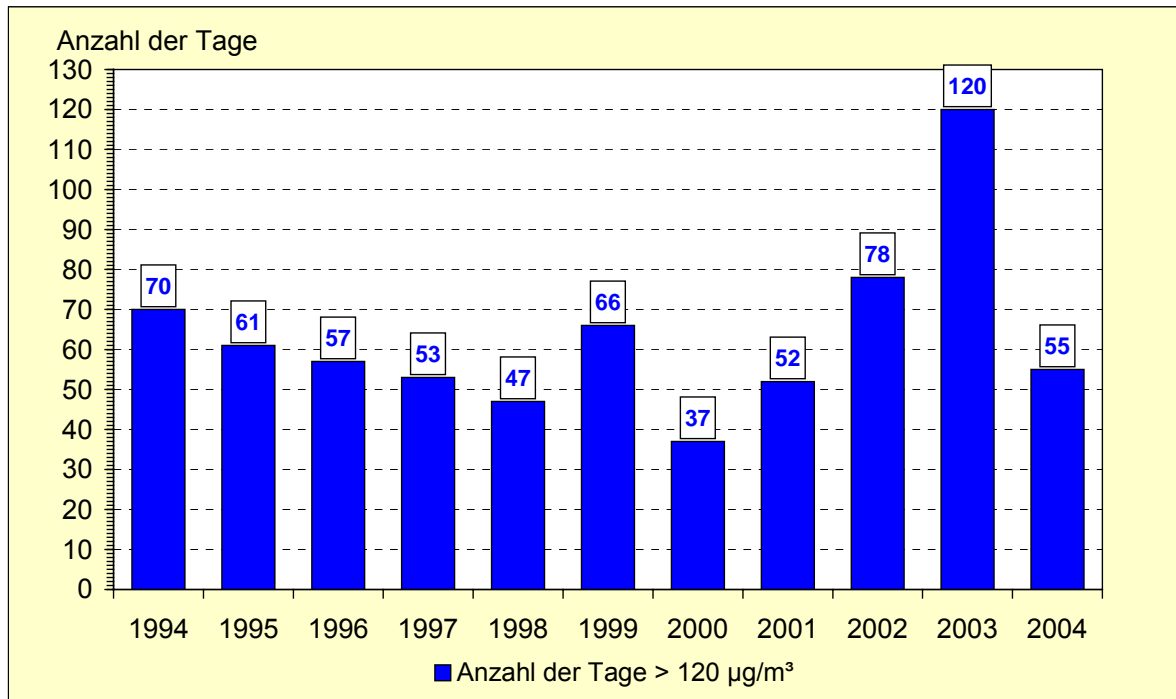


Abbildung 2.3.4: Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Zielwertes Ozon für den Schutz der menschlichen Gesundheit ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, einzuhalten als höchster 8-h-Mittelwert ab 2010)

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 2004 an 17 von 21 LÜSA-Messstationen an mehr als den zulässigen 25 Tagen überschritten (Tabelle 2.3.2). Der Langfristzielwert ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als stündlich gleitender Achtstundenmittelwert dürfen nicht überschritten werden) wurde 2004 an keiner Station eingehalten.

Tabelle 2.3.2: *Überschreitungen des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit (120 µg/m³ als gleitender Achtstundenmittelwert) im Jahr 2004*

Messstation	Anzahl der Überschreitungen (25 zulässig)	Mittel (dreijährig)
Bernburg	10	21
Bitterfeld/Wolfen	24	46
Brocken	52	82
Burg	20	40
Dessau	20	40
Halberstadt	16	34
Halle/Nord	17	39
Halle/Ost	13	34
Hettstedt/Industrie	10	25
Leuna	18	38
Magdeburg/Südost	15	28
Magdeburg/West	13	32
Naumburg	14	32
Pouch	25	47
Salzwedel	8	25
Schkopau	18	34
Unterharz/Friedrichsbrunn	23	18
Wernigerode	16	38
Wittenberg	21	45
Zartau	13	33
Zeitz	13	33

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

Zum Schutz der Vegetation wurde ein AOT40-Wert festgelegt (vgl. Kapitel 2.7). Dieser für die Belastung der Vegetation durch Ozon repräsentativen Wert sollte im Mittel über fünf Jahre als Zielwert für das Jahr 2010 18000 µg/m³.h und als Langfristziel 6000 µg/m³.h nicht überschreiten.

Gegenüber dem Vorjahr ist ein Rückgang der AOT40-Werte zu verzeichnen. Der Mittelwert der AOT40-Werte der letzten fünf Jahre der Messstation auf dem Brocken würde mit 28977 µg/m³.h den Zielwert für 2010 um 61% überschreiten (Abbildung 2.3.5).

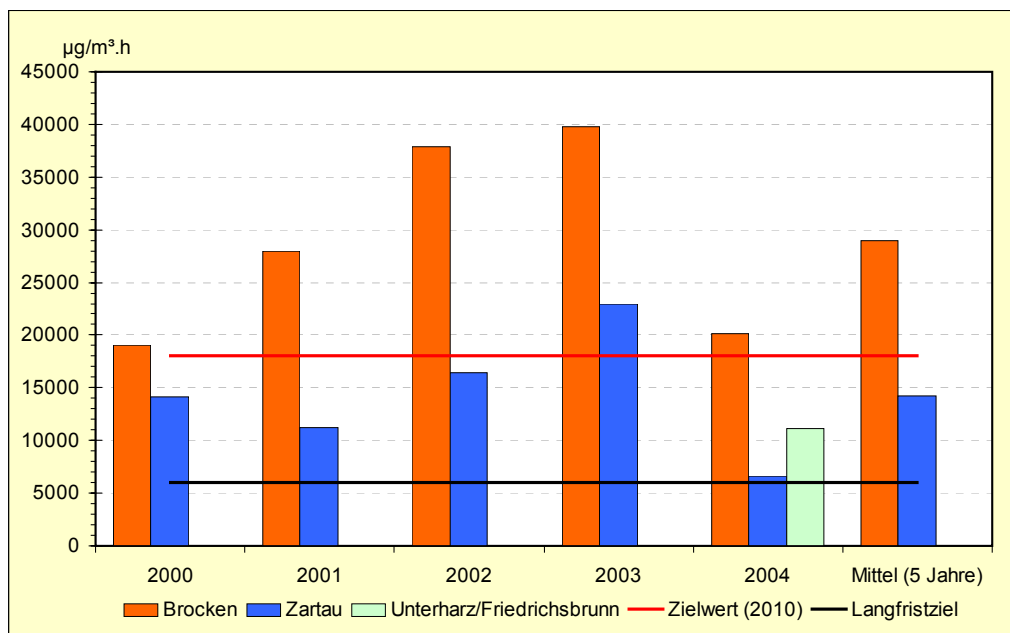


Abbildung 2.3.5: *Jahresmittel und Fünfjahresmittel der AOT40-Werte in µg/m³.h*

Im Folgenden werden zwei Ozon-Episoden des Berichtsjahres ausgewertet.

Episode erhöhter Ozon-Konzentrationen im Juli 2004

Wetterlage

Ab dem 29. Juli gelangte die eingeflossenen kühle Meeresluft unter dem Einfluss eines Hochdruckgebietes, das sich von der Nordsee nach Skandinavien ausbreitete. Bei reichlich Sonnenschein stiegen die Lufttemperaturen auf hochsommerliche Werte. Über Norddeutschland zog ein Kaltlufttropfen (isoliertes Gebiet relativ kalter Luft in der mittleren und oberen Troposphäre mit teilweise ergiebigen Niederschlägen) hinweg.

Ozon-Situation in Sachsen-Anhalt

Nachdem sich zum Monatsende langsam der Sommer auch in weiten Teilen des Landes eingestellt hatte und bereits am 30. Juli aus dem Westen und Südwesten Deutschlands stark erhöhte Ozonkonzentrationen vermeldet wurden, kam es am 31. Juli auch in Sachsen-Anhalt zu einem stetigen Anstieg der Ozonbelastung. Dies führte erstmals in diesem Jahr zu Überschreitungen des Ozon-Informationswertes der 33. BImSchV von 180 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft. Betroffen waren vor allem der Harz und die Regionen in der Mitte Sachsen-Anhalts (Abbildung 2.3.6 und Abbildung 2.3.7).

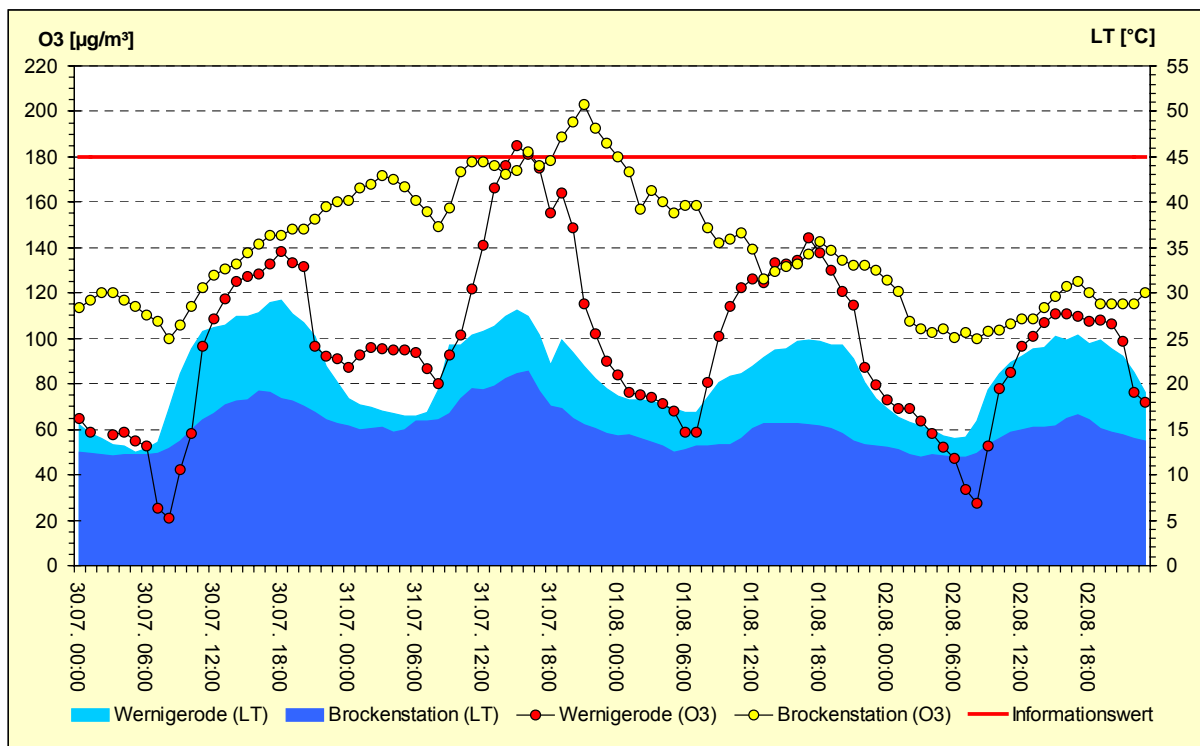


Abbildung 2.3.6: Verlauf der Einstundenmittelwerte von Ozon und Lufttemperatur vom 30.07. bis 08.08.2004 Wernigerode und Brocken

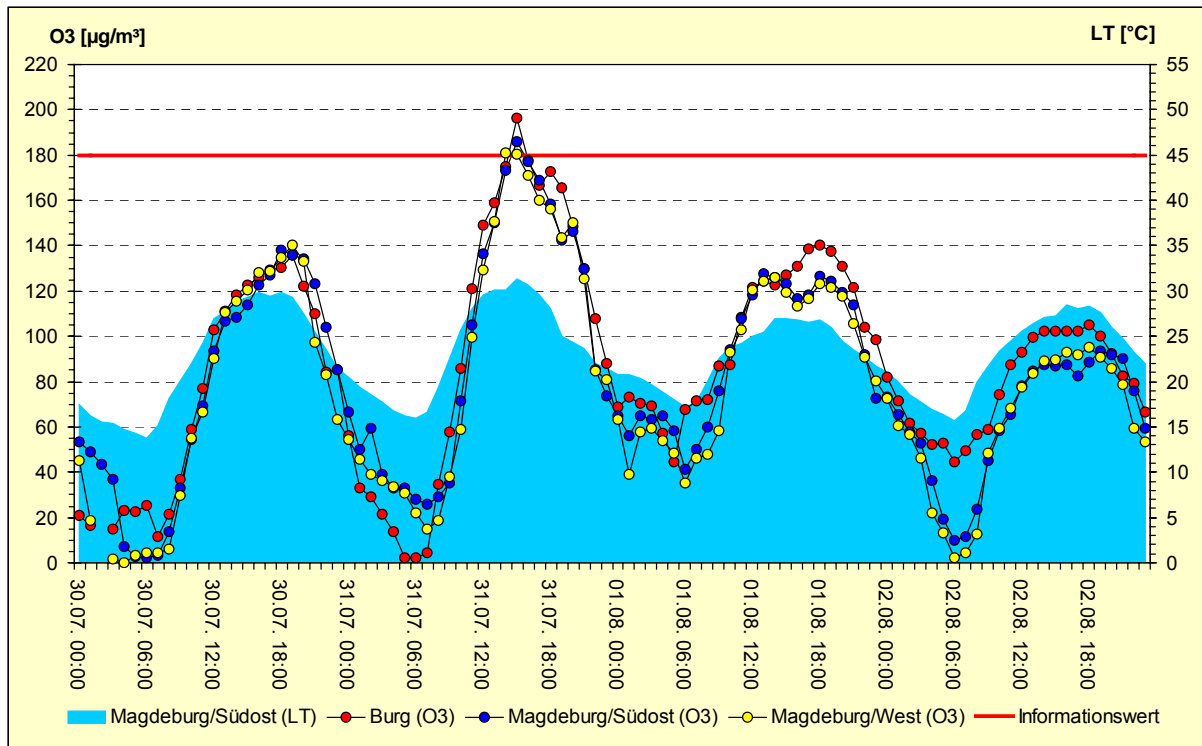


Abbildung 2.3.7: Verlauf der Einstundenmittelwerte von Ozon und Lufttemperatur vom 30.07. bis 08.08.2004 Burg und Magdeburg

Situation im Bundesgebiet

Die Abbildung 2.3.15 zeigt, basierend auf den vorgeprüften Daten der Ländermessnetze, die Ozon-Situation im gesamten Bundesgebiet. Dargestellt sind die bis zum Auswertungszeitpunkt (21 Uhr MESZ) berechneten maximalen Stundenmittelwerte des 31.07.2005. Deutlich zu erkennen ist, dass der Schwerpunkt der Belastung in den industriellen Ballungsgebieten im Westen und Südwesten von Deutschland lag (Abbildung 2.3.8).



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

Abbildung 2.3.8: Ozon-Situation in Deutschland am 31.07.2004

Die Abbildung 2.3.9 zeigt ausgewählte „backward trajectories“ (Rückwärtstrajektorien) für Immissionssorte in Sachsen-Anhalt. Trajektorien beschreiben, ausgehend von einem Messort (Immissionsort), die Bahn eines Luftpaketes, das zu einem bestimmten Zeitpunkt am Immissionsort eingetroffen ist.

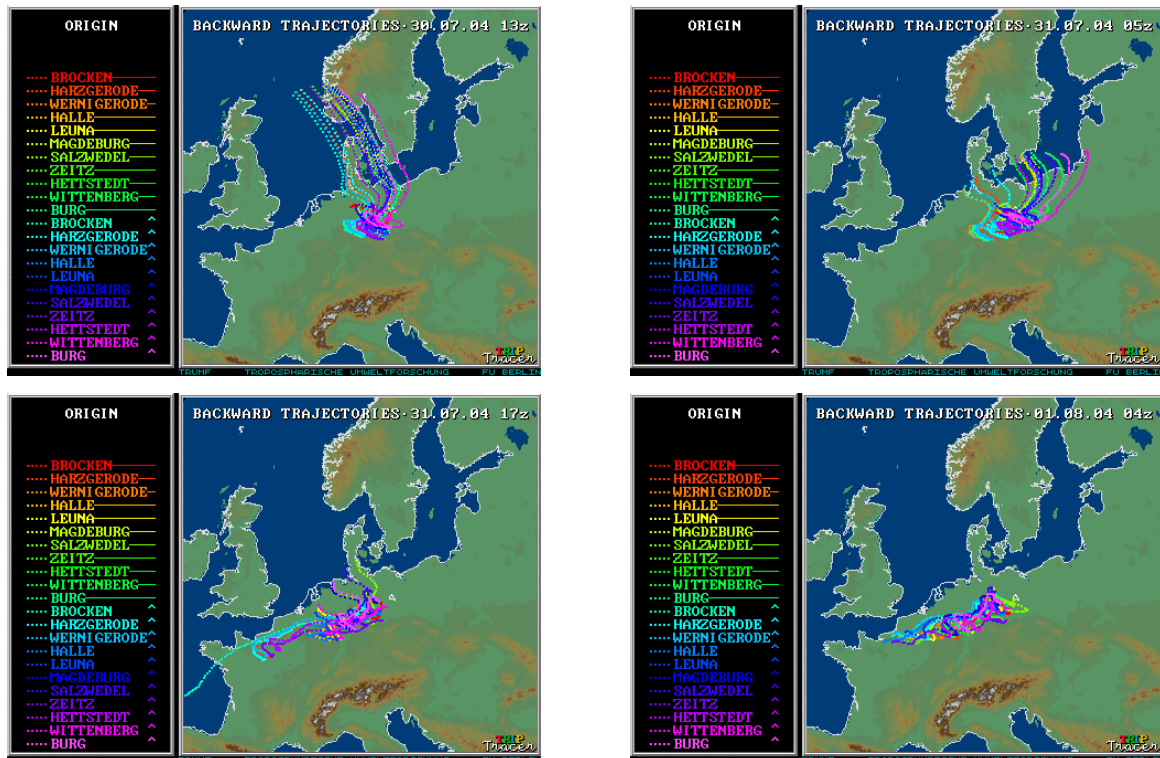


Abbildung 2.3.9: Verlauf der Rückwärtstrajektorien am 30.07.2004 13:00 Uhr, am 31.07.2004 05:00 Uhr, am 31.07.2004 17:00 und am 01.08.2004 04:00 Uhr

Episode erhöhter Ozon-Konzentrationen im August 2004

Wetterlage

Bei anhaltender Warmluftzufuhr mit östlicher Strömung war es seit 29. Juli in weiten Landesteilen sommerlich heiß und bis auf einzelne Wärmegewitter überwiegend trocken und sonnenscheinreich. Ab 12. August ging die Hitzeperiode in Deutschland mit dem Zustrom merklich kühlerer Meeresluft (Temperatursturz bis 20 K) zu Ende.

Ozon-Situation in Sachsen-Anhalt

Trotz der lange andauernden sommerlichen Hitzeperiode kam es im Land Sachsen-Anhalt anfangs nicht zu Überschreitungen des EU-Informationswertes für Ozon ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert). Am 11.08. änderte sich die Windrichtung von Ost auf West und am 12.08. wehte der Wind aus südlichen Richtungen. Dies führte zum weiteren Anstieg der Lufttemperatur und zum Herantransport von bereits mit Ozon angereicherten Luftmassen. Es kam zu einer Erhöhung der Ozonkonzentrationen, und an der LÜSA-Messstation Dessau wurde der Informationswert überschritten. Die heranziehenden Ausläufer eines Tiefdruckgebietes und die Drehung des Windes auf westliche Richtungen führte zum Rückgang der Lufttemperatur und zu Niederschlägen und damit auch zum Absinken der Ozonkonzentrationen.

Die Abbildungen 2.3.10 bis 2.3.13 visualisieren den Verlauf der Ozonkonzentrationen sowie den Einfluss von Lufttemperatur, Windrichtung und Stickstoffdioxid auf die Höhe der Ozonkonzentrationen.

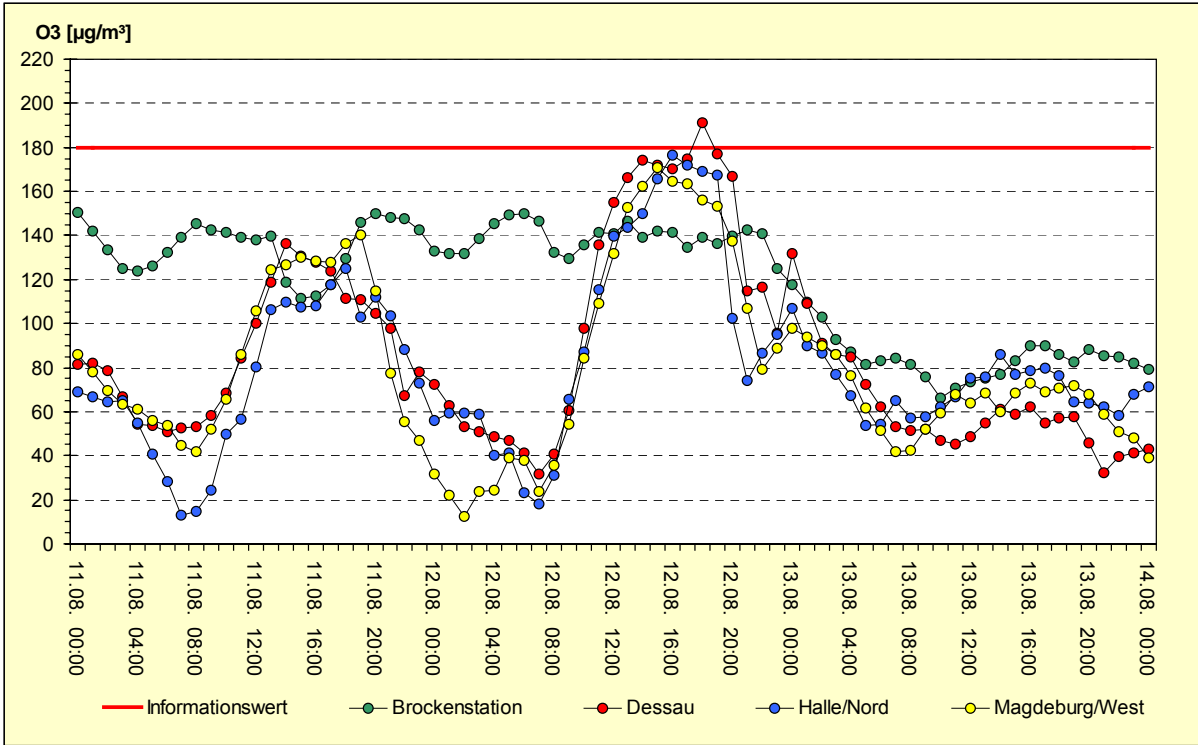


Abbildung 2.3.10: Verlauf der 1h-Mittelwerte von Ozon vom 11.08. bis 14.08.2003

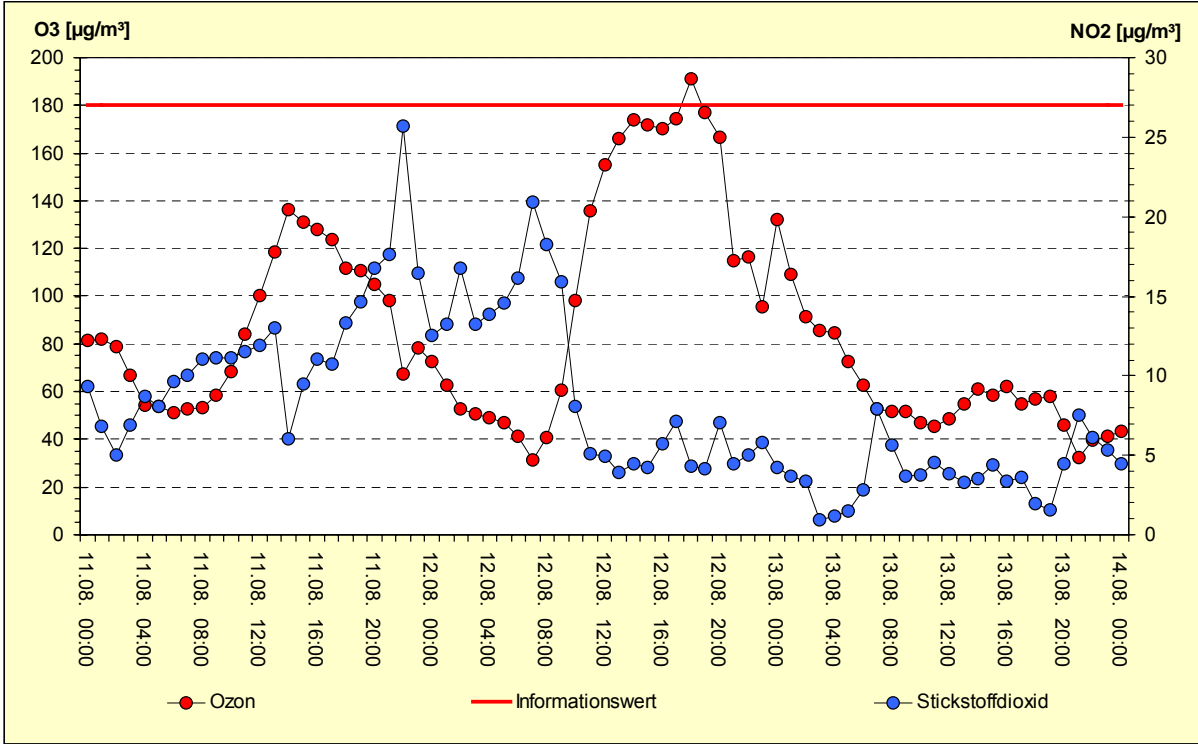


Abbildung 2.3.11: Verlauf der 1h-Mittelwerte von Ozon und Stickstoffdioxid vom 11.08. bis 14.08.2004

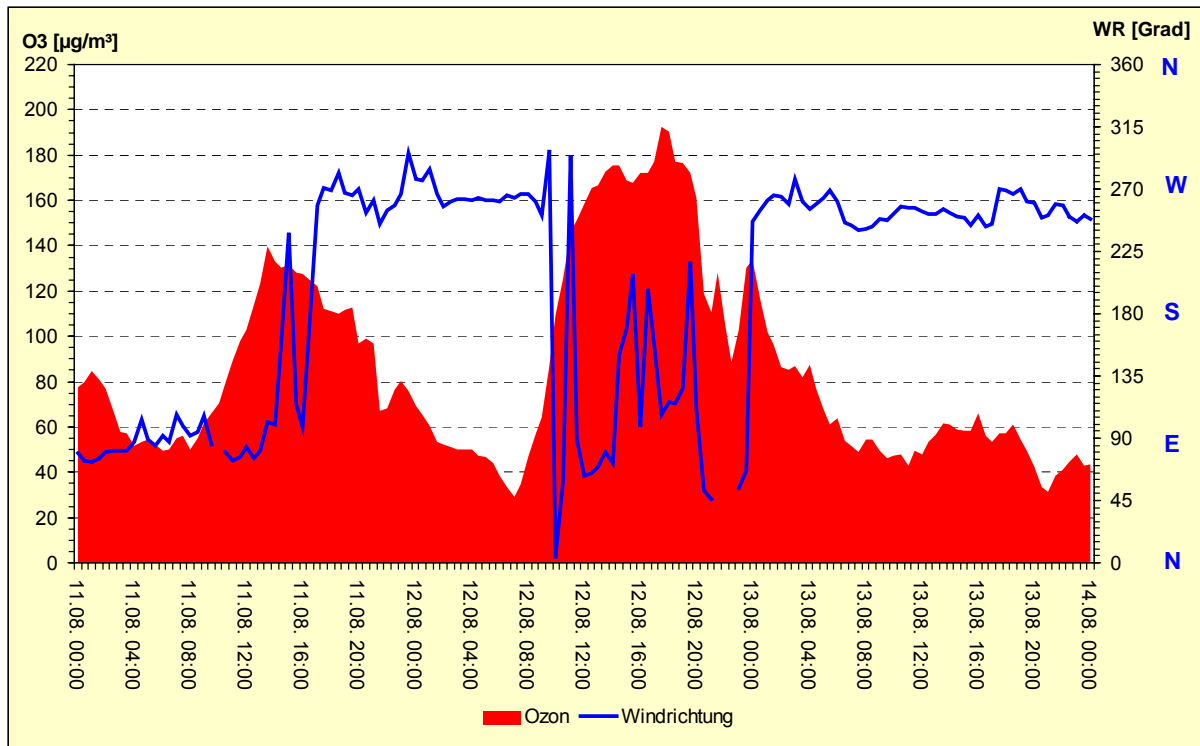


Abbildung 2.3.12: Verlauf der 0,5h-Mittelwerte von Ozon und Windrichtung vom 11.08. bis 14.08.2004

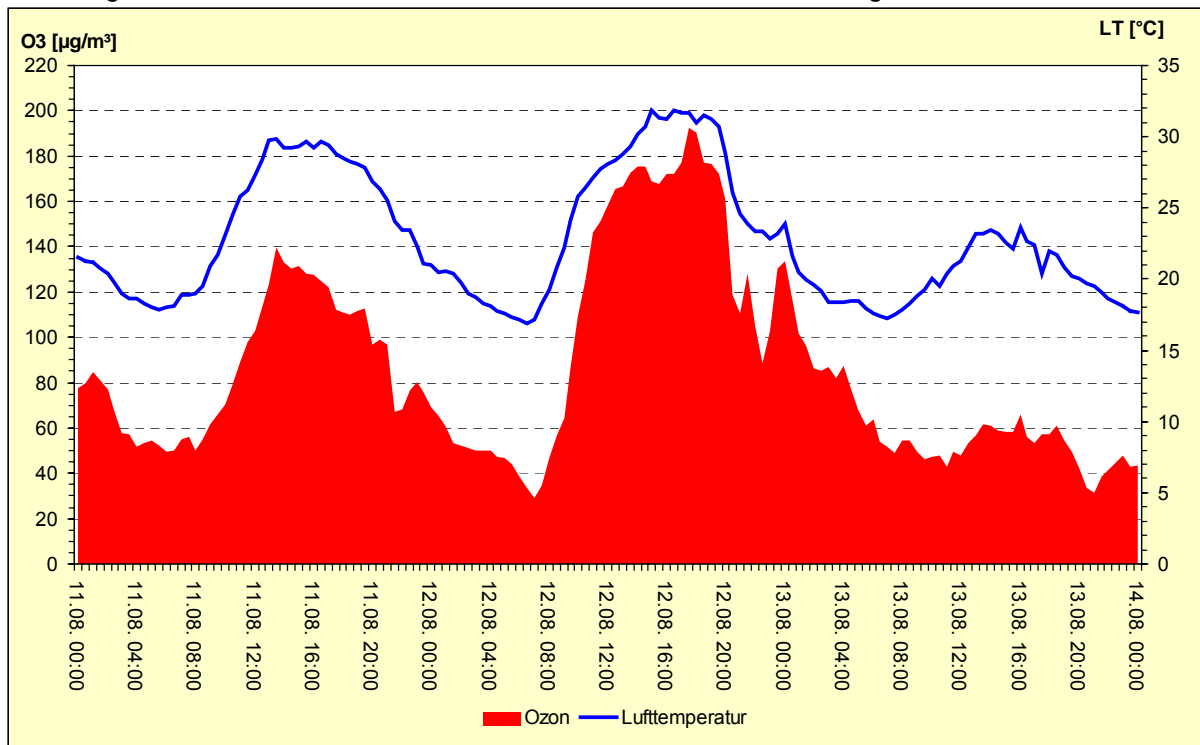


Abbildung 2.3.13: Verlauf der 0,5h-Mittelwerte Ozon und Lufttemperatur vom 11.08. bis 14.08.2004

Situation im Bundesgebiet

Die Abbildung 2.3.14 zeigt, basierend auf den vorgeprüften Daten der Ländermessnetze, die Ozon-Situation im gesamten Bundesgebiet am 12. August. Dargestellt sind die bis zum Auswertungszeitpunkt (19 Uhr MESZ) berechneten maximalen Stundenmittelwerte des jeweiligen Tages.



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

Abbildung 2.3.14: Ozon-Situationen in Deutschland am 12.08.2004

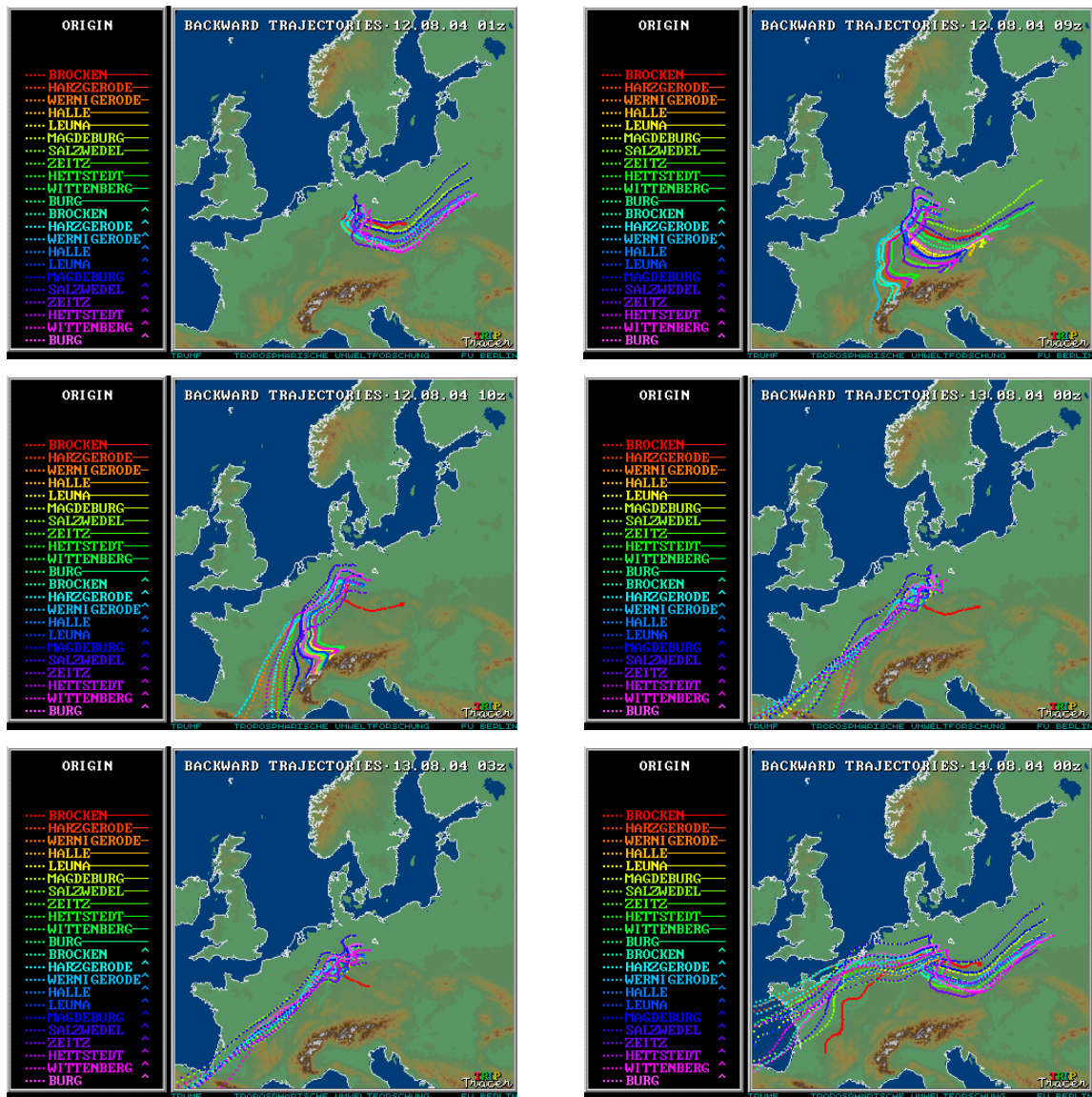


Abbildung 2.3.15: Verlauf der Rückwärtstrajektorien am 12.08.2004 01:00 Uhr, am 12.08.2004 09:00 Uhr, am 12.08.2004 10:00 Uhr, am 13.08.2004 00:00 Uhr, am 13.08.2004 03:00 Uhr und am 14.08.2004 00:00 Uhr

2.3.3 Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂)

Stickstoffoxide werden an allen Messstationen und mit dem Messfahrzeug des LÜSA gemessen. Somit standen für das Jahr 2004 insgesamt 32 Messreihen für Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid zur Verfügung. Die Einschätzung der Datenverfügbarkeiten der einzelnen Messreihen ermöglicht Tabelle A2.3.1 im Anhang. Im Mittel über alle Stationen wurde eine Verfügbarkeit von 98 % erreicht.

Durch die Neufassung der 22. BImSchV vom 11.09.2002 wurden die Grenzwerte der EU-Rahmenrichtlinie zur Kontrolle und Beurteilung der Luftqualität und ihrer Tochterrichtlinien in deutsches Recht festgelegt. Für Stickstoffdioxid (NO₂) sind dabei Grenzwerte und eine Alarmschwelle festgelegt worden (vgl. Kapitel 2.7).

Sowohl der 1h-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit (200 µg/m³ dürfen nicht öfter als 18mal im Kalenderjahr überschritten werden), der ab dem 01.01.2010 einzuhalten ist, als auch der bereits gültige Alarmwert für den Einstundenmittelwert (400 µg/m³ vgl. Kapitel 2.7), wurden auch im Jahr 2004 nicht überschritten (Tabelle A2.3.10 im Anhang).

Der ab dem 01.01.2010 einzuhaltende Grenzwert des Jahresmittelwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt 40 µg/m³. Bis zum 31.12.2009 sind Toleranzmargen festgeschrieben, die sich stufenweise jährlich um 2 µg/m³ verringern. Die für das Jahr 2004 gültige Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für Stickstoffdioxid beträgt 52 µg/m³.

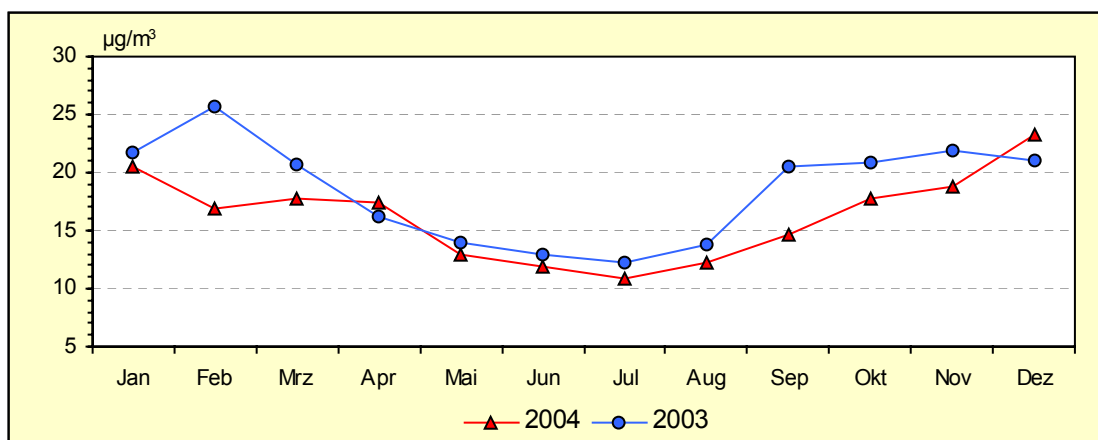
Der höchste Jahresmittelwert im Jahr 2004 in Sachsen-Anhalt wurde an der Verkehrsmessstation in Magdeburg mit $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registriert. Damit wurde der ab 01.01.2010 gültige Grenzwert bereits im Jahr 2004 eingehalten. Im Vergleich zum Vorjahr war im Jahr 2004 ein Rückgang der NO_2 -Konzentrationen an allen LÜSA-Stationen zu verzeichnen. Im Mittel über alle Stationen gingen die mittleren Konzentrationen sowie die Spitzenkonzentrationen um 20% gegenüber dem Vorjahr zurück.

Die Tabelle A2.3.11 im Anhang enthält die Auswertungen der Stickstoffdioxid-Messreihen gemäß der (alten) EU-Richtlinie 85/203/EWG. Diese Richtlinie ist teilweise durch die Richtlinie 1999/30/EG (1. Tochterrichtlinie) aufgehoben, teilweise gilt sie weiter, bis die Grenzwerte der Richtlinie 1999/30/EG einzuhalten sind. Die EU-Richtlinien sind in deutsches Recht umgesetzt, zunächst durch die alte 22. BImSchV von 1993 und jetzt durch die neue 22. BImSchV vom 11.09.2002. Diese enthält einen Grenzwert von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (98 %-Wert der Summenhäufigkeit, berechnet aus den während eines Jahres gemessenen Mittelwerten über eine Stunde oder kürzere Zeiträume; Bezugszeitraum 01.01. – 31.12. eines Jahres). Im Ergebnis der Auswertung konnte keine Überschreitung des Grenzwertes festgestellt werden.

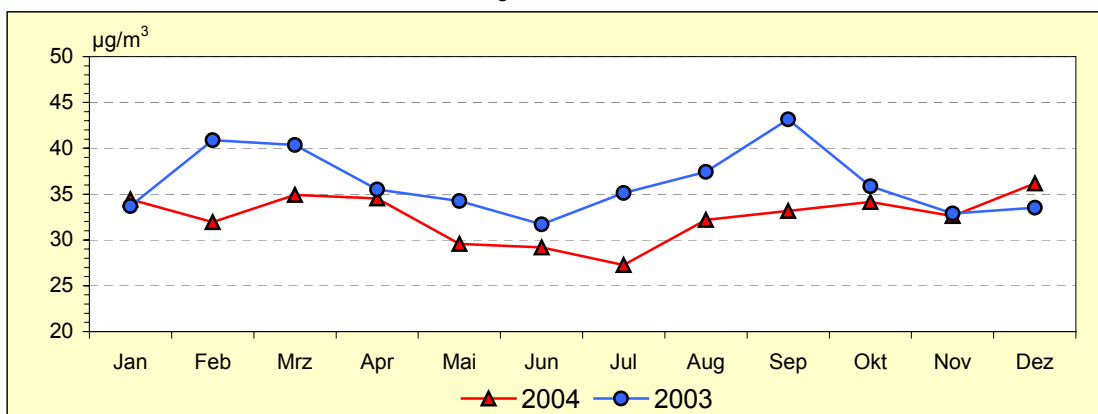
Im Folgenden werden die Messergebnisse der Stickstoffdioxid-Konzentrationen in Sachsen-Anhalt anhand der Anforderungen der 22. BImSchV (s. a. Tabelle A2.3.10 im Anhang) beurteilt.

Es traten keine Überschreitungen der ab 01.01.2010 geltenden Grenzwerte für den Schutz der menschlichen Gesundheit ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Einstundenmittelwert und $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert) auf. Die Abbildung 2.3.16 zeigt den Vergleich der Monatsmittelwerte 2004 mit dem Vorjahr 2003 für Verkehrs- und Stadtgebietsstationen. Beide Grafiken visualisieren, dass bis auf die Monate April und Dezember ein deutlicher Rückgang der NO_2 -Konzentrationen zum Vorjahr zu verzeichnen ist.

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



Stadtgebietsstationen



Verkehrsstationen

Abbildung 2.3.16: Vergleich der Monatsmittelwerte der Stickstoffdioxid-Immissionen 2004 und 2003

Die Abbildung 2.3.17 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.

Seit 1996 bis 2002 ist ein rückläufiger Trend des Belastungsniveaus zu verzeichnen. Neben den meteorologischen Ursachen spielen hier die verringerten industriellen Emissionen (z.B. aus Großfeuerungsanlagen) und der höhere Anteil der Kfz mit Katalysatoren eine Rolle. Ursachen für den Anstieg im Jahr 2003 werden in dem gehäuftem Vorkommen stationärer Hochdruckwetterlagen und eingeschränkter Austauschverhältnisse gesehen. Gute Austauschverhältnisse hatten im Jahr 2004 wieder eine rückläufige Tendenz zur Folge.

Dies belegen auch die Jahresmittelwerte und die 98-Perzentile des Jahres, die als Kenngrößen für die mittlere Belastung und die Spitzenbelastung des Jahres bestimmt werden. (Tabelle A2.3.9 im Anhang).

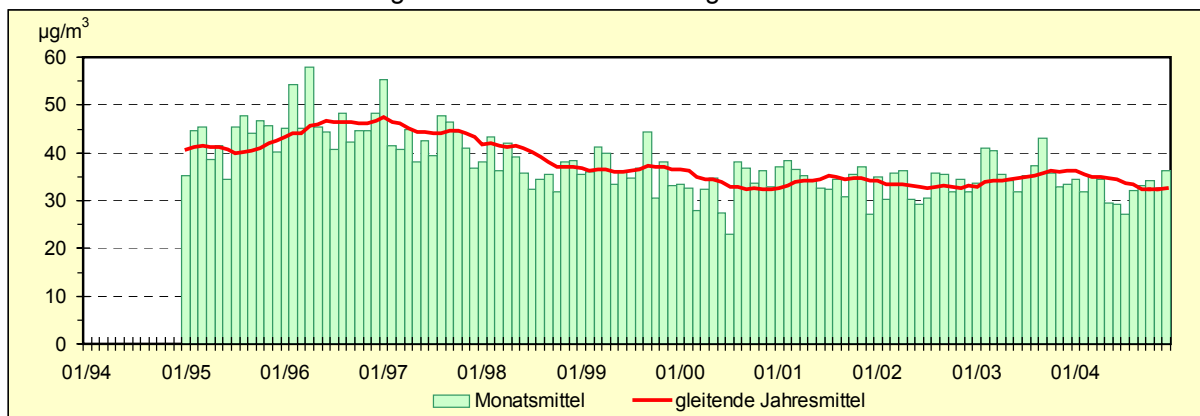
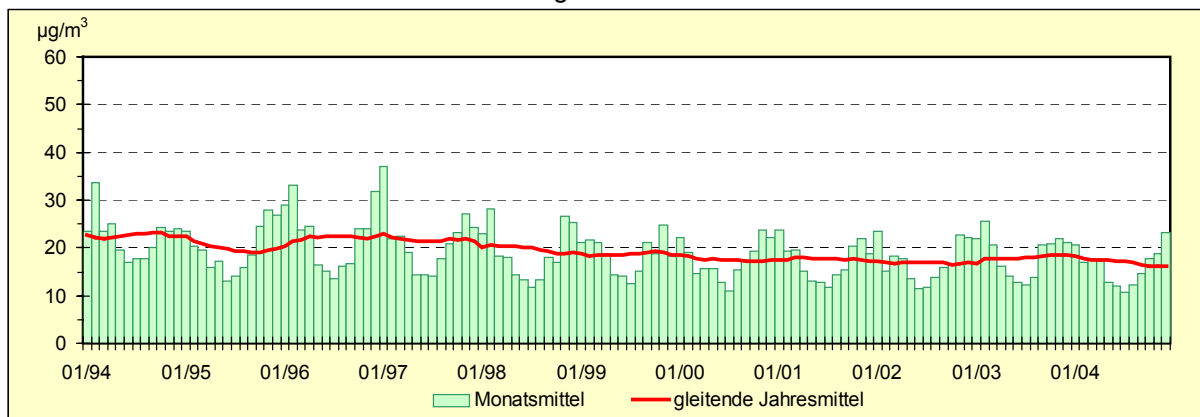
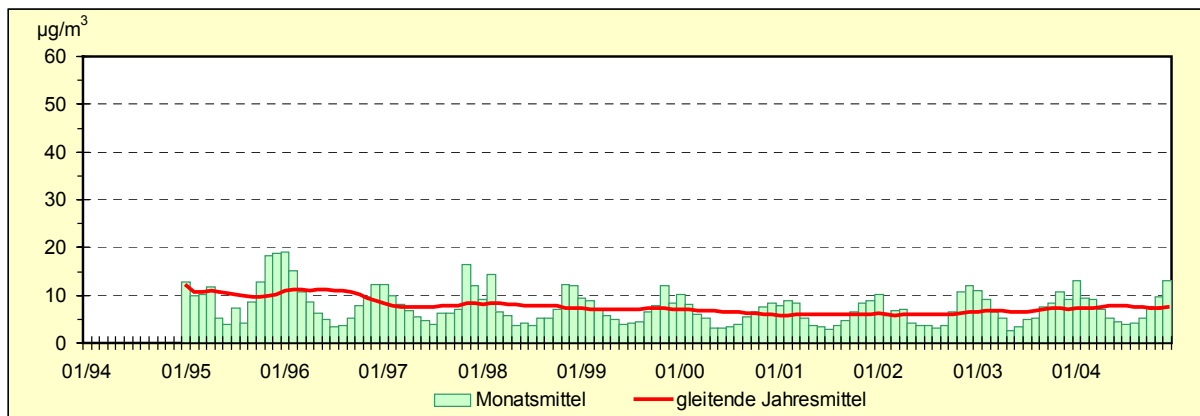


Abbildung 2.3.17: Entwicklung der Stickstoffdioxid-Immissionen

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

Für Stickstoffmonoxid existieren keine Grenzwerte (zur Orientierung: MIK-Werte des VDI, s. Kapitel 2.7). 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 gegenüber dem Vorjahr 2003.

Die Tabelle A2.3.12 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.

2.3.4 Benzol, Toluol und Xylol

Die aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol und Xylol (BTX) wurden 2004 in Sachsen-Anhalt an zehn Messstationen erfasst (Tabelle A2.1.1, Blatt 2 im Anhang). Aufschluss über die Verfügbarkeiten der einzelnen Messreihen gibt Tabelle A2.3.1 im Anhang. Für die Station Wittenberg/Verkehr konnten wegen zu geringem Datenumfang, bedingt durch häufigen Geräteausfall, keine Jahreskenngrößen für BTX im Jahr 2003 und für Benzol im Jahr 2004 berechnet werden. Die Monatskenngrößen aus den verfügbaren Daten sind dem Internet entnehmbar. Analog den anderen Stationen kann man einen rückläufigen Trend gegenüber dem Vorjahr folgern. Dies gilt auch für die Station Magdeburg/West. Die Tabelle 2.3.3 enthält die Jahresmittelwerte und 98-Perzentile für Benzol, Toluol und Summenxylol. Die Jahreskenngrößen der Einzel-Xylol (meta-, para- und ortho-Xylol) sowie Ethylbenzol für die Jahre 2003 und 2004 sind den Tabellen 2.3.4 und 2.3.5 zu entnehmen.

Tabelle 2.3.3: Jahreskenngrößen von Benzol, Toluol und Xylol 2003 und 2004 in µg/m³

Messstation	Jahresmittelwerte						98-Perzentile					
	Benzol		Toluol		Xylol ¹⁾		Benzol		Toluol		Xylol ¹⁾	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Aschersleben	(1,8)	(1,7)	(3,6)	2,9	(3,7)	3,3	(5,2)	(4,6)	(11,0)	8,9	(12)	10,3
Bernburg	(1,4)	1,1	(2,4)	2,0	(2,9)	2,2	(5,0)	3,6	(9,4)	7,4	(13,3)	9,4
Dessau/Albrechtsplatz	2,0	(1,8)	4,2	(3,9)	4,5	(4,4)	6,0	(4,7)	13,6	(11,0)	(15,4)	(12,6)
Halle/Nord	1,3	0,9	1,8	1,5	1,6	1,0	4,4	3,2	6,8	5,3	8,5	5,6
Halle/Verkehr	2,2	1,7	3,9	3,4	4,8	4,3	6,9	5,1	13,0	10,3	(17,5)	14,1
Leuna	(1,0)	(0,9)	(1,5)	(1,5)	(1,1)	(1,1)	(4,1)	(3,4)	(6,2)	(5,7)	(6,1)	(6,2)
Magdeburg/Verkehr	(2,8)	2,1	(5,7)	4,5	(5,8)	5,0	(8,2)	5,8	(18,2)	13,3	(19,6)	15,0
Magdeburg/West	(1,3)		(2,4)		(2,6)		(4,7)		(9,5)		11,1	
Weißenfels/Verkehr	2,5	2,0	5,6	4,2	6,3	5,5	8,4	6,5	19,2	14,7	23,3	20,4
Wittenberg/Verkehr				(5,0)		(5,4)				(16,9)		(19,4)

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

} ... Summenxylol (para-, meta-, und ortho-Xylol)

Tabelle 2.3.4: Jahreskenngrößen von Ethylbenzol, Meta-, Ortho- und Paraxylol im Jahr 2003 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte				98-Perzentile			
	Ethylbenzol	Meta-Xylol	Ortho-	Para-	Ethylbenzol	Meta-Xylol	Ortho-	Para-
Aschersleben	(1,7)	(1,2)	(0,8)	(0,8)	(2,8)	(5,6)	(3,6)	(2,6)
Bernburg	(1,5)	(0,8)	(0,6)	(0,6)	(3,2)	(6,7)	(3,9)	(2,6)
Dessau/Albrechtsplatz	2,3	1,3	1,0	1,0	3,6	8,1	4,4	3,2
Halle/Nord	0,7	0,4	0,3	0,3	(2,1)	4,0	2,3	1,9
Halle/Verkehr	2,5	1,4	0,9	0,9	4,0	9,2	5,1	3,3
Leuna	(0,6)	(0,2)	(0,2)	(0,2)	(2,0)	(3,3)	(1,6)	(1,2)
Magdeburg/Verkehr	(2,9)	(1,7)	(1,2)	(1,2)	(4,5)	(9,9)	(5,7)	(4,0)
Magdeburg/West	(1,4)	(0,7)	(0,5)	(0,5)	(3,7)	(6,5)	(3,2)	(2,3)
Weißenfels/Verkehr	3,2	2,0	1,3	1,3	5,3	11,8	7,0	4,5

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

Tabelle 2.3.5: Jahreskenngrößen von Ethylbenzol, Meta-, Ortho- und Paraxylol im Jahr 2004 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte				98-Perzentile			
	Ethylbenzol	Meta-Xylol	Ortho-	Para-	Ethylbenzol	Meta-Xylol	Ortho-	Para-
Aschersleben	0,9	1,5	1,1	0,7	2,5	4,7	3,2	2,2
Bernburg	0,6	1,1	0,6	0,4	2,2	4,8	2,8	2,0
Dessau/Albrechtsplatz	(1,3)	(2,3)	(1,3)	(1,0)	(3,2)	(6,6)	(3,7)	(2,7)
Halle/Nord	0,3	0,6	0,3	0,2	1,3	2,7	1,6	1,3
Halle/Verkehr	1,1	2,2	1,3	0,8	3,4	7,3	4,2	2,8
Magdeburg/Verkehr	1,2	2,5	1,4	1,0	3,5	7,5	4,3	3,1
Weißenfels/Verkehr	1,3	2,8	1,6	1,1	4,6	10,4	5,9	3,9
Wittenberg/Verkehr	(1,3)	(2,6)	(1,6)	(1,2)	(4,6)	(9,9)	(5,5)	(4,3)

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

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

In Ballungsgebieten und besonders an stark befahrenen Straßen ist mit erhöhten Benzolbelastungen zu rechnen. Deshalb wird Benzol in den vier Städten Halle, Magdeburg, Dessau und Weißenfels an Verkehrsmessstationen sowie in Wittenberg und Aschersleben zusätzlich an mobilen Kleinmessstationen, die an Verkehrsschwerpunkten installiert sind, registriert. Die Messstation im Stadtgebiet von Bernburg, die sich im Einflussbereich einer stark befahrenen Straße befindet, wird ebenfalls zur Überwachung der Benzolkonzentrationen in der Luft eingesetzt.

Zusätzlich sind die Stadtgebietsmessstationen Halle/Nord und Magdeburg/West, die in dicht besiedelten Wohngebieten installiert sind, mit BTX-Messgeräten ausgerüstet, um den Trend der Benzolbelastung im städtischen Hintergrundbereich erfassen zu können.

Neben dem Verkehr stellt auch der Lösemittel Einsatz in der Industrie eine Emissionsquelle für Benzol, Toluol und Xylole dar. Diese werden als Ausgangs- und Zwischenprodukt der chemischen Industrie sowie als Laborchemikalie eingesetzt und sind als Extraktions- und Lösungsmittel weit verbreitet. Deshalb ist die LÜSA-Messstation Leuna ebenfalls mit einem BTX-Messgerät ausgerüstet und fungiert als Emittenten bezogene Messstation.

Der höchste 2004 im Land Sachsen-Anhalt gemessene Jahresmittelwert für Benzol beträgt $2,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Verkehrsmessstation Magdeburg.

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 18 % (Leuna) bis zu 42 % (Magdeburg/Verkehr) erreicht und damit bereits jetzt eingehalten.

Die Jahresmittelwerte 2004 von Benzol, Toluol und den Xylole lagen zum Teil recht deutlich unter denen vom Vorjahr. Dieser Rückgang zeigt sich auch bei den 98-Perzentilen, insbesondere bei Benzol, denn hier liegen die Werte um 22 % niedriger als im Jahr 2003 (dies korrespondiert mit dem Trend

bei den NO-98-Perzentilen). Die 98-Perzentile von Toluol liegen um 13 %, die der Xylole um 11 % niedriger als die Vorjahreswerte.

Am Beispiel der Benzol-Immissionen an den Verkehrsmessstationen zeigt Abbildung 2.3.18 den Trend bis 2004. Bis zum Jahr 2000 verläuft er stark rückläufig und pendelt sich dann mit geringfügigen Schwankungen auf diesem Niveau ein. Unterschiede in den Monatsmittelwerten sind durch die meteorologische Schwankungsbreite und den Jahresgang der Emissionen bedingt.

Ursachen für diese Entwicklung und das im Durchschnitt relativ niedrige Niveau 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.-%³

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

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

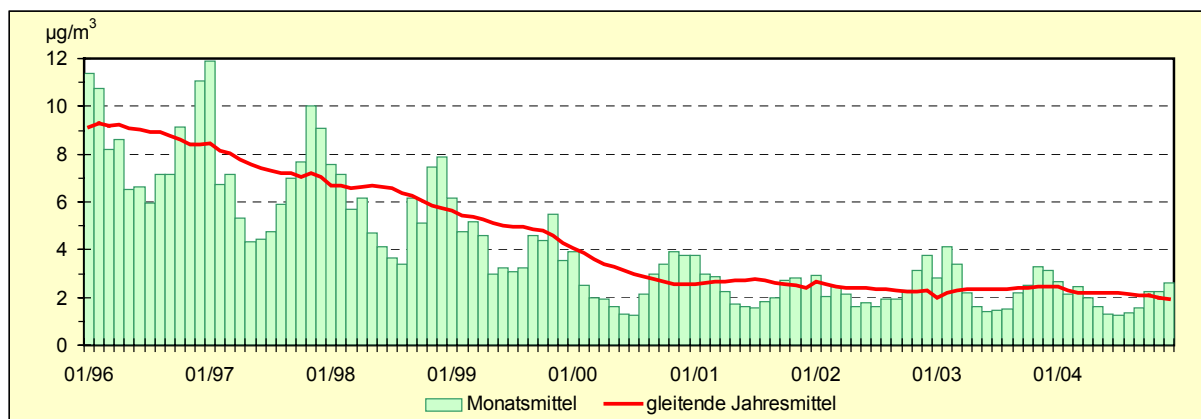


Abbildung 2.3.18: Entwicklung der Benzol-Immissionen (Verkehrsstationen)

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 LÜSA-Messstation Magdeburg/Verkehr mit 4,5 µg/m³ erreicht. Dies entspricht 15 % des Jahres-Zielwertes. Die Station Weißenfels/Verkehr wies mit 5,5 µg/m³ den höchsten Jahresmittelwert für Xylole aus, was 18 % des Zielwertes entspricht.

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

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

2.3.5 Ruß

Für Ruß stehen im Jahr 2004 die in der Tabelle 2.3.6 aufgeführten 2 Messreihen zur Verfügung. Die Verfügbarkeiten sind in Tabelle A2.3.1 im Anhang enthalten.

Tabelle 2.3.6: Jahreskenngrößen von Ruß 2002 bis 2004 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte			98-Perzentile		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Halle/Verkehr	5,0 ¹⁾	(4,9) ¹⁾	k. Messung.	16,5 ¹⁾	(15,9) ¹⁾	k. Messung
Weißenfels/Verkehr	1,7 ²⁾	1,8 ²⁾	0,8 ²⁾	5,8 ²⁾	6,3 ²⁾	4,0 ²⁾
Wittenberg/Verkehr	4,8 ^{3),4)}	4,8 ^{3),4)}	4,7 ^{3),4)}	13,6 ^{3),4)}	12,7 ^{3),4)}	10,6 ^{3),4)}

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

¹⁾ ... Aethalometer mit standortabhängigem Korrekturfaktor

²⁾ ... RP-5400

³⁾ ... Coulometrie

⁴⁾ ... Probenahme jeden 2. Tag

Die weitaus wichtigsten Emittenten von Ruß sind dieselbetriebene Fahrzeuge und Maschinen. Heute sind etwa 90 % der Rußemissionen auf den Kfz-Verkehr zurückzuführen. Die höchsten Immissionen treten deshalb an stark verkehrsbelasteten Standorten mit hohem Schwerlastverkehrsanteil auf.

Das von Dieselruß ausgehende Krebsrisiko übertrifft dasjenige von anderen verbreiteten Luftschadstoffen, denen ein kanzerogenes Potenzial zugeschrieben wird. Die Größe der Dieselrußpartikel liegt typischerweise zwischen 0,1 und 1 Mikrometer, 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" 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 2.3.6).

Als ein weiterer Bewertungsmaßstab für Ruß kann der in der Krebsrisikostudie des LAI genannte Zielwert von $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ herangezogen werden, der bei einem Gesamtrisiko von 1 : 2500 der sieben in dieser Studie genannten Stoffe gilt (siehe Kapitel 2.7). Dieser Wert ist als Zielwert zu verstehen, der erreicht werden soll, um das Krebsrisiko durch Luftschadstoffe zu minimieren.

Abbildung 2.3.19 belegt am Beispiel der Verkehrsstation Weißenfels den deutlichen Rückgang der Rußkonzentrationen bis zum Ende der 1990er Jahre. Seit 2002 stagnierte diese Entwicklung auf gleichem Niveau bis zu einem nochmaligen deutlichen Rückgang der Konzentrationen im Jahr 2004. Diese Reduktion ist aber auf eine veränderte Verkehrsführung im Bereich der Messstation und in Folge dessen auf eine deutlich geringere Verkehrsbelastung zurückzuführen.

Die Messergebnisse der Station Wittenberg/Verkehr deuten darauf hin, dass das inzwischen erreichte recht konstante Niveau der Ruß-Belastung, vermutlich nur durch die Ausschöpfung neuer technischer Möglichkeiten im Bereich der Abgasreinigung für Dieselfahrzeuge (u.a. Einsatz Partikelfilter) weiter abgesenkt werden kann.

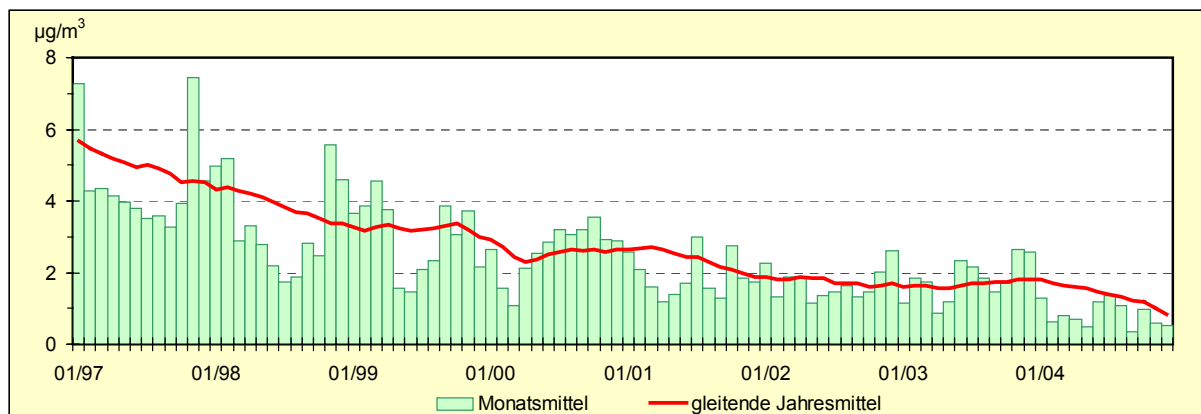


Abbildung 2.3.19: Entwicklung der Ruß-Immissionen (Weißenfels/Verkehr)

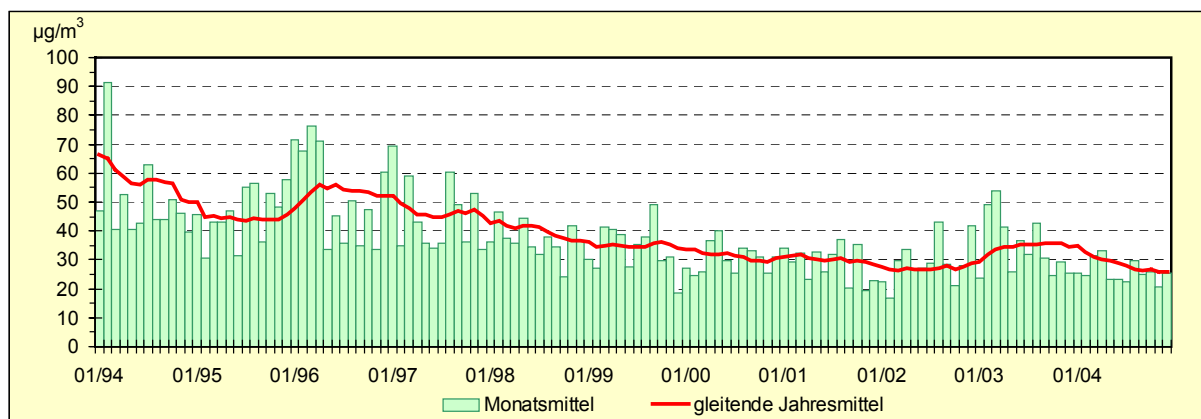
2.3.6 Schwebstaub

In Sachsen-Anhalt standen für das Jahr 2004 insgesamt 6 Messreihen zur Einschätzung der Immissionen durch Schwebstaub zur Verfügung. Die Messergebnisse sind in Tabelle A2.3.13, 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 bislang anhand von Immissionswerten zum Schutz vor Gesundheitsgefahren, die in der bis Oktober 2002 gültigen Fassung der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (vgl. Kapitel 2.9) definiert waren. Mit 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 Gesamtschwebstaub, 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 2.3.20). Das Jahr 2003 zeichnet sich durch einen Wiederanstieg der Immissionen aus, der im Wesentlichen auf ungünstige meteorologische Bedingungen zurückzuführen ist. Im Jahr 2004 wurde bereits wieder das Niveau der Jahre 2001/2002 erreicht.



2.3.7 Feinstaub Partikel PM₁₀ / Partikel PM_{2,5}

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

Nachfolgend einige Ausführungen zur Begriffsbestimmung. Unter **Schwebstaub** werden im allgemeinen alle festen und flüssigen Teilchen in der Außenluft verstanden, die nicht sofort zu Boden sinken sondern eine gewisse Zeit in der Atmosphäre verweilen. Als internationale Bezeichnung in der Wissenschaft wird für Schwebstaub „**Particulate Matter (PM)**“ verwendet. Schwebstaub setzt sich aus Staubteilchen – den so genannten Partikeln – unterschiedlicher Größe zusammen. Der Durchmesser der Partikel kann dabei zwischen einigen Nanometern (nm oder Milliardstel Meter) bis zu 100 Mikrometern (μm oder Millionstel Meter) liegen. Staubteilchen mit Durchmessern größer 0,1 μm können durch ihren **aerodynamischen Durchmesser (d_{ae})**⁴ 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 einteilen⁵:

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

Unter **Partikel PM₁₀** sind Staubteilchen zu verstehen, die einen gröÙenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 Mikrometern eine Abscheidewirksamkeit von 50 % hat (Definition lt. 1. EU-Tochterrichtlinie). Für PM₁₀-Teilchen gelten strenge Grenzwerte ab 2005.

Ultrafeine Partikel haben nur geringe Massenanteile am PM₁₀, auf Grund ihrer großen Zahl (Anteile bis zu 90 % möglich) weisen sie jedoch eine erhebliche Teilchenoberfläche auf. Daraus wiederum resultiert ein erhebliches gesundheitliches Gefährdungspotential, denn je nach Quelle können sich an den Teilchenoberflächen schädliche Stoffe, insbesondere Schwermetalle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) anlagern. Der in jüngster Zeit oft zitierte Dieselruß aus dem Auspuff moderner Dieselfahrzeuge besteht aus ultrafeinen Partikeln.

Ursachen für **Partikel PM-Immissionen** sind anthropogene und natürliche Quellen, wobei jeweils zwischen primären und sekundären Quellen zu unterscheiden ist.

Zu den **primären anthropogenen** Quellen 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.

Sekundäre anthropogene Quellen für PM-Immissionen 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 **primären natürlichen Quellen** zählen Vulkane, Meere (Seesalzaerosole), Waldbrände und biologisches organisches Material (z.B. Pflanzenpollen).

Sekundäre natürliche Quellen für PM-Immissionen sind beispielsweise Methan-Emissionen aus Feuchtgebieten und Emissionen von Lachgas durch biologische Aktivitäten in Böden.

⁴ 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.

⁵ Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub (PM), UBA März 2005

In Sachsen-Anhalt wurden im Jahr 2004 an 21 Messstationen Partikel PM₁₀-Messungen⁶ durchgeführt. Zusätzlich laufen in Umsetzung o.g. Richtlinie an den Messstationen Halle/Ost (seit 2000), Halle/Verkehr (seit Oktober 2003) und Unterharz/Friedrichsbrunn (seit Juni 2004) auch Partikel PM_{2,5}-Messungen.

Tabelle A2.3.13, Blatt 2 des Anhanges enthält eine Auflistung der verwendeten Messgeräte und die für das Jahr 2003 und 2004 berechneten Kenngrößen. Der Vergleich der Jahresmittelwerte zeigt bei allen Messstationen einen unterschiedlich starken Rückgang im Jahr 2004 gegenüber dem Vorjahr.

Die Tabelle A2.3.14 im Anhang enthält Auswertungen gemäß der 22. BImSchV. Der ab dem 01.01.2005 einzuhaltende Grenzwert der 22. BImSchV für den **Jahresmittelwert** (40 µg/m³) wurde im Jahr 2004 an keiner LÜSA-Messstation überschritten.

Im Zuge weiterer Auswertungen konnten an allen Messstationen **Tagesmittelwerte** größer 50 µg/m³ festgestellt werden. Der ab 01.01.2005 gültige 24-Stunden-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit besagt, dass 50 µg/m³ nicht öfter als 35-mal im Jahr überschritten werden dürfen. Der genannte Konzentrationswert wurde nur an der Verkehrsmessstation Halle häufiger als 35-mal überschritten (46 Überschreitungen). Knapp unterhalb der zulässigen Überschreitungszahl lag mit 32 Überschreitungen die Verkehrsstation Wittenberg.

Die für das Jahr 2004 gültige Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge für Partikel PM₁₀ (55 µg/m³) wurde an der Verkehrsstation Halle 36-mal überschritten. Die Verkehrsstationen Wittenberg (18 Überschreitungen) und Magdeburg (13 Überschreitungen) lagen hingegen deutlich unterhalb der zulässigen Überschreitungszahl.

Abbildung 2.3.21 fasst die beiden Messstationen mit den längsten Partikel PM₁₀-Messreihen des LÜSA Halle/Verkehr und Weißenfels/Verkehr zu einer Trenddarstellung zusammen. Bedingt durch hohe Monatsmittelwerte zu Jahresbeginn ist 2003 ein leichter Anstieg im Trend erkennbar. Im Jahr 2004 wurde bereits wieder das Niveau des Jahres 2002 erreicht.

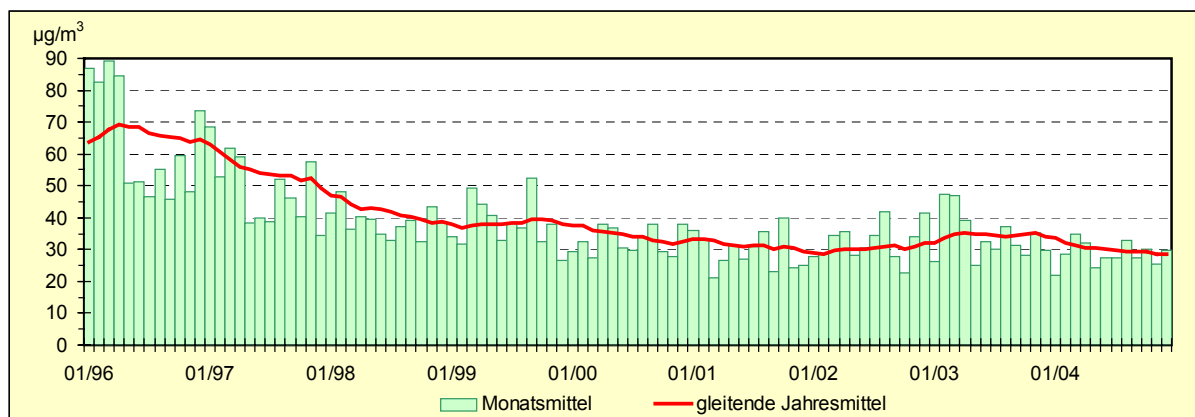


Abbildung 2.3.21: Entwicklung der Partikel PM₁₀-Immissionen (Verkehrsstationen)

Ergänzend dazu wird in der nachfolgenden Abbildung 2.3.22 die Entwicklung der Anzahl der Überschreitungen des ab 2005 gültigen Konzentrationswertes von 50 µg/m³ aufgezeigt. Die ausgewählten Stationen sind für die dargestellten Belastungssituationen repräsentativ.

⁶ Wichtiger Hinweis: Sofern nicht besonders gekennzeichnet, sind alle in diesem Bericht dargestellten Messergebnisse für Partikel PM₁₀, die nicht gravimetrisch gemessen wurden (d.h. mit FH 62 IN oder TEOM, vgl. Tabelle A2.3.14, Blatt 2 im Anhang), als vorläufig anzusehen, da die notwendigen standortbezogenen Vergleichsmessungen mit dem Referenzverfahren gemäß 1. EU-Tochterrichtlinie noch nicht abgeschlossen waren.

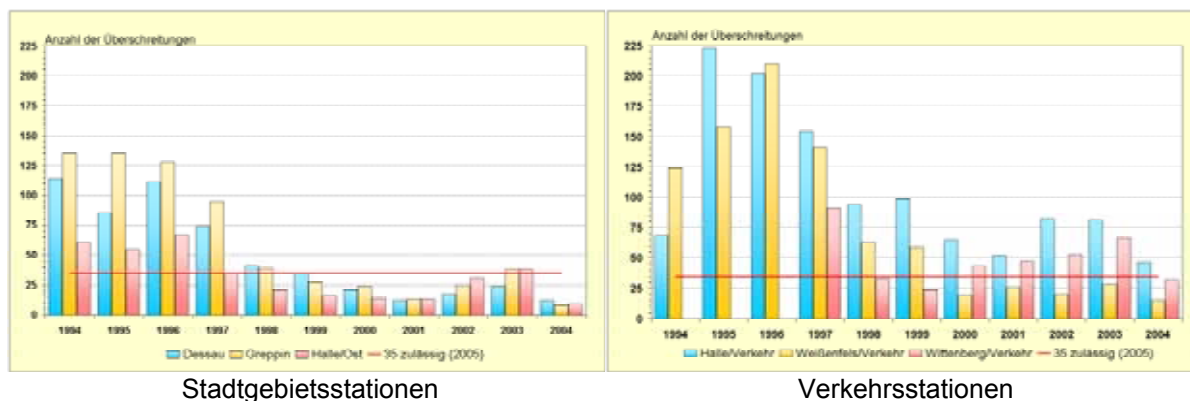


Abbildung 2.3.22: Entwicklung der Anzahl der Überschreitungen des ab dem 01.01.2005 gültigen Konzentrationswertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Deutlich erkennbar ist die ansteigende Zahl der Überschreitungen ab 2001 und deren Rückgang im Jahr 2004. Dies ist besonders deutlich an den Stadtgebiets- und Hintergrundstationen ausgeprägt (letztere sind hier nicht dargestellt).

Die nachfolgende Tabelle 2.3.7 enthält die Jahreskenngrößen der Partikel $\text{PM}_{2.5}$ -Messungen für zwei Messstationen in Halle. 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.

Tabelle 2.3.7: Jahreskenngrößen Partikel $\text{PM}_{2.5}$ (2000 bis 2004) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte					98-Perzentile				
	2000	2001	2002	2003	2004	2000	2001	2002	2003	2004
Halle/Ost	17	(15)	18	18	14	39	(38)	52	50	36
Halle/Verkehr	-	-	-	-	17	-	-	-	-	38

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

Bezogen auf den städtischen Hintergrund in Halle ist zu erkennen, dass die Partikel $\text{PM}_{2.5}$ -Belastung seit dem Jahr 2000 nur gering angestiegen, im Jahr 2004 aber deutlich gesunken ist. Der Jahresmittelwert 2001 ist aufgrund eingeschränkter Datenverfügbarkeit nur begrenzt interpretierbar. Die Differenz zwischen den Jahreswerten 2004 für beide Stationen gibt einen Anhaltspunkt für den lokalen verkehrsbedingten Anteil an der Partikel $\text{PM}_{2.5}$ -Immission.

In einer ersten Auswertung der Parallelmessungen von PM_{10} und $\text{PM}_{2.5}$ an zwei Messstationen in Sachsen-Anhalt 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 2.3.8 enthält die über einen Vergleichszeitraum von elf Monaten berechneten Mittelwerte für PM_{10} und $\text{PM}_{2.5}$ und den prozentualen Anteil von $\text{PM}_{2.5}$ an der PM_{10} -Fraktion.

Tabelle 2.3.8: Mittelwerte $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2.5}$ (09.06.04 – 09.05.05) 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	23,5	15,3	65
Halle/Verkehr	34,0	18,3	54

Der Anteil der „coarse fraction“ (d_{ae} von $2,5 \mu\text{m}$ bis $10 \mu\text{m}$) am PM_{10} ist am Belastungsschwerpunkt Halle/Verkehr größer als im städtischen Hintergrund.

Bemerkung: Bestimmte Witterungsbedingungen wie Hochdruckwetterlagen, eingeschränkte Austauschbedingungen und geringe Niederschläge beeinflussen die Konzentration der Partikel-Immissionen. Ein gutes Beispiel dafür war das Jahr 2003, denn die Ursachen für die hohe PM_{10} -Belastung waren zu einem großen Teil auf Witterungseinflüsse zurückzuführen. Neben dem „Jahrhundert-sommer“ haben sich auch niederschlagsfreie Frostperioden zu Jahresbeginn (Hochdruckwetterlagen im Februar/März) entsprechend ausgewirkt.

Zur Erläuterung, 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 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 traten deutschlandweit mehrere, vergleichsweise lang anhaltende PM₁₀-Episoden auf, die flächig zu hohen Partikel PM₁₀-Tagesmittelwerten mit Überschreitungen des Konzentrationswertes von 50 µg/m³ geführt haben. Ganz anders hingegen die Situation im Jahr 2004, wo nur sehr vereinzelt PM₁₀-Episoden auftraten und die Belastungssituation speziell in Sachsen-Anhalt vor allem durch regionale, meist nur kurzzeitige (1 bis 2 Tage) Überschreitungen des Konzentrationswertes von 50 µg/m³ gekennzeichnet war. Eine Ausnahme stellt die Episode vom 24.01. bis 28.01.2004 dar, die aufgrund ihrer überregionalen Bedeutung auch Gegenstand der nachfolgenden Analyse sein soll.

Episode erhöhter Partikel PM₁₀-Konzentrationen im Januar 2004

Im Januar 2004 kam es in der Zeit vom **24.01. bis 28.01.2004** zu einer Episode erhöhter Partikel PM₁₀-Konzentrationen mit wiederholten, flächigen Überschreitungen des ab 2005 gültigen EU-Konzentrationswertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit von 50 µg/m³. Betroffen waren weite Teile Ostdeutschlands, insbesondere der Raum Berlin/Brandenburg, Bereiche in Nordwest- und Süddeutschland, und auf dem Höhepunkt der Episode nahezu ganz Sachsen-Anhalt (siehe Abbildung 2.3.38).

Großräumige Wetterlage

Für die Ursachenanalyse sind wie bereits erläutert die Witterungsbedingungen von entscheidender Bedeutung. Anfang Januar lag Mitteleuropa bei hohem Luftdruck im Einzugsbereich arktischer Kaltluft aus Nordosten, es herrschte bei mäßigem Frost winterliche Witterung mit Schneefällen. Die Hochdruckzone wurde ab dem 7. Januar nach Osten abgedrängt und bildete ein blockierendes Hoch über Osteuropa, was den Zustrom maritimer Tiefausläufer vom Atlantik her ermöglichte. Die Folge war eine milde, stürmische Witterungsperiode mit ergiebigen Niederschlägen. Ab dem 18. des Monats gelangte mit nordwestlicher Höhenströmung ein Tiefdruckgebiet nach Deutschland, welches Schneefall und trübes Wetter mit sich brachte. Beginnend mit dem 22. Januar bildete sich aus einem Vorstoß arktischer Kaltluft aus Norden eine Hochdruckbrücke. Es war kalt, am 26. kam aus Westen vorübergehend ein Schwall milderer Luft heran. Zum Monatsende (ab 27.) gelangte kalte subpolare Meeresluft nach Mitteleuropa und traf dort auf warme Luft. Bei starkem Luftdruckfall setzte stürmisches Wetter mit Schneefall ein (Quelle: DWD Witterungsreport, Januar 2004).

In Abbildung 2.3.23 sind für ausgewählte Tage der PM₁₀-Episode im Januar 2004 die Tageshöchstwerte (T_{\max}) und die Tagesminima (T_{\min}) der Lufttemperatur enthalten.

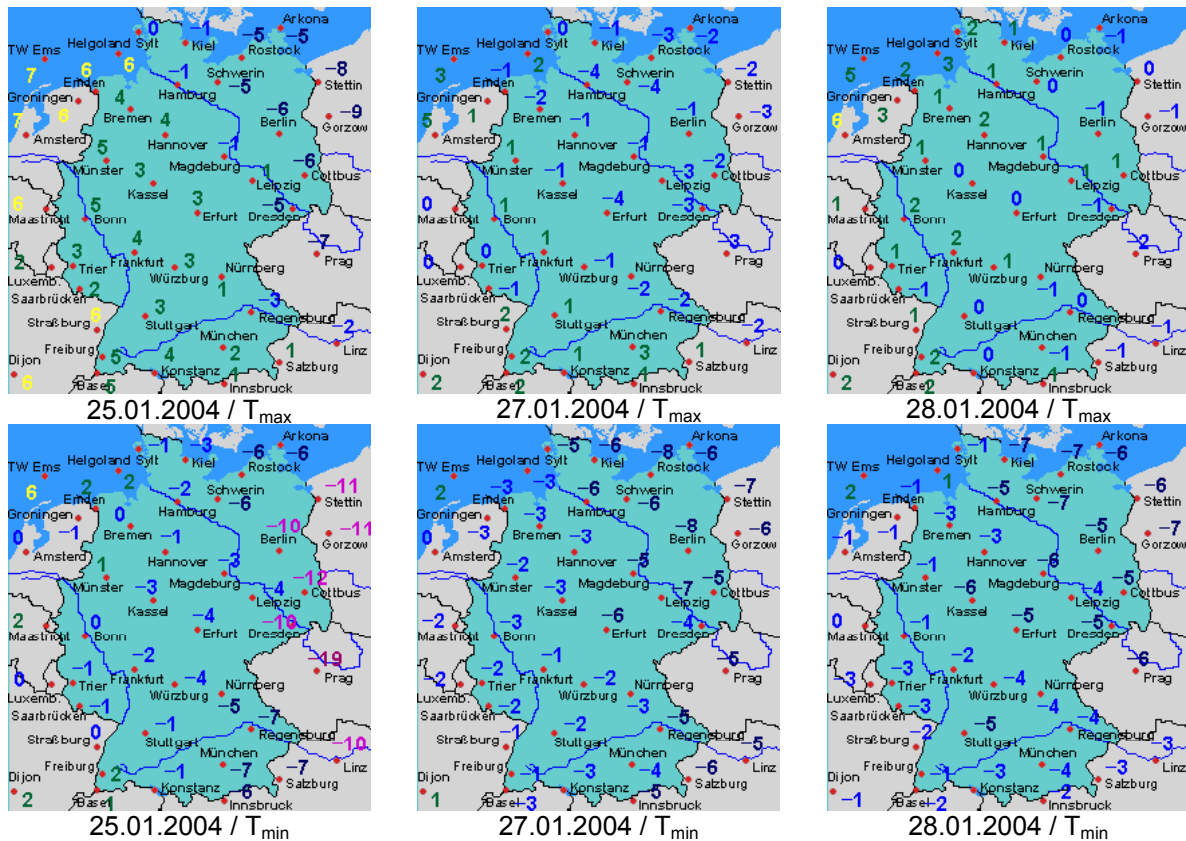


Abbildung 2.3.23: Lufttemperaturen im Zeitraum vom 25. bis 28.01.2004 in Deutschland (Quelle: <http://www.wetteronline.de>)

Situation in Sachsen-Anhalt

Der zum Monatsanfang noch vorhandene Hochdruckeinfluss schwächte sich ab, so dass sich von Westen her Tiefausläufer, die anfangs Schnee, später Regen mit sich brachten, durchsetzen konnten. Im weiteren Verlauf sorgten wiederholt in Richtung Osten durchziehende Tiefausläufer für sehr wechselhaftes und windiges Wetter (z. T. schwere Sturmböen, im Oberharz sogar Orkanböen). Zur Monatsmitte konnte sich langsam von Nordwesten her Hochdruckeinfluss durchsetzen, der zu Winterwetter mit Dauerfrost führte. Ab dem 24. näherte sich von Westen her ein Tiefausläufer, damit verlief eine Luftmassengrenze etwa entlang der Elbe (Abbildung 2.3.23). An den Folgetagen konnte sich vorübergehend von Nordosten kommende Kaltluft durchsetzen. Zum Monatsende brachten dann Tiefausläufer von Westen kommend erneut Schneefälle und im weiteren Verlauf dann milde Meeresluft heran (Quelle: DWD, Leipzig).

In Abbildung 2.3.24 (Folgeseite) sind die Verläufe der Tagesmittelwerte der Feinstaub Partikel PM_{10} -Konzentrationen im Land Sachsen-Anhalt für den Zeitraum vom 20.01. bis 31.01.2004 dargestellt. Erkennbar ist ein deutliches Nord-Süd-Gefälle sowie eine Abnahme der Belastung in Ost-West-Richtung.

Höhepunkt dieser PM_{10} -Episode in Sachsen-Anhalt war der 27. Januar, denn an diesem Tag wurde der ab 2005 gültige Konzentrationswert für Partikel PM_{10} von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an insgesamt 23 Messstationen überschritten. Der für 2004 gültige Konzentrationswert von $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Konzentrationswert des ab 2005 gültigen Grenzwertes plus der für 2004 zulässigen Toleranzmarge) wurde an 20 Stationen (von insgesamt 27) überschritten.

Der höchste Tagesmittelwert innerhalb der Episode trat bereits am 26. Januar mit $182 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an der Verkehrsstation Wittenberg/Piesteritz auf. Die Tagesmittelwerte für den 27. Januar sind in Abbildung 2.3.25 dargestellt.

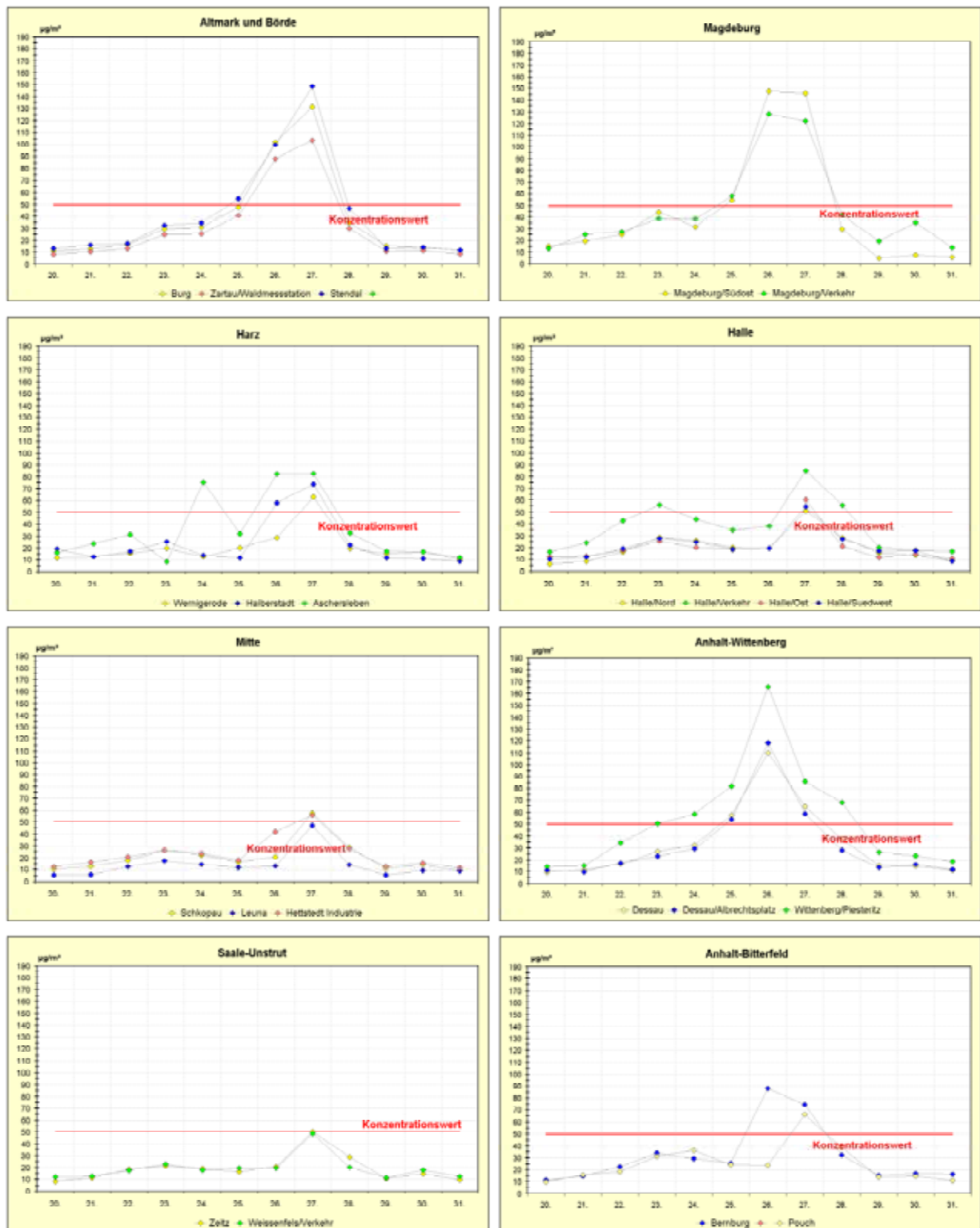


Abbildung 2.3.24: Tagesmittelwerte der Partikel PM₁₀-Konzentrationen vom 20. bis 31.01.2004 in Sachsen-Anhalt

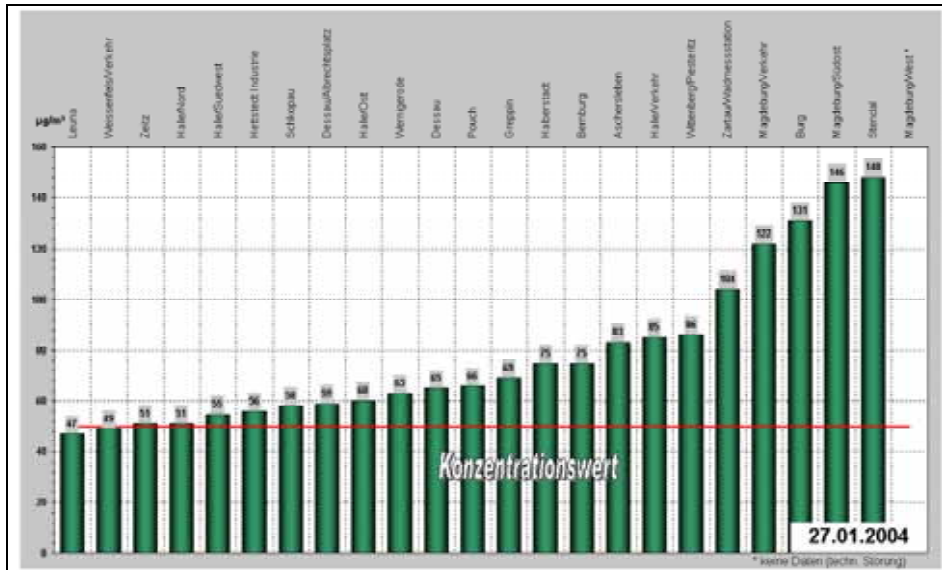


Abbildung 2.3.25: Tagesmittelwerte Partikel PM₁₀ am 27.01.2004

In der Gesamteinschätzung stellt sich diese PM₁₀-Episode als sehr großräumige und flächendeckende Belastungssituation dar, von der - in unterschiedlicher Ausprägung - alle Teile des Landes betroffen waren. Besonders hoch war die Belastung im Norden und Osten des Landes, während im Süden die Konzentrationen nur knapp über 50 µg/m³ lagen.

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.

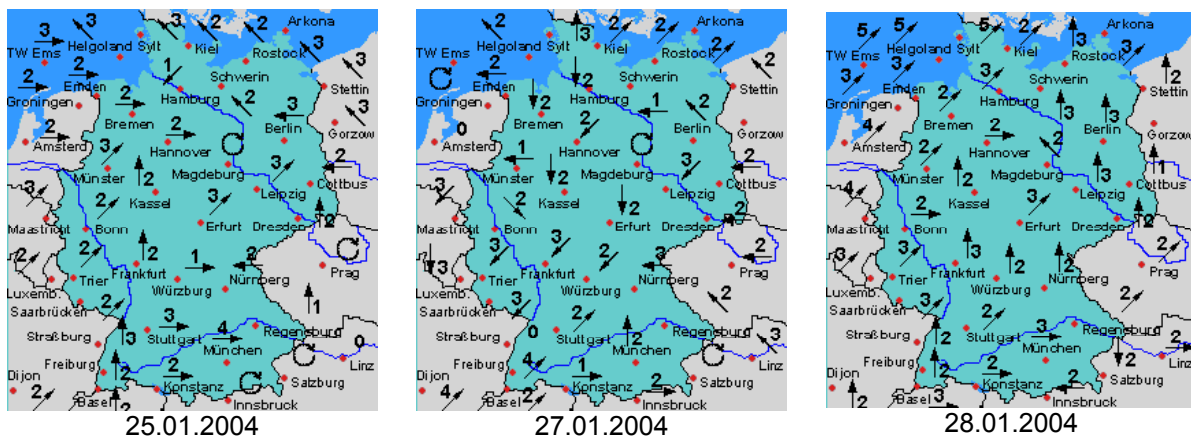


Abbildung 2.3.26: Windrichtung und Windgeschwindigkeit im Zeitraum vom 25.01. bis 28.01.2004 in Deutschland (Auswahl), Quelle: www.wetteronline.de

Anhand der LÜSA-Daten konnte für den Zeitraum 25. bis 27. Januar eine deutliche Zweiteilung des Landes hinsichtlich Lufttemperatur und Windrichtung festgestellt werden. Während im Norden Dauerfrost herrschte und der Wind aus südöstlichen bis östlichen Richtungen wehte, lagen die Temperaturen im südlichen Teil des Landes bei südwestlicher Anströmung deutlich über dem Gefrierpunkt.

Die Abbildung 2.3.27 zeigt ausgewählte „backward trajectories“ (Rückwärtstrajektorien) für Immissionsorte in Sachsen-Anhalt. Für die ausgewählten Tage im Zeitraum vom 25. bis 31. Januar wurden die Trajektorien um 12 UTC⁷ ausgewählt.

⁷ Koordinierte Weltzeit, MEZ = UTC + 1h

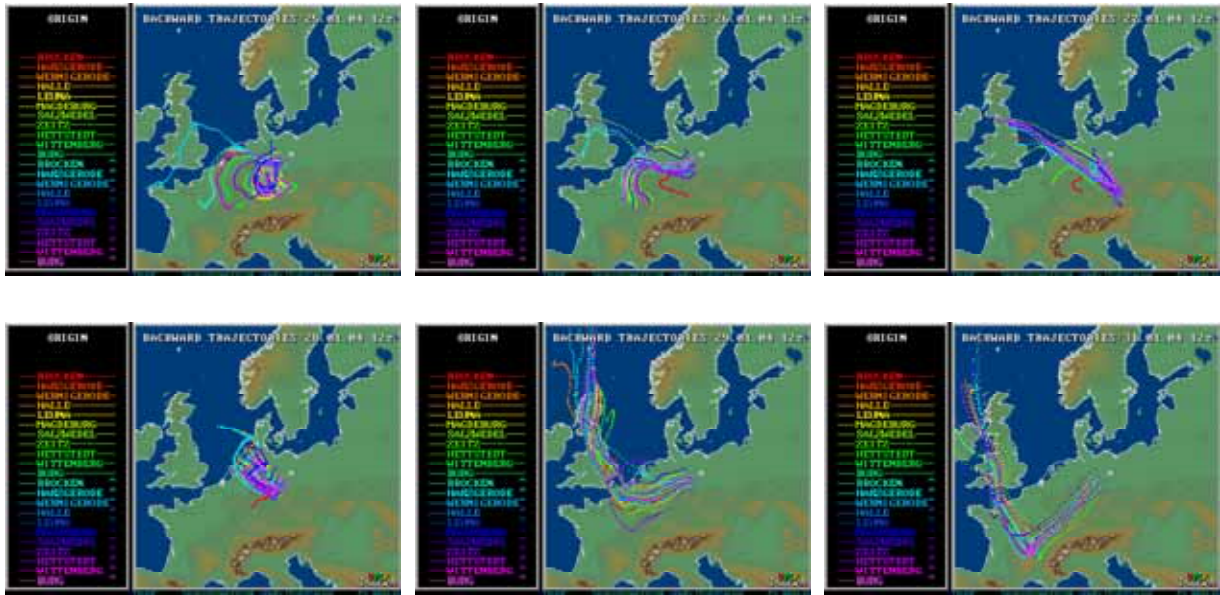


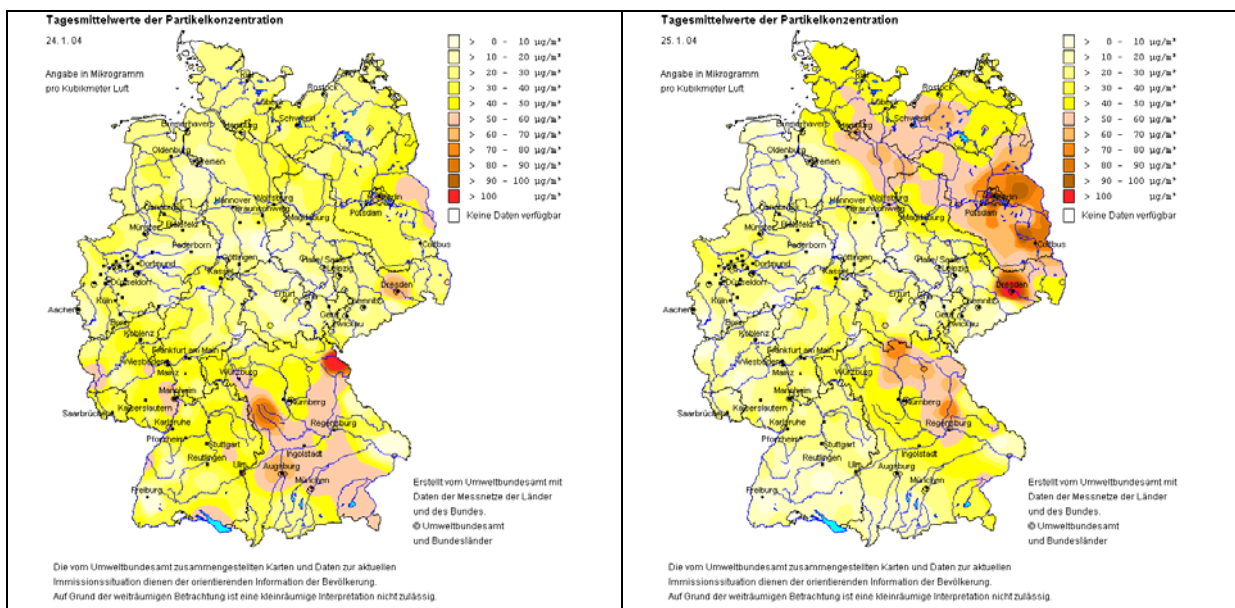
Abbildung 2.3.27: Ausgewählte Trajektorien im Zeitraum vom 25. bis 31.01.2004

Anhand der Trajektorien lässt sich der Verlauf dieser Episode nur bedingt nachvollziehen, denn insbesondere am 27. Januar zeigt sich hier ein völlig anderes Bild als bei der Auswertung der meteorologischen Daten.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass Ferntransportprozesse aus östlich/südöstlichen Richtungen im Rahmen dieser Episode eine große Rolle gespielt haben. Hinzu kommt ein sicher nicht zu unterschätzender lokaler bzw. regionaler Anteil aufgrund eingeschränkter Austauschbedingungen.

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 2.3.28 zeigt die interpolierten Karten der Partikel PM_{10} -Belastung für den Zeitraum vom 25.01. - 30.01.2004. Hier ist zu erkennen, dass die höchsten PM_{10} -Konzentrationen ausschließlich in den östlich der Elbe gelegenen Landesteilen auftraten. Diese räumliche Begrenzung der Belastung ist eine Folge der in etwa entlang der Elbe verlaufenden Luftmassengrenze zwischen der polaren Kaltluft im Nordosten und der milderen Atlantikluft im Westen.



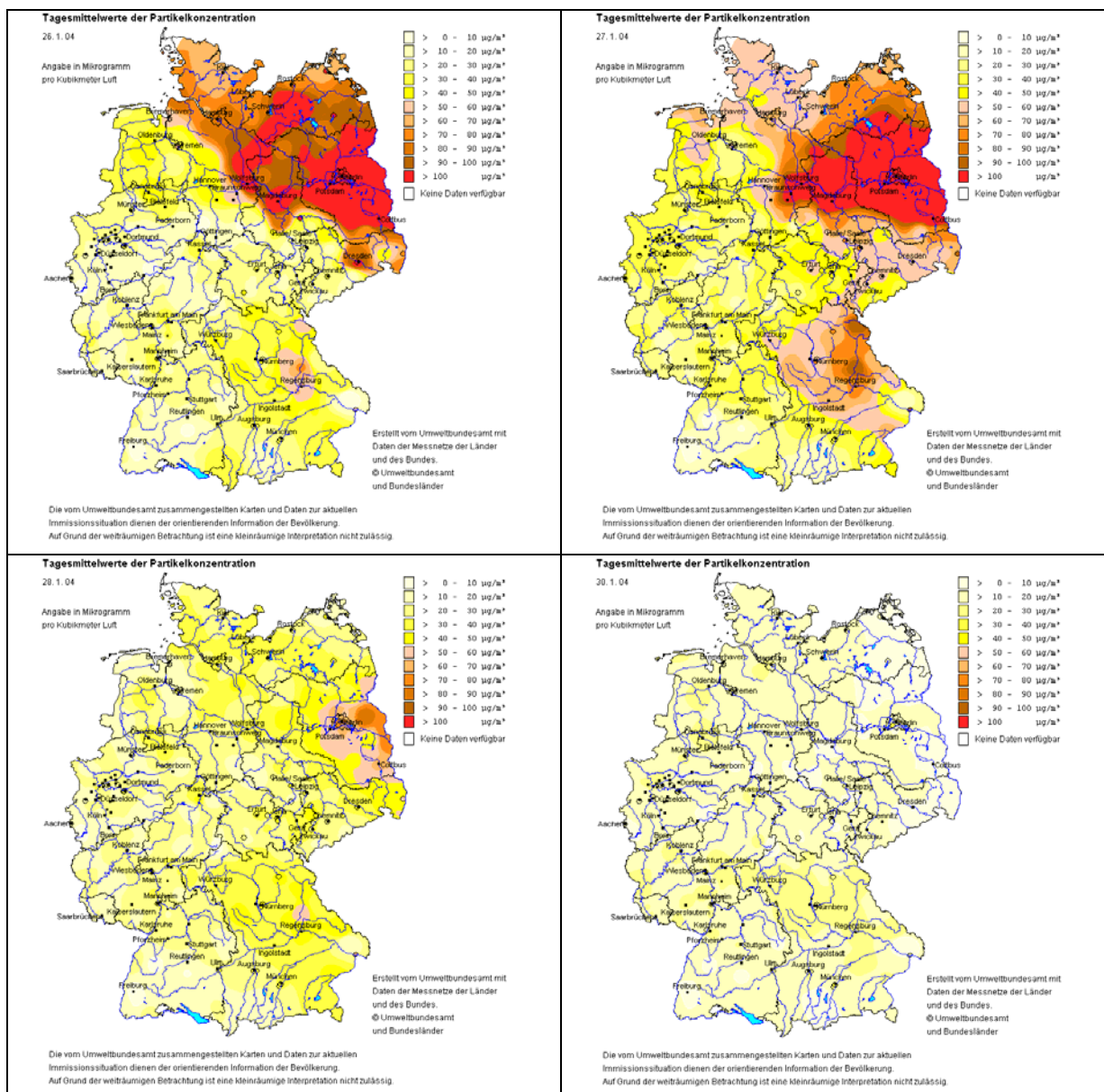


Abbildung 2.3.28: Partikel PM_{10} – Belastung in Deutschland vom 24. bis 30.01.2004 (ausgewählte Tage)

Die polare Kaltluft wurde ab dem 28. Januar durch von Westen heranziehende Tiefausläufer immer stärker in Richtung Nordosten zurückgedrängt. Damit war ein Luftmassenaustausch verbunden, der für einen schnellen Rückgang der Belastung sorgte und diese Episode hoher PM_{10} -Belastung beendete.

2.3.8 Inhaltsstoffe in der Fraktion Partikel PM_{10}

Als Schwermetalle werden Metalle mit einer höheren Dichte als $3,8 \text{ g}/\text{cm}^3$ bezeichnet. Schwermetalle sind Inhaltsstoffe des Feinstaubes und können mit der Luftströmung weit transportiert werden. Überwiegend an kleinere Staubfraktionen gebunden, können sie beim Einatmen in die Lunge gelangen. Einige von ihnen sind bereits in geringen Mengen giftig. Dazu gehören beispielsweise Cadmium, Blei und Quecksilber.

Im Jahr 2004 wurden Schwermetalle und Arsen als Inhaltsstoffe der Feinstaub-Fraktion Partikel PM_{10} an fünf LÜSA-Stationen gemessen.

Tabelle 2.3.9 enthält die Jahresmittelwerte 2003 und 2004 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 $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, gemittelt über ein Kalenderjahr, einzuhalten ab dem 01.01.2005. Im Jahr 2004 betrug die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die gemessenen Werte lagen in Sachsen-Anhalt sehr deutlich unter dem Immissionsgrenzwert.

Für die Bewertung von **Arsen, Cadmium und Vanadium** stehen die **Zielwerte** des LAI (vgl. Kapitel 2.7, Tabelle 2.7.9) zur Verfügung. Diese wurden ebenfalls deutlich unterschritten.

Die Jahresmittelwerte von **Nickel** 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 2003 und 2004 der Inhaltsstoffe in Partikel PM_{10}

Komponente	Relevanter Bewertungsmaßstab ¹⁾	Halle/Verkehr		Hettstedt	
		2003	2004	2003	2004
Antimon [ng/m^3]		0,65	1,06	0,11	0,11
Arsen [ng/m^3]	5 (LAI)	1,59	(0,46)	1,33	(0,37)
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,5 (22. BImSchV)	0,0094	0,0066	0,0109	0,0075
Cadmium [ng/m^3]	1,7 (LAI)	0,14	0,15	0,23	0,20
Cobalt in [ng/m^3]		0,24	0,18	0,13	0,13
Chrom in [ng/m^3]	17 (LAI)	3,29	3,25	0,93	1,43
Kupfer in [ng/m^3]		19	21	15	11
Mangan [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,15 (WHO)	0,0098	0,0094	0,0045	0,0049
Nickel [ng/m^3]	10 (LAI)	4,4	2,6	4,3	2,2
Thallium [ng/m^3]		0,042	0,027	0,035	0,027
Vanadium [ng/m^3]	20 (LAI)	0,82	0,90	0,73	0,84
Zink [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		0,98	0,48	0,58	0,67

¹⁾ ... für ausführliche Definition siehe Kapitel 2.7

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

Tabelle 2.3.10: Jahresmittelwerte 2003 und 2004 der Inhaltsstoffe in Partikel PM_{10} (Fortsetzung)

Komponente	Relevanter Bewertungsmaßstab ¹⁾	Wittenberg/Piesteritz		Aschersleben		Wolmirstedt/ OT Elbeu	
		2003	2004	2003	2004 ²⁾	2003	2004 ³⁾
Antimon [ng/m^3]		0,54	0,71	0,60	-	(0,62)	(0,30)
Arsen [ng/m^3]	5 (LAI)	2,16	(1,03)	1,36	-	(1,22)	
Blei [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,5 (22. BImSchV)	0,0131	0,0077	0,0094	-	(0,0103)	(0,0088)
Cadmium [ng/m^3]	1,7 (LAI)	0,33	0,23	0,18	-	(0,21)	(0,25)
Kobalt in [ng/m^3]		0,17	0,13	0,17	-	(0,14)	(0,11)
Chrom in [ng/m^3]	17 (LAI)	1,85	2,36	1,84	-	(1,94)	(1,39)
Kupfer in [ng/m^3]		11	14	15	-	(11)	(4,8)
Mangan [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,15 (WHO)	0,0067	0,0064	0,0092	-	(0,0069)	(0,0051)
Nickel [ng/m^3]	10 (LAI)	3,6	2,23	4,1	-	(3,3)	(1,1)
Thallium [ng/m^3]		0,047	0,027	0,033	-	(0,045)	(0,038)
Vanadium [ng/m^3]	20 (LAI)	0,81	1,075	0,95	-	(0,87)	(1,09)
Zink [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		0,93	0,72	0,68	-	(0,81)	(0,52)

¹⁾ ...für ausführliche Definition siehe Kapitel 2.7

²⁾ ... Daten bei Redaktionsschluss nur bis Mitte August verfügbar, daher keine Angabe von Jahresmittelwerten

³⁾ ... Daten vom 01.01.2004 bis 08.04.2004

Im Jahr 2003 wurden im LÜSA erstmals auch lösliche Ionen 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 2.3.10 enthält die daraus berechneten Jahresmittelwerte für die Jahre 2003 und 2004 an den LÜSA-Messstationen Magdeburg/Verkehr, Aschersleben und Wolmirstedt/Verkehr.

Tabelle 2.3.11: Jahresmittelwerte löslicher Ionen im Feinstaub (PM₁₀) 2003 und 2004 in ng/m³

Komponente	Aschersleben		Magdeburg/Verkehr		Wolmirstedt/ OT Elbeu	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004 ²⁾
Na ⁺ (Natrium-Ionen)	454	337	480	376	(395)	(450)
NH ₄ ⁺ (Ammonium-I.)	2292	1539	2682	1747	(2597)	(2801)
K ⁺ (Kalium-Ionen)	211	160	222	215	(189)	(173)
Mg ²⁺ (Magnesium-I.)	81	69	74	70	(66)	(68)
Ca ²⁺ (Kalzium-Ionen)	811	503	476	353	(365)	(238)
Cl ⁻ (Chlorid-Ionen)	647	421	658	509	(589)	(613)
NO ₂ ⁻ (Nitrit-Ionen)	84	87	92	85	(78)	(72)
NO ₃ ⁻ (Nitrat-Ionen)	4729	3438	5484	3796	(4909)	(6230)
SO ₄ ²⁻ (Sulfat-Ionen)	4341	3038	4426	3072	(4120)	(3828)

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

2) Daten vom 01.01.2004 bis 08.04.2004

2.3.9 Schwefeldioxid

Für das Jahr 2004 standen in Sachsen-Anhalt die in der Tabelle A2.3.15 des Anhanges dargestellten Jahreskenngrößen von 21 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 2004 auf dem Niveau des Vorjahres stabilisiert (Abbildung 2.3.29). Damit ist in Sachsen-Anhalt seit einiger Zeit ein sehr niedriges Konzentrationsniveau erreicht. Mit Ausnahme von Leuna (5,1 µg/m³), Schkopau (4,7 µg/m³) und Weißenfels/Verkehr (4,8 µg/m³) liegen die Jahresmittelwerte sämtlicher Messstationen unterhalb der Nachweisgrenze des Messgerätes (Wert 2,1 µg/m³).

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

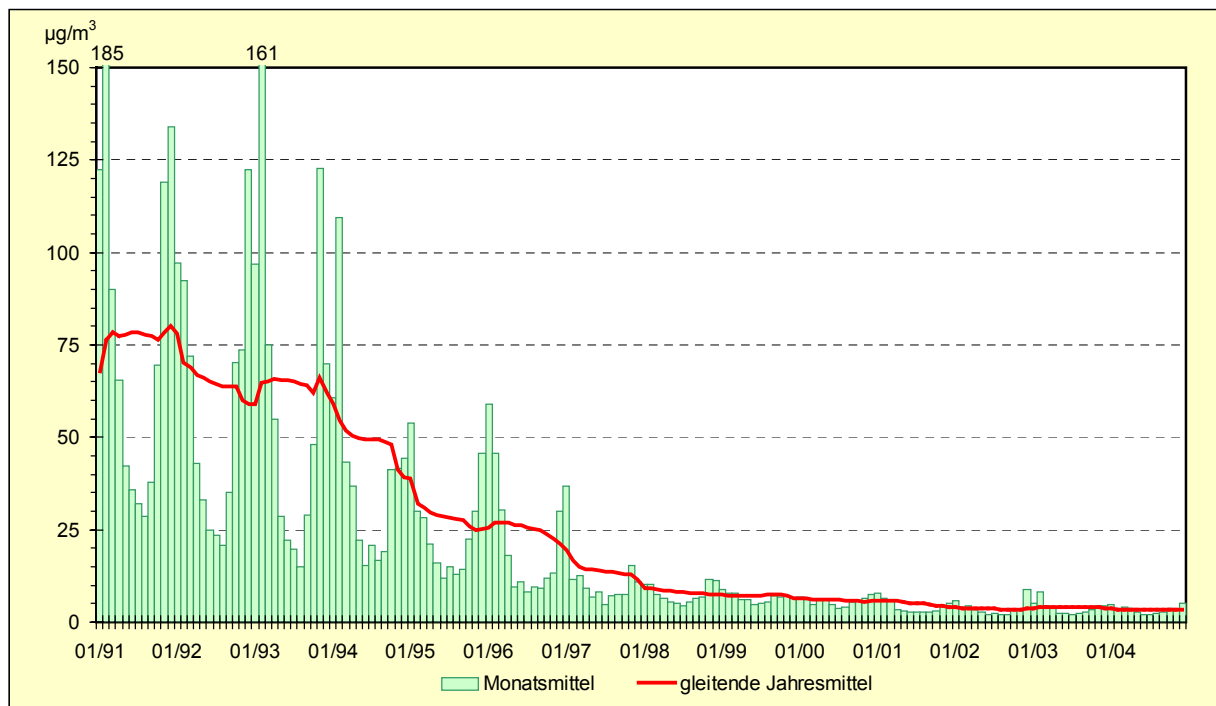


Abbildung 2.3.29: Entwicklung der Schwefeldioxid-Immissionen (Stadtgebiets- und industriebezogene Stationen)

2.3.10 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 A2.3.17 des Anhanges enthält die Jahresmittelwerte und die 98-Perzentile der 16 Kohlenmonoxid-Messreihen für die Jahre 2003 und 2004. Die Verfügbarkeiten der Kohlenmonoxid-Messreihen sind in der Tabelle A2.3.1 im Anhang zusammengefasst.

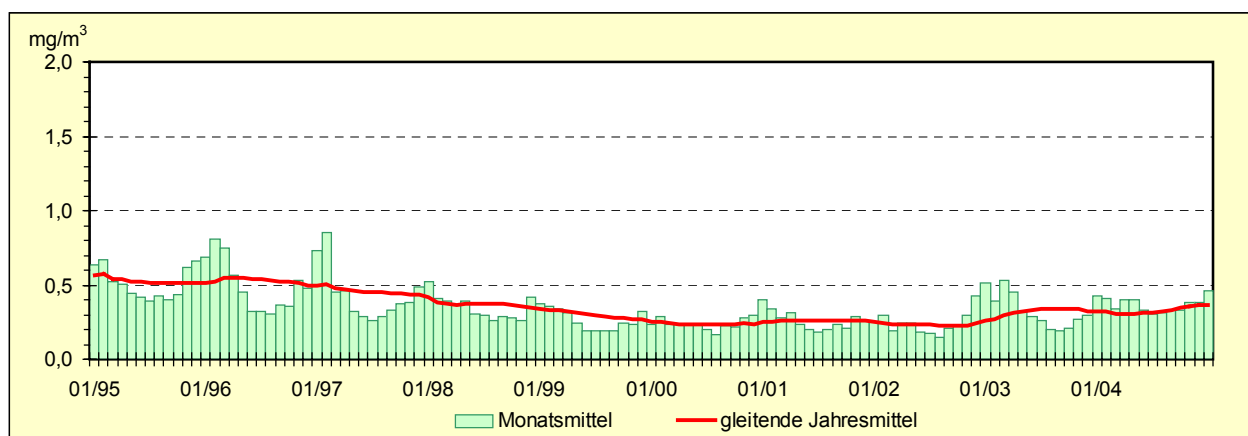
Der höchste Jahresmittelwert im Jahr 2004 trat am Standort Magdeburg/Verkehr mit $0,7 \text{ mg/m}^3$ auf. An der Verkehrsmessstation in Wittenberg wurde mit je $0,6 \text{ mg/m}^3$ die zweithöchste Konzentration gemessen.

Im Vergleich zum Jahr 2003 ergaben sich bei den Jahresmittelwerten keine bzw. zumeist nur sehr geringe Änderungen. Die 98-Perzentile sind hingegen in fast allen Fällen niedriger, was besonders an den Verkehrsstationen deutlich wird.

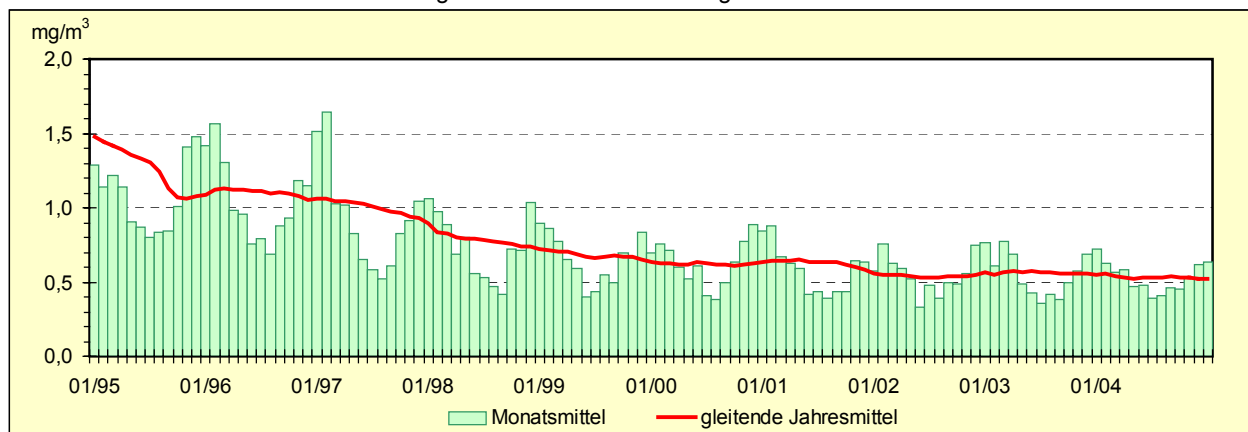
Im Mittel lagen die Konzentrationen 2004 an den Verkehrsmessstationen 1,6 mal höher als an den übrigen Standorten. Analog zu den Vorjahren wies der Standort Wittenberg/Verkehr das höchste 98-Perzentil mit $2,0 \text{ mg/m}^3$ auf (2002: $2,3 \text{ mg/m}^3$, 2003: $2,1 \text{ mg/m}^3$).

Abbildung 2.3.30 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 in etwa gleich geblieben ist.



Stadtgebiets- und Industriebezogene Stationen



Verkehrsstationen

Abbildung 2.3.30: Entwicklung der Kohlenmonoxid-Immissionen

Tabelle A2.3.18 im Anhang enthält die maximalen Achtstundenmittelwerte der Kohlenmonoxid-Konzentrationen. Auf dieses Luftqualitätsmerkmal zielt der ab dem 01.01.2005 einzuhaltende Grenzwert der 22. BImSchV von 10 mg/m³ ab, der im Jahr 2004 an allen Stationen sehr deutlich unterschritten wurde. Der höchste Achtstundenmittelwert wurde mit 3,1 mg/m³ an der Verkehrsmessstation Wittenberg registriert.

2.3.11 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 ihrer meist geringen Flüchtigkeit ist ihre Verbreitung an das Vorkommen von Partikeln wie Staub, Ruß und Pollen gebunden.

Für als krebserzeugend bekannte Stoffe gilt es die Konzentrationen so gering wie möglich zu halten, um das Krebsrisiko zu minimieren.

Als Leitsubstanz der PAK wird Benzo(a)pyren (B(a)P) herangezogen. Für Benzo(a)pyren, das einen Anteil von fünf bis zehn Prozent an der Gesamtfraktion der PAK hat, wird vom LAI ein Zielwert von 1,3 ng/m³ empfohlen.

PAK wurden im Jahr 2004 an den Messstationen Magdeburg/Verkehr, Halle/Verkehr und Wittenberg/Verkehr mit Probenahme an jedem zweiten Tag bestimmt. Der Zielwert für Benzo(a)pyren wurde in Magdeburg zu 28 %, in Halle zu 33 % und in Wittenberg zu 52 % erreicht.

Die am 15. Dezember 2004 in Kraft gesetzte 4. EU-Tochtrichtlinie (Richtlinie 2004/107/EG) definiert einen Zielwert für Benzo(a)pyren als Leitkomponente der PAK. Dieser Zielwert beträgt 1 ng/m³ und sollte ab dem 31. Dezember 2012 nicht mehr überschritten werden. Er wurde im Jahr 2004 an allen drei Messstationen eingehalten.

Eine Trendaussage für die Einzelkomponenten war anhand der bis einschließlich 2003 vorliegenden Messergebnisse nicht möglich. Im Jahr 2004 wurden allerdings an allen drei Stationen bei fast allen Komponenten die bislang niedrigsten Jahresmittelwerte gemessen (Tabelle 2.3.11). Inwieweit sich hier eine Entwicklung abzeichnet kann momentan noch nicht beurteilt werden, dazu bedarf es Daten eines weiteren Jahres.

Tabelle 2.3.12: Jahresmittelwerte polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) 2000 bis 2004 in ng/m³

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/Verkehr	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
Halle/Verkehr	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
Wittenberg/Verkehr	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

B(a)A	Benzo(a)anthracen	B(ghi)P	Benzo(ghi)perylen	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

2.3.12 Schwefelwasserstoff

Schwefelwasserstoff (H₂S) 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 bei der Entschwefelung von Mineralölen als Primärprodukt an und wird in Schwefelanlagen nach dem Clausprozess in elementaren Schwefel als Rohstoff für die chemische Industrie umgewandelt.

In Sachsen-Anhalt wurden im Jahr 2004 an den beiden industriebezogenen Messstationen in Leuna und Greppin Schwefelwasserstoff-Immissionen gemessen. In diesen Regionen gibt es aufgrund der Geruchsintensität von H₂S häufig Anlass zu Beschwerden, wohingegen gesundheitliche Auswirkungen bei Konzentrationen im Niveau der registrierten Immissionen nicht zu erwarten sind. Das WHO-Regionalbüro für Europa hat als Leitwerte für Schwefelwasserstoff 150 µg/m³ als Tagesmittelwert (Gesundheitsschutz) und 7 µg/m³ als Halbstundenmittelwert (Geruchsschwelle) festgelegt (vgl. Kapitel 2.7).

Tabelle 2.3.13: Anzahl der Überschreitungen der Geruchsschwelle (7 µg/m³ als Halbstundenmittelwert) 2001 bis 2004

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

Tabelle 2.3.13 stellt die Anzahl der Überschreitungen der Geruchsschwelle durch Schwefelwasserstoff dar. Die registrierten Konzentrationen im restlichen Zeitraum des Jahres waren jedoch so gering, dass die Kenngrößen im Jahresmittel an beiden Messstationen unterhalb der Nachweisgrenze lagen (Tabelle 2.3.14).

Tabelle 2.3.14: Jahreskenngrößen Schwefelwasserstoff 2003 und 2004 in µg/m³

Messstation	Jahresmittelwert		98-Perzentil	
	2003	2004	2003	2004
Bitterfeld/Wolfen	1,1 ¹⁾	1,1 ¹⁾	3,0	2,3
Leuna	1,1 ¹⁾	1,1 ¹⁾	2,9	1,1 ¹⁾

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

2.3.13 Kohlendioxid

Kohlendioxid (CO₂) ist ein farbloses, geruchloses und ungiftiges Gas, das natürlicher Bestandteil der uns umgebenden Luft ist. Die wichtigsten anthropogenen Quellen sind die Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdöl und Erdgas) und die großflächige Zerstörung von Wäldern. Kohlendioxid trägt als Treibhausgas zur Erderwärmung bei. Es ist das wichtigste der 6 Treibhausgase, deren Ausstoß gemäß Kyoto-Protokoll reduziert werden soll.

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

Tabelle 2.3.15: Jahreskenngrößen Kohlendioxid 2000 - 2004 in ppm

Messstation	Jahresmittelwert					98-Perzentil				
	2000	2001	2002	2003	2004	2000	2001	2002	2003	2004
Brocken	356	356	359	363	363	377	377	385	384	389

2.4 Ergebnisse der Depositionsmessungen

2.4.1 Staubniederschlag/Schwermetalle

Staubniederschlag

Im Rahmen der Depositionsuntersuchungen mit dem Bergerhoff-Sammler wurde im Jahre 2004 landesweit der Staubniederschlag an 78 Messstellen ermittelt. Abbildung 2.4.1 zeigt die Lage der Messstellen in Sachsen-Anhalt.

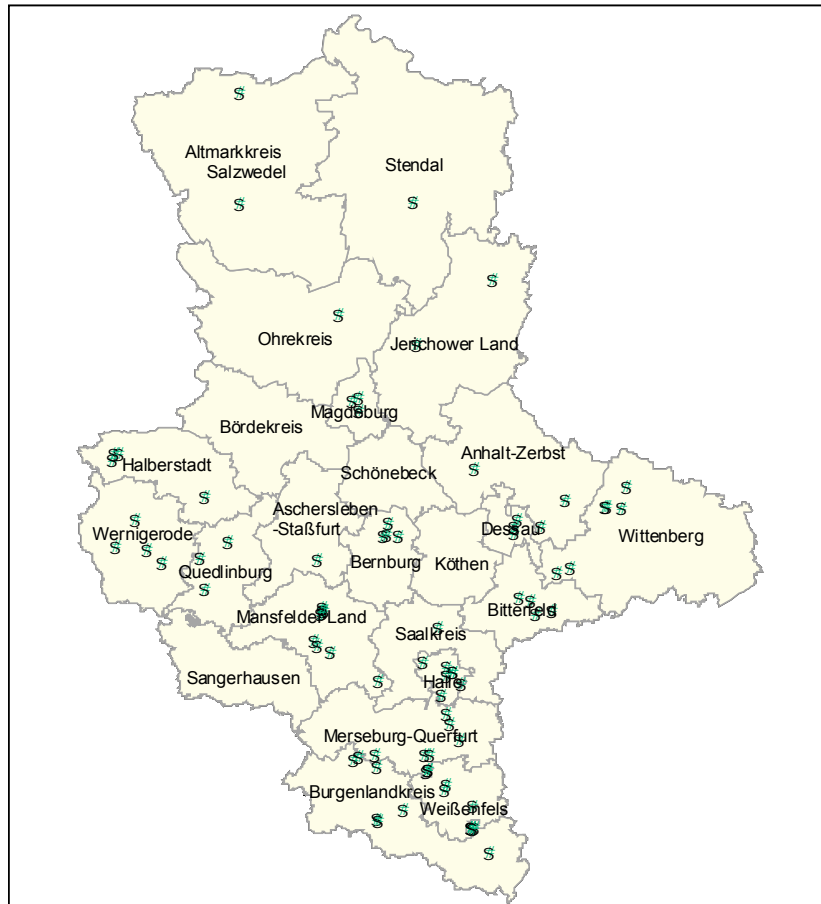


Abbildung 2.4.1: Messstellen für Staubniederschlag und Elemente – Landesmessnetz 2004

In Tabelle A2.4.1 im Anhang sind für jede Messstelle die Mittelwerte des Staubniederschlages der letzten drei Jahre aufgeführt. In der nachfolgenden Abbildung 2.4.2 sind die Ergebnisse grafisch dargestellt. Es ist zu erkennen, dass an keiner der 78 Messstellen der Immissionswert für Staubniederschlag zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen (TA Luft 2002) von $0,35 \text{ g/m}^2\text{d}$ als Jahresmittel erreicht wurde.

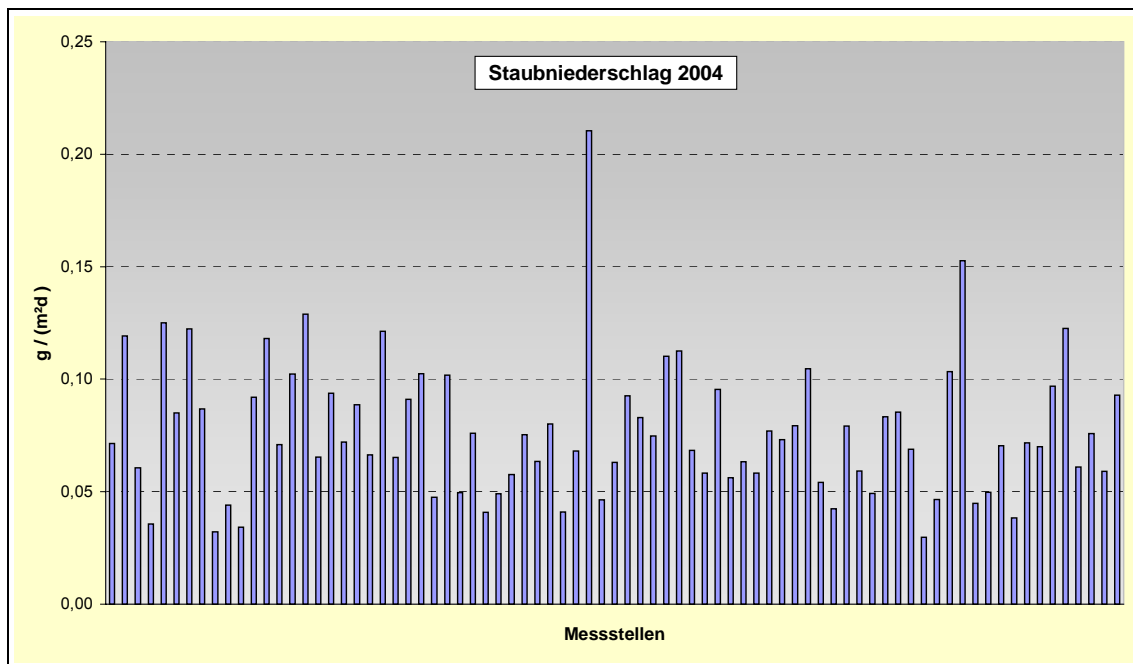


Abbildung 2.4.2: Staubniederschlag 2004 (Reihenfolge der Messstellen s. Tabelle A2.4.1 Anhang)

Die Belastung durch Staubniederschlag im Landesdurchschnitt hatte sich seit 1990 ständig verringert und 2001 ein niedriges Niveau erreicht. Sie liegt im Jahre 2004 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).

Wie in den Vorjahren ist die langjährig relativ hohe Belastung durch Staubniederschlag am Verkehrsmesscontainer des LÜSA in Halle, Merseburger Str./Riebeckplatz (Jahresdurchschnitt 0,21 g/(m²d), Februar Monatswert > 0,35 g/(m²d)) auffallend.

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 kein Anstieg für 2004 gegenüber 2003 auszuweisen ist (Abbildung 2.4.3).

Vergleicht man die Jahresmittel der Schwermetallgehalte des Staubniederschlages (Tabelle A2.4.2 Anhang) mit den zulässigen Frachten für Schadstoffdepositionen der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) (Tabelle 2.7.12), so sind Überschreitungen für Kupfer an einigen traditionell belasteten Messstellen in Hettstedt zu verzeichnen.

Die Jahresmittelwerte für die Nickeldeposition überschreiten an fünf Messstellen die Immissionswerte der TA Luft 2002 (Zerbst, Genthin, Dessau (Lessingstr.), Dessau (Albrechtsplatz), Wittenberg (Bahnstraße)). Die quartalsweise Darstellung zeigt, dass die Nickeldeposition im 4. Quartal 2004 um das vierfache höher als in den ersten Quartalen des Jahres lag (Abbildung 2.4.4). Diese Erscheinung trat schon 2003 auf.

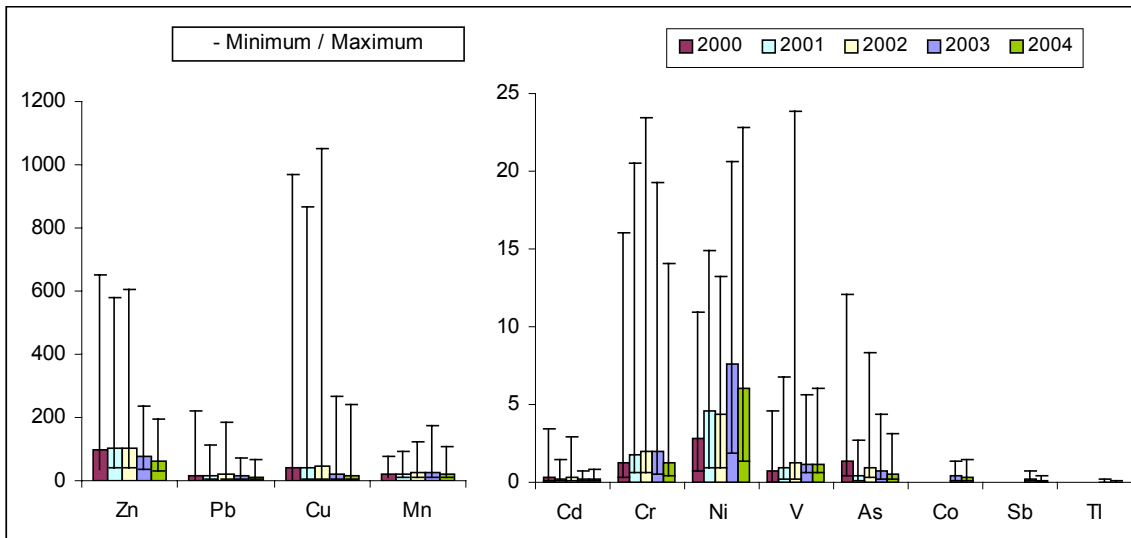


Abbildung 2.4.3: Inhaltsstoffe des Staubniederschlags in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$, Vergleich der Jahresmittel und Schwankungsbreiten 2000 bis 2004 im Landesdurchschnitt

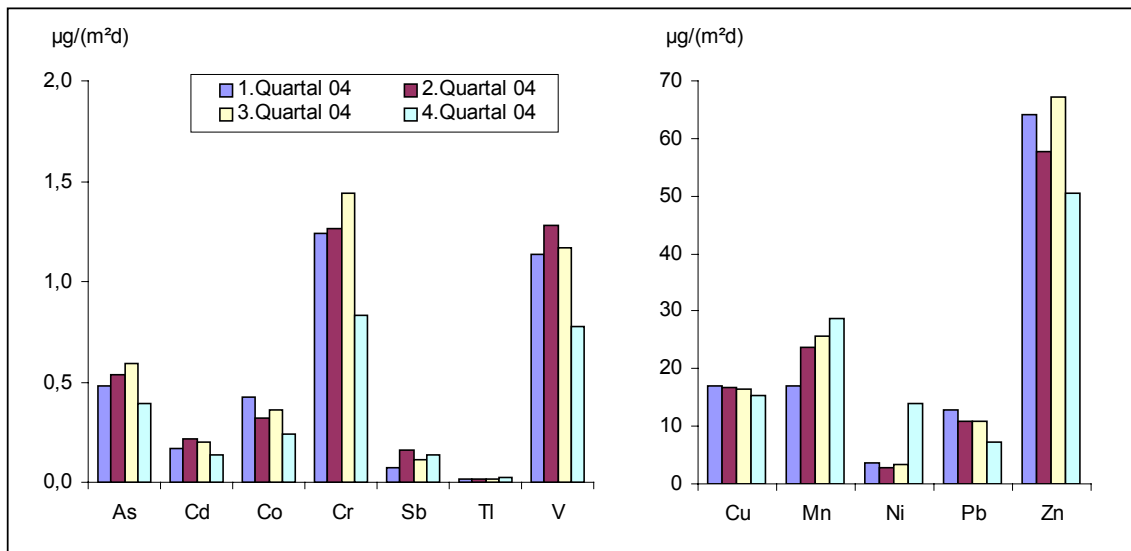


Abbildung 2.4.4: Inhaltsstoffe des Staubniederschlags in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$, Vergleich der Quartalsmittel aller Messpunkte 2004

2.4.2 Deposition von Quecksilber

Um die Auswirkung von Rückbaumaßnahmen an quecksilberkontaminierten Altanlagen in Schkopau und Bitterfeld immissionsseitig zu überwachen, wurden seit 1998 sechs Messstellen zur Ermittlung der Quecksilber-Depositionen in Schkopau und Korbetha und seit 1999 sieben bzw. seit 2000 sechs im Umfeld einer quecksilberverunreinigten Altanlage (Chlor I) in Bitterfeld betrieben (Abbildung 2.4.5 und 2.4.6).

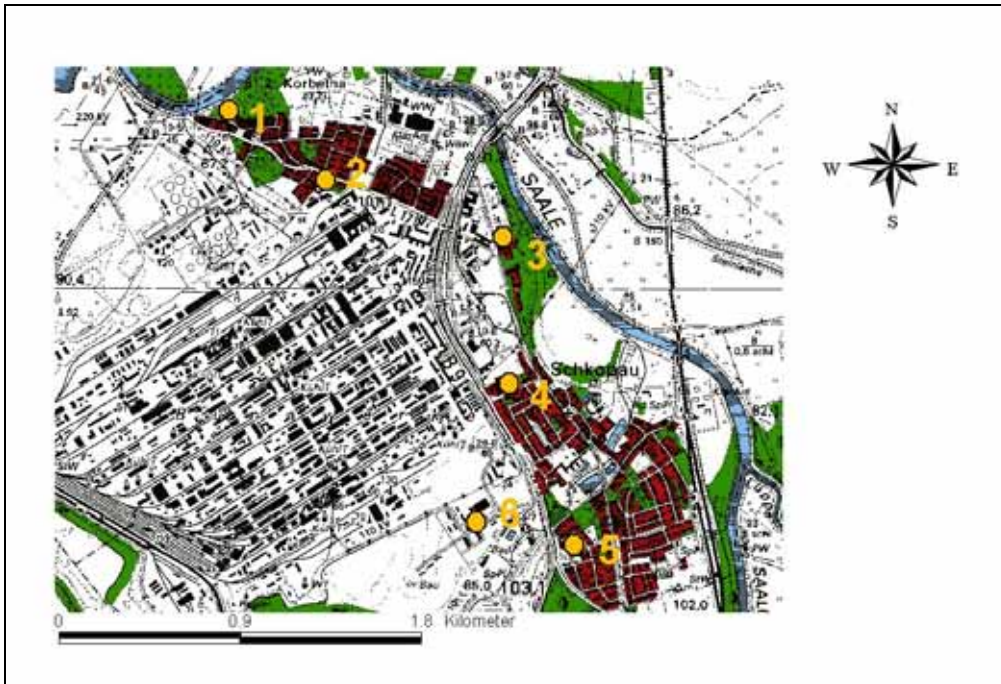


Abbildung 2.4.5: Quecksilber-Messstellen in Schkopau

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

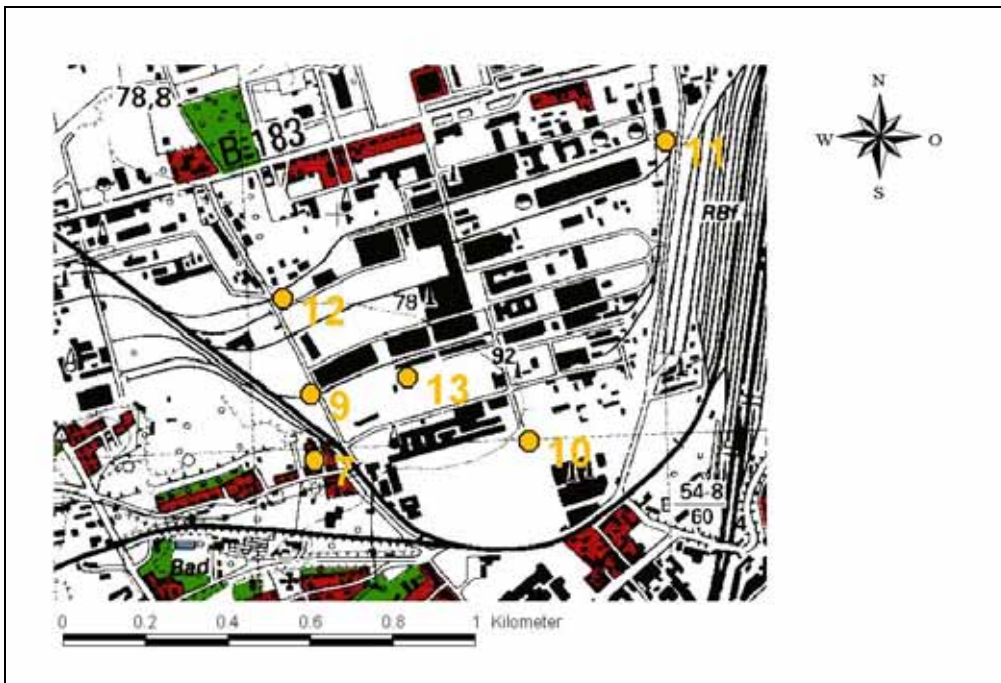


Abbildung 2.4.6: Quecksilber-Messstellen in Bitterfeld

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

⁸ seit 2000 nicht mehr in Betrieb

BTF-Hg 11 Bitterfeld, Chemiepark, NW-Rand der Kühlturmtasse Chlor I
 BTF-Hg 12 Bitterfeld, Chemiepark, Grießheimstr.-Grafitstr.
 BTF-Hg 13 Bitterfeld, Chemiepark, Akzo Nobel, südöstlich von Chlor I

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

Die in den Abbildungen 2.4.8 und 2.4.9 aufgeführten Monatswerte der Quecksilber-Deposition zeigen erhebliche Schwankungen, deren Spitzenwerte auf Einzelereignisse (z. B. starker Eintrag aus benachbarten Altlasten bei ungünstigen Witterungsverhältnissen) zurückgeführt werden. Die zeitweiligen monatlichen Spitzenwerte weisen noch auf die Anwesenheit von Emissionsquellen für Quecksilber hin.

Legt man den in der TA Luft 2002 festgelegten Immissionswert für die Quecksilber-Deposition von 1 µg/(m²d) zugrunde, so ist für die Jahresmittelwerte 2004 keine Überschreitung zu verzeichnen (s. Abb. 2.4.7).

Eine deutliche Senkung der Belastung durch Quecksilber im Chemiepark Bitterfeld wird noch mit dem Abriss des ehemaligen Betriebes Chlor III und der weiteren Sanierung erwartet.

In Tabelle A2.4.3 und A2.4.4 im Anhang sind für jede Messstelle die Monats- und Jahresmittelwerte im gesamten Messzeitraum aufgeführt.

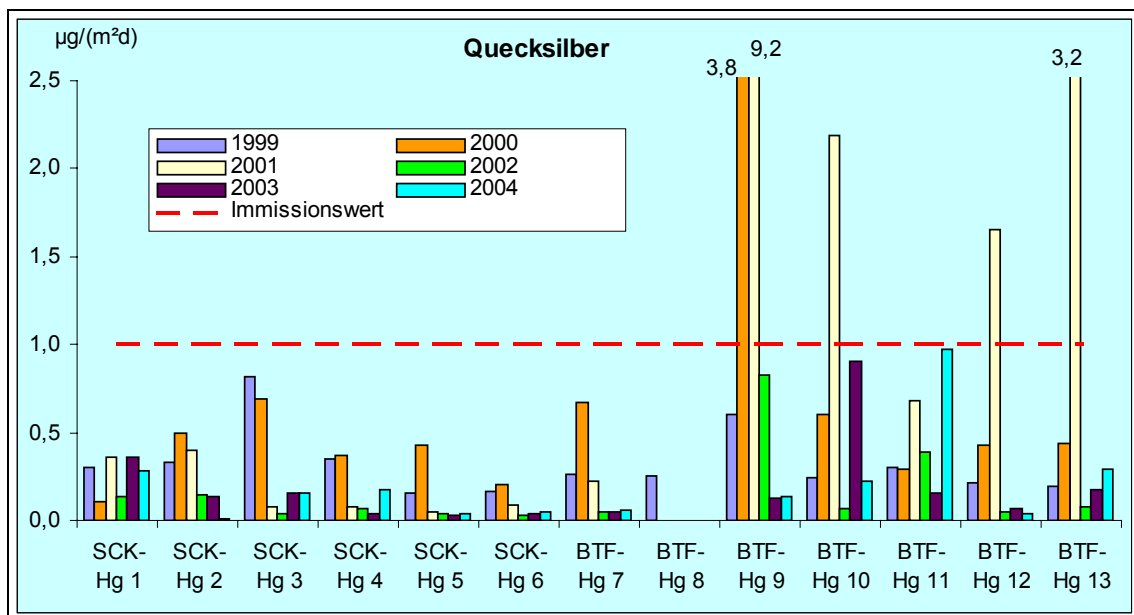


Abbildung 2.4.7: Quecksilber als Gesamtdosition, Jahresmittel 1999 bis 2004 der Messungen in Schkopau (SCK) und in Bitterfeld (BTF) in µg/(m²d)

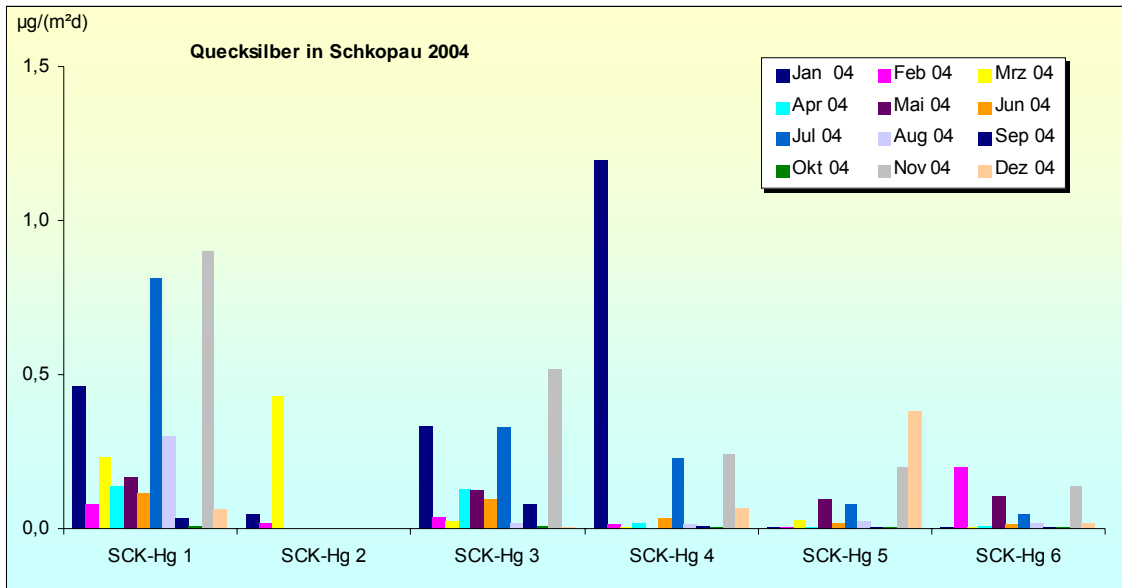


Abbildung 2.4.8: Quecksilber als Gesamtdeposition, Jahresverlauf 2004 in Schkopau (SCK) in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$

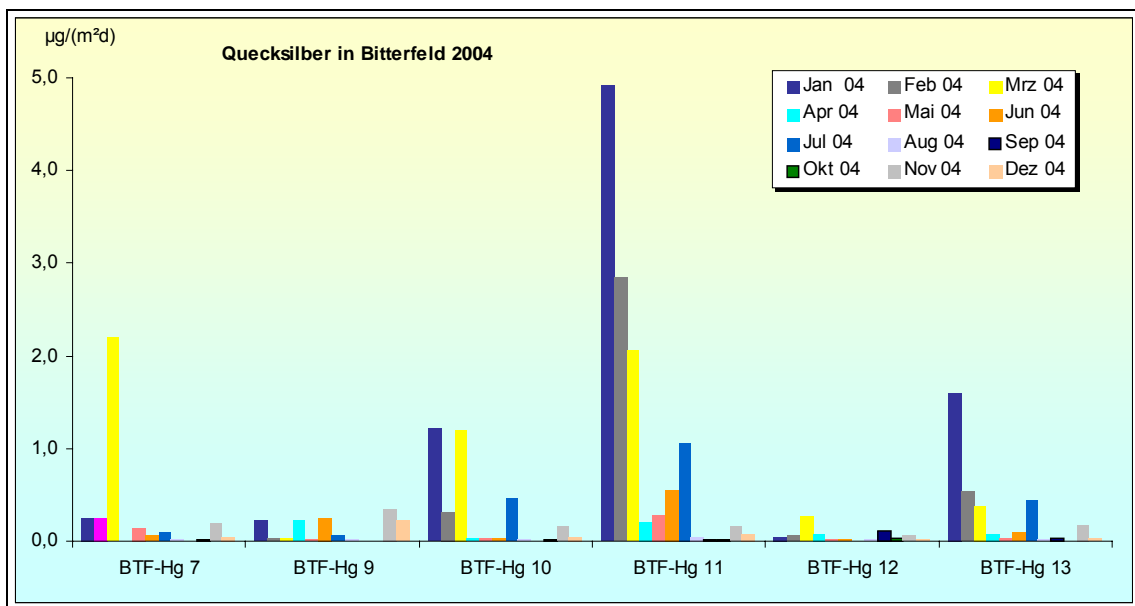


Abbildung 2.4.9: Quecksilber als Gesamtdeposition, Jahresverlauf 2004 in Bitterfeld (BTF) in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$

2.4.3 Deposition von Anionen und Kationen

Die Lage der Messstellen zur Bestimmung von Anionen und Kationen als Bulk- bzw. Nassdeposition (wet only) ist Abbildung 2.4.10 zu entnehmen.

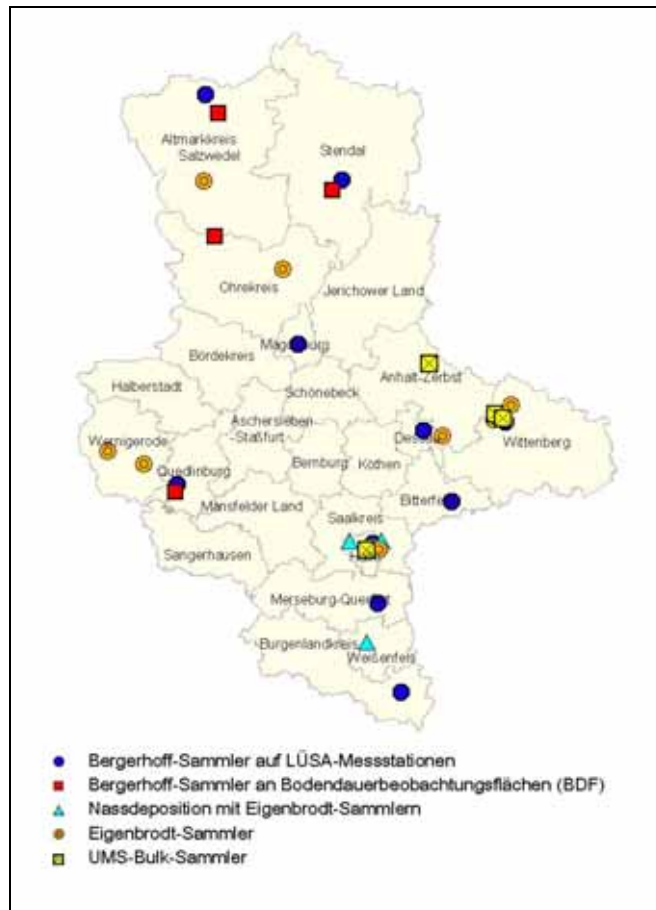


Abbildung 2.4.10: Messstellen für An- und Kationen mit Bulk- und Nasssammlern

Bulkdeposition⁹

Die in Tabelle 2.4.1 aufgeführten Depositionen von Anionen und Kationen, die als Bulkdeposition an vier **Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF)** mit **Bergerhoff-Sammlern** gemessen wurden, weisen überwiegend relativ geringe territoriale Unterschiede auf.

Tabelle 2.4.1: Depositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern auf Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) 2004

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⁺		
Gohre	2,8	< 0,1	0,3	7,9	9,3	22,5	2,5	2,4	2,2	2,5	0,4	3,7	
Mannhausen	7,2	0,4	0,4	9,4	14,6	40,8	6,6	4,5	1,0	2,8	1,0	7,2	
Mahlsdorf	7,0	0,6	0,6	14,9	16,8	13,5	3,2	5,5	2,6	2,0	0,7	5,8	
Siptenfelde	5,2	0,4	0,4	14,3	12,5	24,0	3,5	4,0	3,3	1,9	0,7	6,0	
Jahresmittel des Staubniederschlages STN in g/(m ² d) und der Elemente in µg/(m ² d)													
	STN	As	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
Gohre	[0,05]	[0,3]	[0,1]	[0,1]	[0,5]	[3,9]	[11,4]	[6,3]	[5,2]	[0,1]	[0,01]	[0,7]	[25,7]
Mannhausen	0,09	0,3	0,1	0,1	0,4	5,9	15,8	3,6	4,3	0,1	0,01	0,6	40,3
Mahlsdorf	0,03	0,2	0,1	0,1	0,3	4,8	8,9	2,0	7,9	0,1	0,01	0,8	39,8
Siptenfelde	0,04	0,4	0,2	0,2	0,8	6,1	13,3	2,6	4,9	0,1	0,01	0,9	47,9

[] < 10 Monatsproben

⁹ Flasche/Trichter- bzw. Topf-Sammler

Die Ergebnisse aller Jahre der **Bulkdepositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern an elf LÜSA-Messstationen** sind in Tabelle 2.4.2 und in den Abbildungen A2.4.1 und A2.4.2 (Anhang) enthalten.

Diese Standorte sind als Dauermessstellen angelegt. Die Depositionswerte der Anionen zeigen keine signifikanten Unterschiede zu den Vorjahren.

Die Messwerte für Staubniederschlag und deren Schwermetallanteile sind ebenfalls in den Tabellen A2.4.1 und A2.4.2 im Anhang enthalten.

Tabelle 2.4.2: *Depositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern auf LÜSA-Messstationen 2004*

Jahresmittel der Anionen und Kationen in kg/(ha a)												
	Anionen						Kationen					N _{gesamt}
	Cl ⁻	F ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	SO ₄ ²⁻	H ₃ PO ₄ ²⁻	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	
Dessau	4,3	0,2	16,9	0,3	18,2	0,8	5,2	4,2	1,0	5,8	1,1	8,2
Halle	4,0	0,1	18,0	0,7	18,6	1,0	7,0	3,5	1,2	4,8	0,7	9,6
Harzgerode	6,4	0,2	15,6	3,3	15,0	9,3	23,7	4,4	5,6	2,0	0,8	21,8
Magdeburg	5,3	0,2	14,6	0,3	10,4	2,4	3,6	4,1	4,6	7,2	0,9	5,1
Salzwedel	7,4	0,2	15,2	0,3	20,5	1,2	8,8	4,6	1,2	3,0	0,7	11,5
Wittenberg	4,4	0,1	15,2	1,1	19,3	2,0	10,4	3,5	1,5	3,5	0,7	12,4
Zeitz	4,2	0,2	18,4	0,4	12,5	3,2	11,6	3,2	3,7	5,1	1,0	11,8
Pouch	4,2	0,1	15,9	0,7	18,6	1,6	8,6	4,1	1,2	3,5	0,6	10,9
Stendal	6,6	0,2	16,5	0,9	15,0	3,0	8,6	4,4	8,7	7,8	1,6	10,1
Leuna	3,5	0,1	19,8	0,2	15,4	0,9	7,0	3,0	1,1	5,2	0,6	8,9

Die Jahresmittel der **Bulkdepositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern** sind in Tabelle A2.4.5 im Anhang aufgeführt.

Mit Ausnahme der Messstellen 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. In der Auffangtechnik unterscheiden sich die Eigenbrodt-Sammler (Trichter-Flasche-Typ) wesentlich von den Bergerhoff-Sammlern (Topf-Typ).

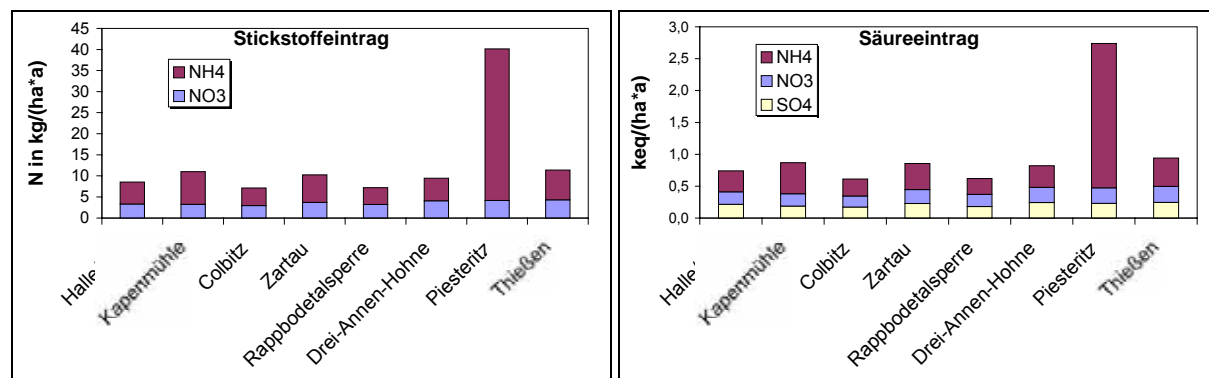


Abbildung 2.4.11: *Stickstoff- und Säuredepositionen mit Eigenbrodt-Sammlern, Jahreseinträge 2004*

Beim Vergleich der für die acht Messstellen berechneten Jahresmittelwerte der An- und Kationen als Stickstoff- bzw. Säureeintrag (Abbildung 2.4.11) ist auffallend, dass die im unmittelbaren Einwirkungsbereich des Stickstoffwerkes Piesteritz gemessenen Depositionswerte von Ammonium und Nitrit die entsprechenden Jahresmittel der anderen Messstellen deutlich übersteigen, wobei die schon 2002 festgestellte Absenkung anhielt. Die Jahresmittelwerte der anderen Messstellen weisen im Vergleich zu den Vorjahren die gleiche Größenordnung oder leicht geringere Werte auf (vgl. Tabelle A2.4.5).

Es muss bei der Bewertung der Ergebnisse berücksichtigt werden, dass sekundäre Reaktionen bezüglich einer möglichen Nitritbildung im Probenahmegefäß nicht ausgeschlossen sind. Die Untersuchungen zur Klärung dieses Problems sind noch nicht abgeschlossen.

Die Veränderungen der jahresdurchschnittlichen Depositionen der Anionen und Kationen von 1998 bis 2004 sind in Abbildung A2.4.3 und A2.4.4 im Anhang dargestellt.

Die Ergebnisse der Messungen des Staubbiederschlages und der Elemente an diesen acht Messstellen sind in den Tabellen A2.4.1 und A2.4.2 im Anhang enthalten.

Die Jahres- bzw. Halbjahresmittel der Depositionsmessungen mit LWF-Niederschlagssammlern¹⁰ sind in Tabelle 2.4.3 aufgeführt.

Tabelle 2.4.3: Depositionsmessungen mit LWF-Niederschlagssammlern, Anionen und Kationen in kg/(ha a)

		Chlorid	Fluorid	Sulfat	Nitrit	Nitrat	sek. Phosphat	Ammonium	Natrium	Kalium	Calcium	Magnesium	Stickstoff
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
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
Wittenberg	2002	27,9	0,1	131	2,9	96,6	2,1	10,6	19,2	23,3	72,1	10,9	30,0
	2003	62,1	0,6	304	5,9	266	1,3	7,2	38,0	49,1	195	27,1	65,6
	2004	21,6	0,2	91	3,2	79,0	1,4	14,1	12,3	16,5	51,2	7,8	28,7
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

2002 sind Halbjahreswerte (Juli bis Dezember)

Die erhöhten Werte für Wittenberg könnten auf die lokale Nähe zum Stickstoffwerk Piesteritz zurückzuführen sein.

Nassdeposition

Der in Abbildung 2.4.12 dargestellte Vergleich der Ergebnisse der Nassdepositionen für die drei Standorte weist keine großen Unterschiede auf (s. auch Tabelle 2.4.4).

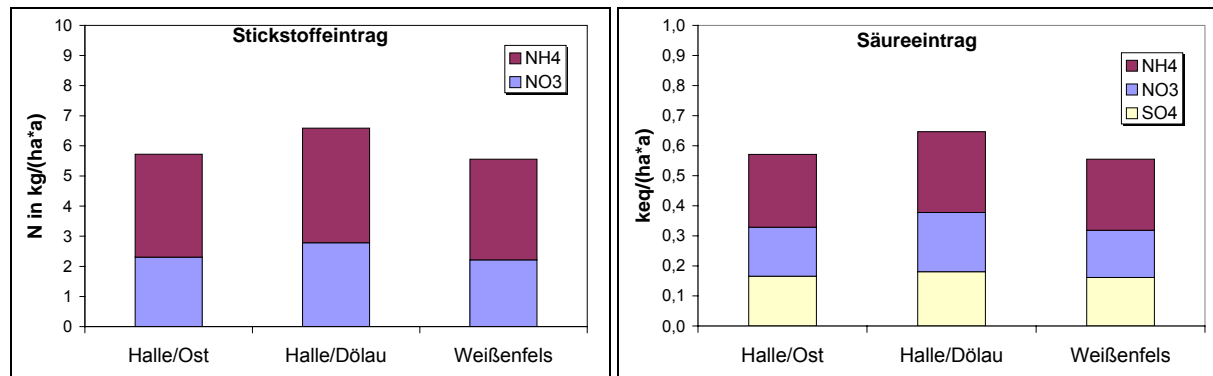


Abbildung 2.4.12: Stickstoff- und Säuredepositionen als Nassdeposition im Jahr 2004

¹⁰ Niederschlagssammler RS 200 der Fa. UMS (Trichter/Flasche)

Tabelle 2.4.4: pH-Werte, Leitfähigkeiten und Nassdeposition im Jahr 2004

	Halle (Ost) kg/(ha a)	Halle- Dörlau kg/(ha a)	Weißenfels kg/(ha a)
Chlorid	2,0	2,3	1,8
Sulfat	7,9	8,6	7,7
Nitrit	0,1	0,1	0,1
Nitrat	10,2	12,3	9,8
sek. Phosphat	1,4	0,4	0,4
Hydrogencarbonat	2,2	1,5	1,1
Ammonium	4,4	4,9	4,3
Natrium	1,2	1,5	1,1
Kalium	1,3	0,4	0,4
Calcium	1,4	1,3	1,2
Magnesium	0,3	0,3	0,2
Stickstoff	5,8	6,7	5,6
Schwefel	2,6	2,9	2,6
Leitfähigkeit in $\mu\text{S}/\text{cm}$	18,1	18,5	16,5
pH-Wert	4,9	4,9	5,0
Niederschlag in mm	440	462	439

In den Abbildungen A2.4.5 bis A2.4.7 im Anhang sind die Jahreseinträge der Messstellen von 1993 bis 2004 dargestellt. Es sind keine nennenswerten Veränderungen gegenüber den Vorjahren festzustellen.

2.4.4 Dioxine und Furane als Gesamtdeposition

In der nachfolgenden Abbildung 2.4.13 und Tabelle 2.4.5 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.

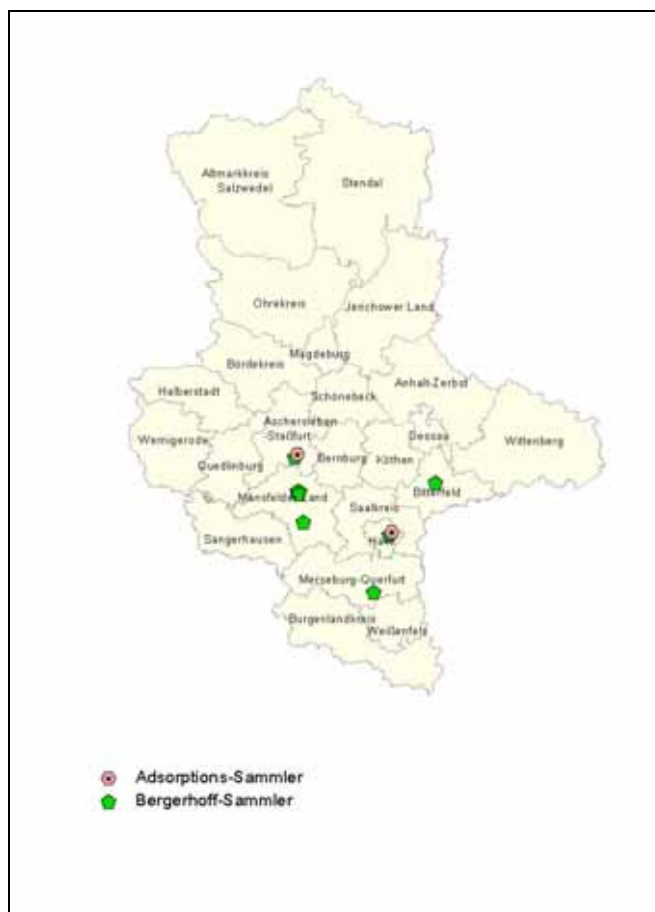


Abbildung 2.4.13: Lage der Messstellen für die Ermittlung von PCDD/F und dioxinähnliche PCB

Tabelle 2.4.5: 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

Bergerhoff-Sammler

Der in Abbildung 2.4.14 dargestellte Vergleich der Quartalswerte der PCDD/F-Depositionen (Bergerhoff-Sammler), die als internationales Toxizitätsäquivalent nach WHO (WHO-TEQ) zusammengefasst wurden, zeigt 2004 wie in den Vorjahren keine Regelmäßigkeiten bei den jahreszeitlichen Schwankungen (Einzelwerte s. Tabellen A2.4.6 und A2.4.7 im Anhang).

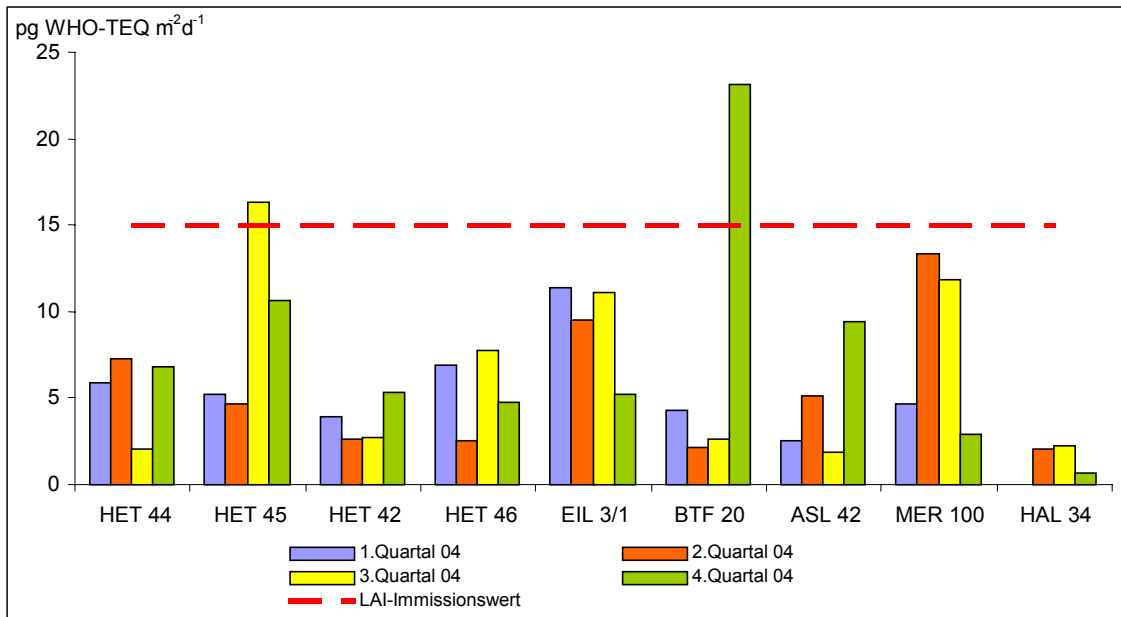


Abbildung 2.4.14: Quartalswerte 2004 der PCDD/F-Depositionen (Bergerhoff-Sammler)

Bei den in Abbildung 2.4.15 dargestellten Jahresmittelwerten ist für das Jahr 2004 eine weitere Abnahme im Vergleich zu den Vorjahren zu konstatieren. Der LAI-Immissionswert wurde nicht mehr überschritten. Dies gilt jedoch nicht für den vorgeschlagenen LAI-Immissionswert, der die Summe der Toxizitätsäquivalente für PCDD/F und PCB berücksichtigt (vgl. Abbildung 2.4.19).

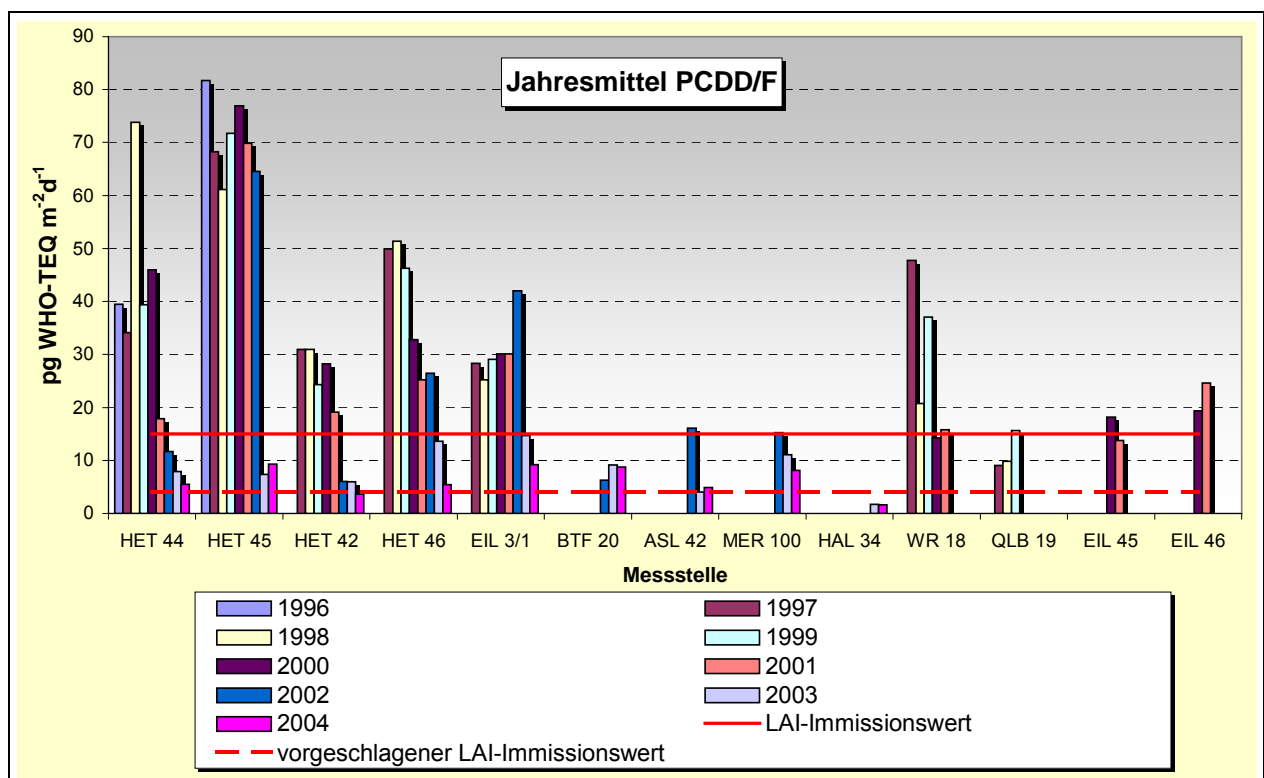


Abbildung 2.4.15: Jahresmittel 1998 bis 2003 der PCDD/F-Depositionen (Bergerhoff-Sammler)

Trichter-Adsorber-Sammler

An zwei Probenahmestellen wurden zusätzlich Sammler nach dem Trichter-Adsorber-Verfahren (DIN 19739-1) aufgestellt. Mit diesem Verfahren werden sowohl die nasse als auch die trockene partikelge-

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

Die Einzelwerte sind in Tabelle A2.4.8 enthalten. In der nachfolgenden Tabelle 2.4.6 ist der Vergleich der mit den Trichter-Adsorber- bzw. Bergerhoff-Sammlern bestimmten PCDD/F-Depositionen aufgeführt.

Tabelle 2.4.6: Vergleich der PCDD/F-Depositionen in pg WHO-TEQ/(m²d) mit dem Trichter-Adsorber- bzw. 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

Trotz der relativ guten Übereinstimmung der Jahresmittelwerte sind doch erhebliche Unterschiede in den Quartalswerten bedingt durch die Sammelmethode zu verzeichnen.

2.4.5 Deposition von dioxinähnlichen polychlorierten Biphenylen

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 als Gesamtdeposition 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.

Für das Jahr 2004 konnten die sechs PCB mit den Nummern 28 bis 180, die sogenannten Leit- oder Ballschmitter-Kongenere, aufgrund technischer Probleme bei der Analytik erst ab dem 3. Quartal bestimmt werden.

In Tabelle A2.4.9 und A2.4.10 im Anhang sind die Leitkongenere und die dioxinähnlichen PCB (non-ortho-(koplanare), mono-ortho- und di-ortho-chlorsubstituierte) angegeben, die nach WHO ein TCDD/F-ähnliches toxisches Potenzial besitzen (dioxinähnliche PCB, s. auch Tabelle A2.4.12 im Anhang).

In Abbildung 2.4.17 sind die für die neun Messstellen berechneten Quartalswerte dargestellt.

Im Gegensatz zu den PCDD/F-Depositionen ist bei den PCB-Depositionen ein starker Rückgang im 2. Halbjahr zu verzeichnen (vgl. Abbildung 2.4.17). Die Jahresmittelwerte haben sich im Vergleich zum Vorjahr unterschiedlich geändert (Abbildung 2.4.18).

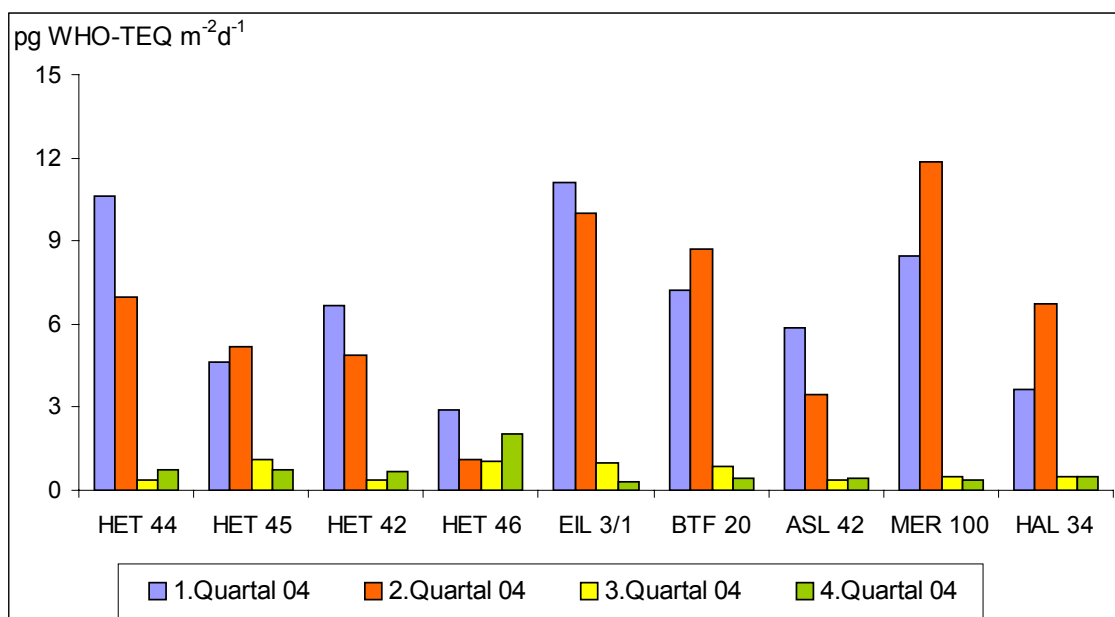


Abbildung 2.4.17: Quartalswerte 2004 der dioxinähnlichen PCB-Depositionen (Bergerhoff-Sammler)¹¹

¹¹ Messstellenbezeichnung s. Tabelle 2.4.6

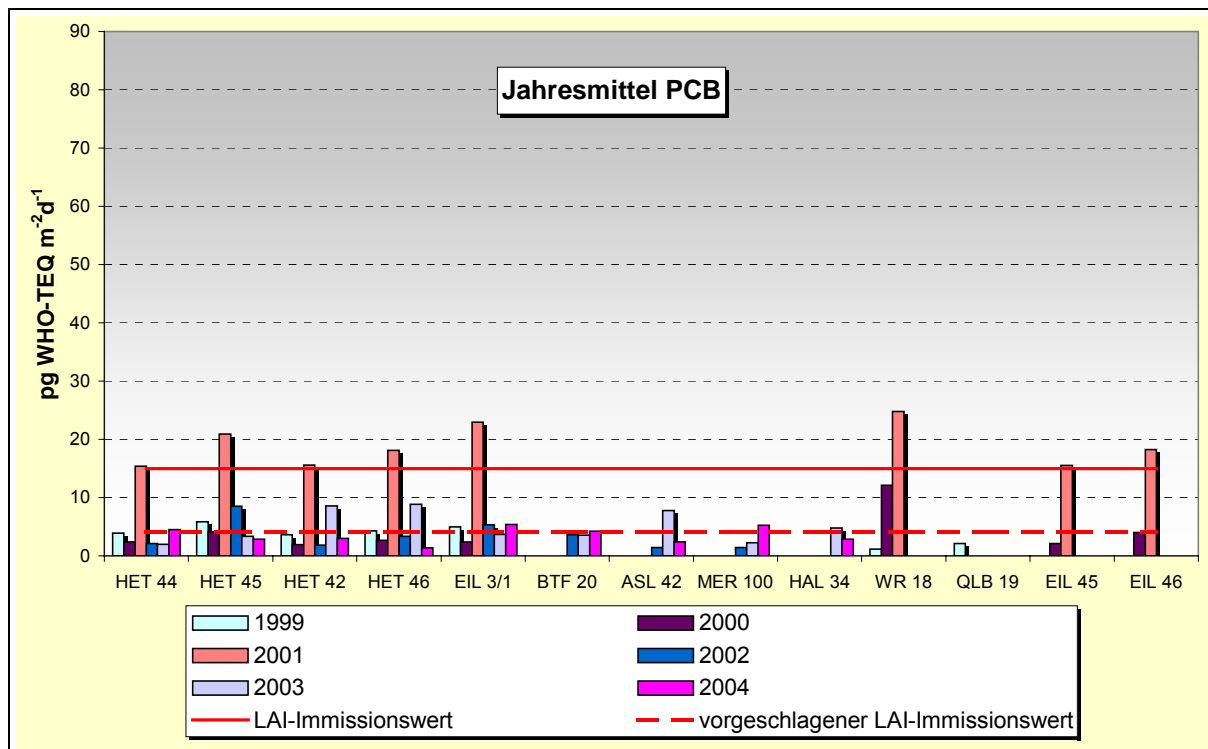


Abbildung 2.4.18: Jahresmittel 1999 bis 2004 der dioxinähnlichen PCB-Depositionen (Bergerhoff-Sammler)¹²

Ähnlich wie bei den PCDD/F-Depositionen (s. Pkt. 2.4.4) weist der in der nachfolgenden Tabelle 2.4.7 ausgewiesene Vergleich der PCB-Depositionen mit unterschiedlichen Sammlern erhebliche Unterschiede auf (Einzelwerte s. Tabelle A2.4.11).

¹² Messstellenbezeichnung s. Tabelle 2.4.6

Tabelle 2.4.7: Vergleich der PCB-Depositionen in pg WHO-TEQ/(m²d) mit dem Trichter-Adsorber- bzw. 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
	Jul-Sep	1,80	16,62	2,39
	Okt-Dez	13,43	10,07	4,26
	Jahres- mittel	4,6	7,3	2,2
2004	Jan-März	0,32	5,84	0,20
	Apr-Jun	-	3,47	-
	Jul-Sep	0,41	0,35	0,92
	Okt-Dez	0,22	0,45	0,35
	Jahres- mittel	0,3	2,4	0,4

In Abbildung 2.4.19 sind die Jahresmittel der Toxizitätsäquivalente nach WHO für die Summe der PCDD/F und PCB im Vergleich zu den LAI-Immissionswerten dargestellt.

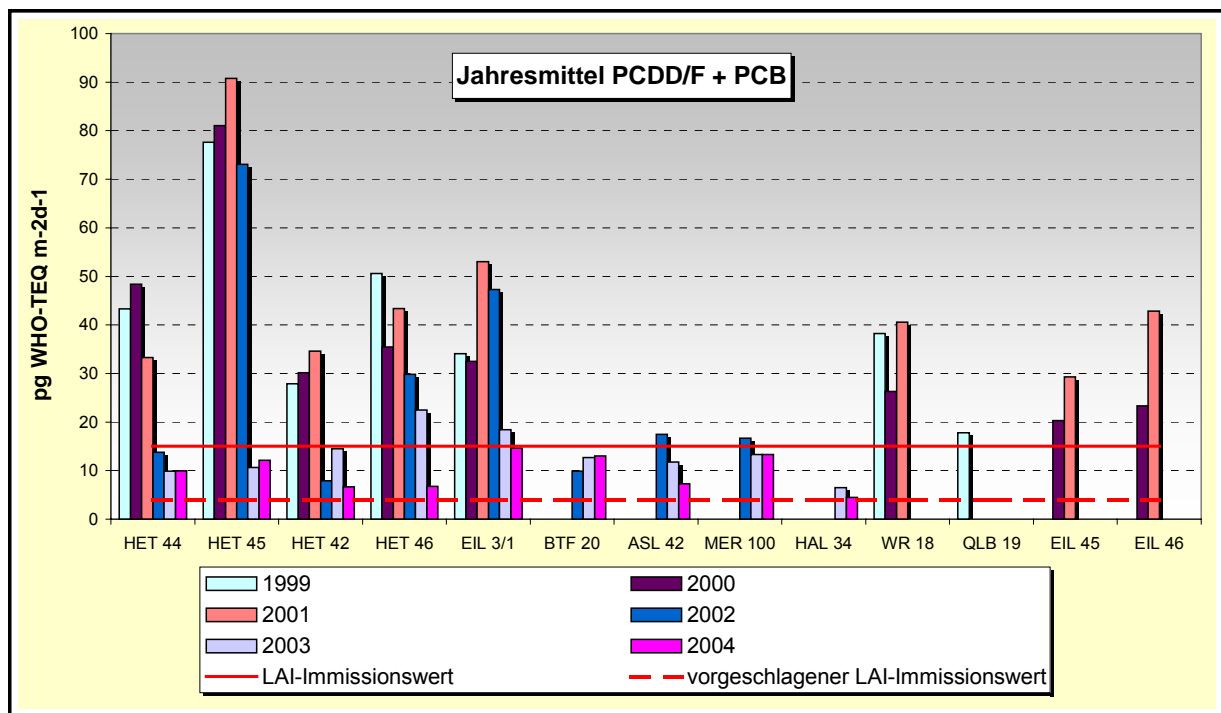


Abbildung 2.4.19: Jahresmittel 1999 bis 2003 der Summe der dioxinähnlichen PCDD/F- und PCB-Depositionen (Bergerhoff-Sammler)⁸

Es ist festzustellen, dass der vorgeschlagene LAI-Immissionswert von $4 \text{ pg WHO-TEQ}/(\text{m}^2\text{d})^{13}$ an allen Messorten im Jahr 2004 überschritten wird.

2.4.6 Deposition von Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK)

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

In den Abbildungen 2.4.20 und 2.4.21 sind die Quartalswerte bzw. Jahresmittelwerte der PAK-Depositionen der zwei eingerichteten Messstellen (Aschersleben und Halle) dargestellt. Der starke, nicht plausibel erklärbare hohe Wert im 4. Quartal 2003 in Aschersleben war 2004 nicht feststellbar.

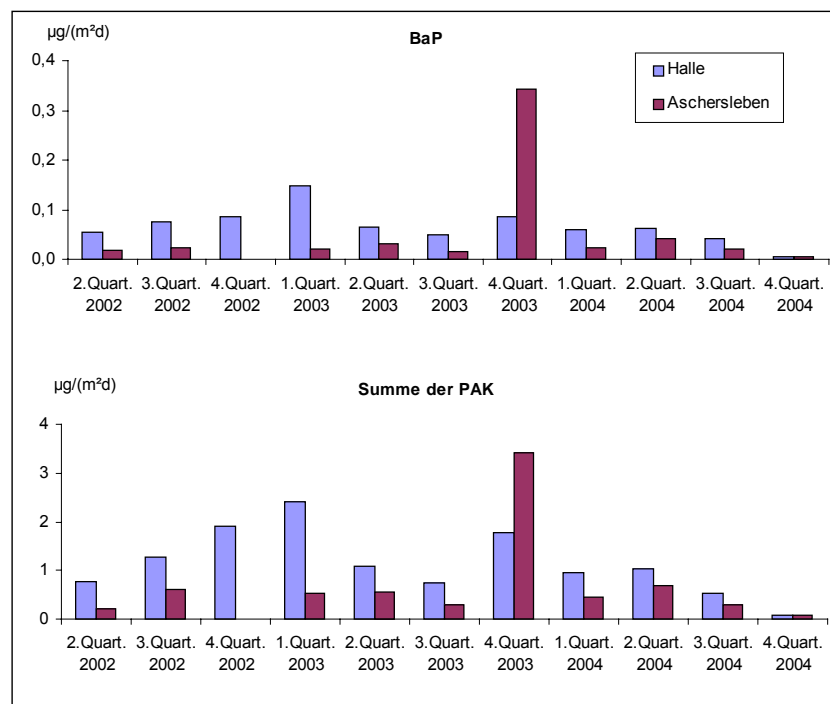


Abbildung 2.4.20: Quartalswerte der Depositionen von Benzo(a)pyren und PAK

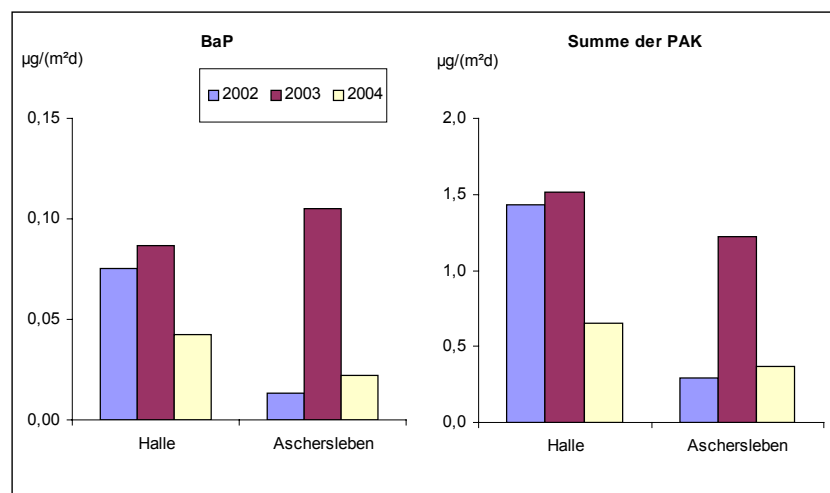


Abbildung 2.4.21: Jahresmittelwerte der Depositionen von Benzo(a)pyren und PAK

¹³ Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz, September 2004

Der LAI-Wert für BaP von $0,5 \mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ wurde nicht überschritten.

2.5 Ergebnisse verkehrsnaher Messungen

Das Messprogramm dient der Überprüfung der Konzentrationswerte der 23. BImSchV für die verkehrstypischen Schadstoffe Stickstoffdioxid, Benzol und Ruß an stark befahrenen Straßen, Straßenabschnitten und Verkehrsknotenpunkten. In Tabelle 2.5.1 und Abbildung 2.5.1 und 2.5.2 sind die Messpunkte charakterisiert. Die Messpunkte wurden mit netzunabhängigen Probenahmesystemen (NUPS) in Kombination mit Stickstoffdioxid-Passivsammlern beprobt.

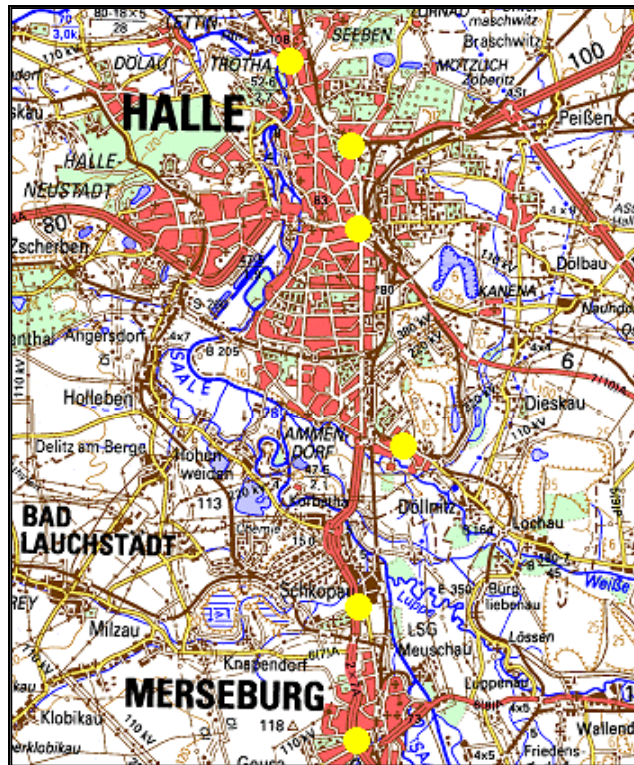


Abbildung 2.5.1: Lage der Messpunkte



Abbildung 2.5.2: Sigma 2-Halterung für NO_2 -Passivsammler und NUPS für BTX- und Rußbestimmung an einem Lichtmast

Tabelle 2.5.1: Messpunkte der verkehrsnahen Messungen

	Hochwert	Rechtswert	NO ₂ -Passiv	NUPS
Halle, Trothaer Str.	4497295	5708687	x	x
Halle, Paracelsustr.	4498791	5706768	x	x
Halle, Riebeckplatz, Verkehrscontainer	4498950	5704520	x	x
Halle, Regensburger Str.	4499724	5698692	x	x
Merseburg, Thomas-Müntzer-Str.	4498877	5690546	x	x
Schkopau, Ludwig-Uhland-Straße, auf dem LÜSA-Container	4498880	5694680		x

2.5.1 Messungen mit NO₂-Passivsammlern

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.¹⁴ Während des Untersuchungszeitraums ab Januar 2003 wurden sie in Probenahmegeräten Sigma-2 (VDI 2119, Blatt 4) an vier Lichtmasten (Tabelle 2.5.1) und an der LÜSA-Verkehrsmessstation Riebeckplatz zu zweiwöchigen Probenahmen eingesetzt.

Analog zum Vorgehen aus der Literatur wurden zur Auswertung die mit dem Passivsammler ermittelten Ergebnisse mit den zeitgleich kontinuierlich bestimmten NO₂-Konzentrationsmessungen am Messort Riebeckplatz korreliert. Die erhaltene lineare Regression wurde für die Berechnung der NO₂-Konzentrationen (in µg/m³) an den übrigen vier Passivsammlermesspunkten aus deren Aufnahmezeiten (in µg m⁻²d⁻¹) verwendet.

In Tabelle A2.5.1 im Anhang sind die Einzelwerte (Messintervall 2 Wochen) und die berechneten Konzentrationen aufgeführt.

Die in Abbildung 2.5.3 dargestellten Jahresmittelwerte zeigen ein recht homogenes Bild. Der ab 2010 geltende Immissionswert von 40 µg/m³ wurde nicht erreicht.

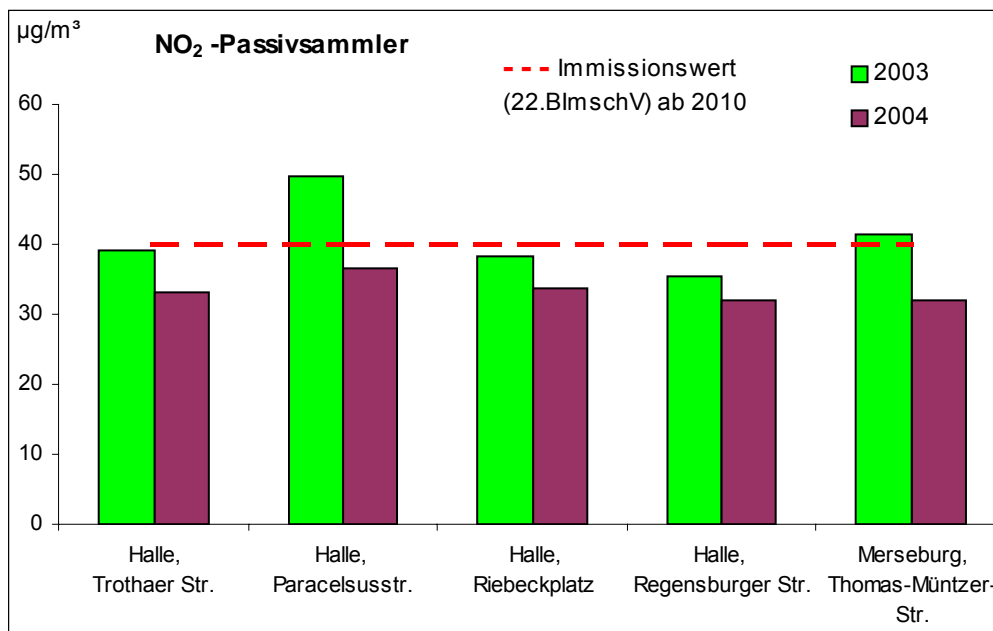


Abbildung 2.5.3: Jahresmittelwerte der NO₂-Messungen mit Passivsammlern

¹⁴ Drägerheft 368 (Dezember 1998), S. 6 bis 8

2.5.2 Probenahme mit NUPS

Bei der Probenahme mit netztunabhängigen 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 2 hintereinander geschaltete mit Aktivkohle gefüllte Glasröhrchen zur Anreicherung von leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen geleitet wird. Die mit dieser Probenahme ermittelten Ergebnisse für Ruß und Benzol sind denen der Referenzverfahren nach Anhang I der 23. BImSchV äquivalent.

Rußmessungen

In Abbildung 2.5.4 sind die Jahresmittelwerte von Ruß für die untersuchten Messpunkte dargestellt. Die Jahresmittelwerte überschreiten nicht den Konzentrationswert der 23. BImSchV von $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und zeigen nur geringe Unterschiede. Die jahreszeitlichen Verläufe sind in Abbildung 2.5.5 dargestellt.

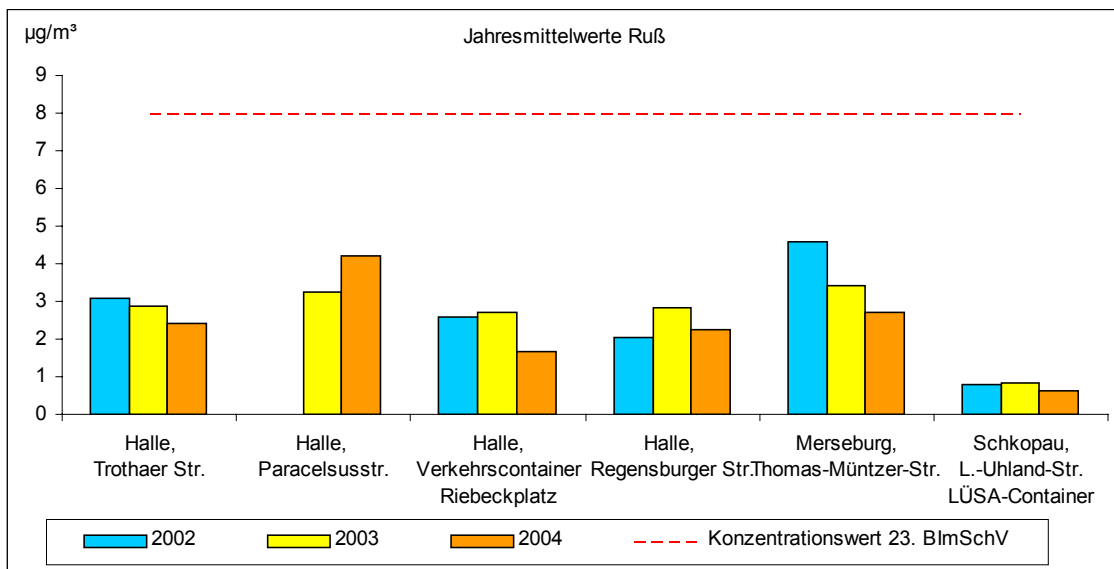


Abbildung 2.5.4: Jahresmittelwerte von Ruß, Probenahme mit NUPS

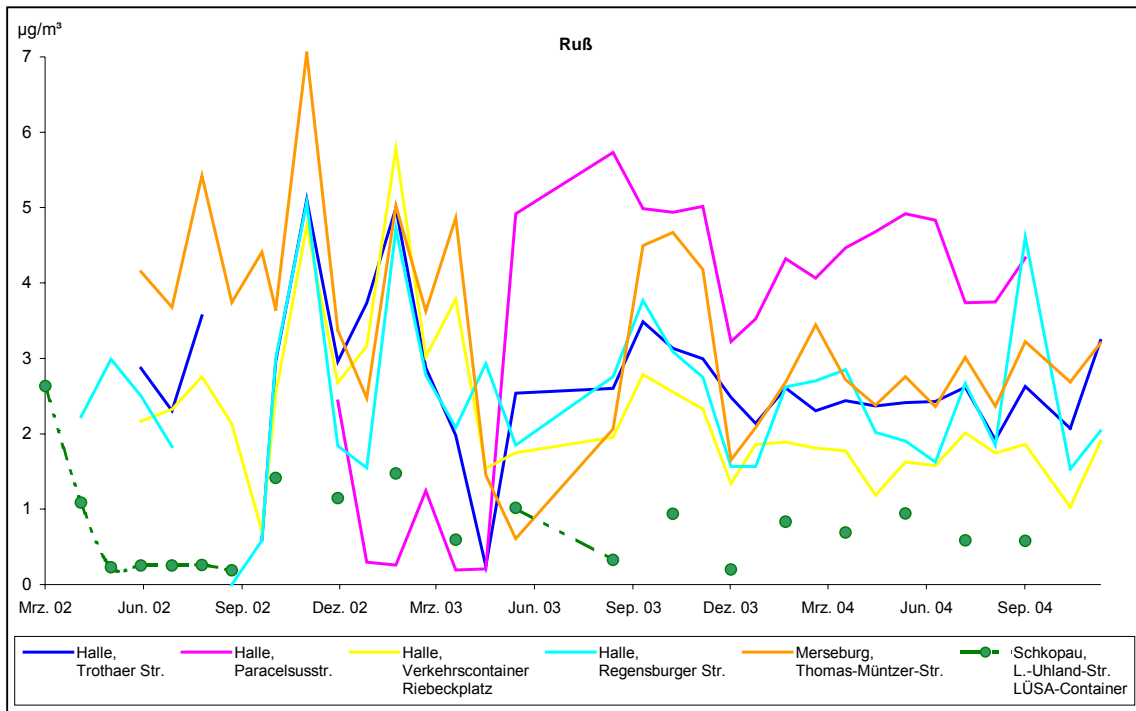


Abbildung 2.5.5: Rußbestimmung mit NUPS, Jahresverlauf

BTX-Messungen

Die in Tabelle 2.5.2 dargestellten BTX-Konzentrationen zeigen keine auffälligen Veränderungen im Vergleich zum Vorjahr, wobei ein deutlicher Jahresverlauf zu erkennen ist (s. Abbildung 2.5.7 bis 2.5.9). Sowohl der Grenzwert für Benzol (s. Tabelle 2.7.3) als auch die vom LAI empfohlenen Werte (s. Tabelle 2.7.9) sind weit unterschritten.

Tabelle 2.5.2 : Jahresmittelwerte von BTX in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Probenahme mit NUPS

		Benzol	Toluol	Ethylbenzol	m+p-Xylol	o-Xylol	4-Ethyltoluol	1,2,4-Trimethylbenzol
Halle, Trothaer Str.	2002	1,95	4,96	1,23	3,46	1,35	0,40	1,43
	2003	1,87	3,95	1,05	2,78	1,11	0,33	1,17
	2004	1,42	3,32	0,85	2,28	0,89	0,31	1,00
Halle, Paracelsusstr.	2002	1,35	2,87	0,73	2,03	0,80	0,24	0,89
	2003	0,52	0,98	0,23	0,66	0,26	0,08	0,29
	2004	1,65	3,60	0,88	2,39	0,93	0,32	1,06
Halle, Verkehrscontainer Riebeckplatz	2002	1,42	2,77	0,69	1,91	0,72	0,22	0,68
	2003	1,47	2,74	0,72	1,98	0,77	0,22	0,76
	2004	0,98	2,13	0,57	1,47	0,56	0,20	0,58
Halle, Regensburger Str.	2002	1,43	2,98	0,84	2,26	0,87	0,33	0,92
	2003	1,73	3,50	0,99	2,63	1,07	0,33	1,18
	2004	1,32	2,92	0,81	2,10	0,82	0,32	0,98
Merseburg, Thomas-Müntzer- Str.	2002	1,88	3,83	0,93	2,60	1,03	0,32	1,05
	2003	1,88	3,53	0,89	2,44	0,99	0,30	1,10
	2004	1,36	2,72	0,74	1,97	0,79	0,26	0,85
Schkopau, L.-Umland-Str. LÜSA-Container	2002	0,89	1,12	0,29	0,50	0,23	0,05	0,22
	2003	0,78	1,02	0,24	0,54	0,23	0,06	0,21
	2004	0,41	0,69	0,19	0,33	0,14	0,04	0,14

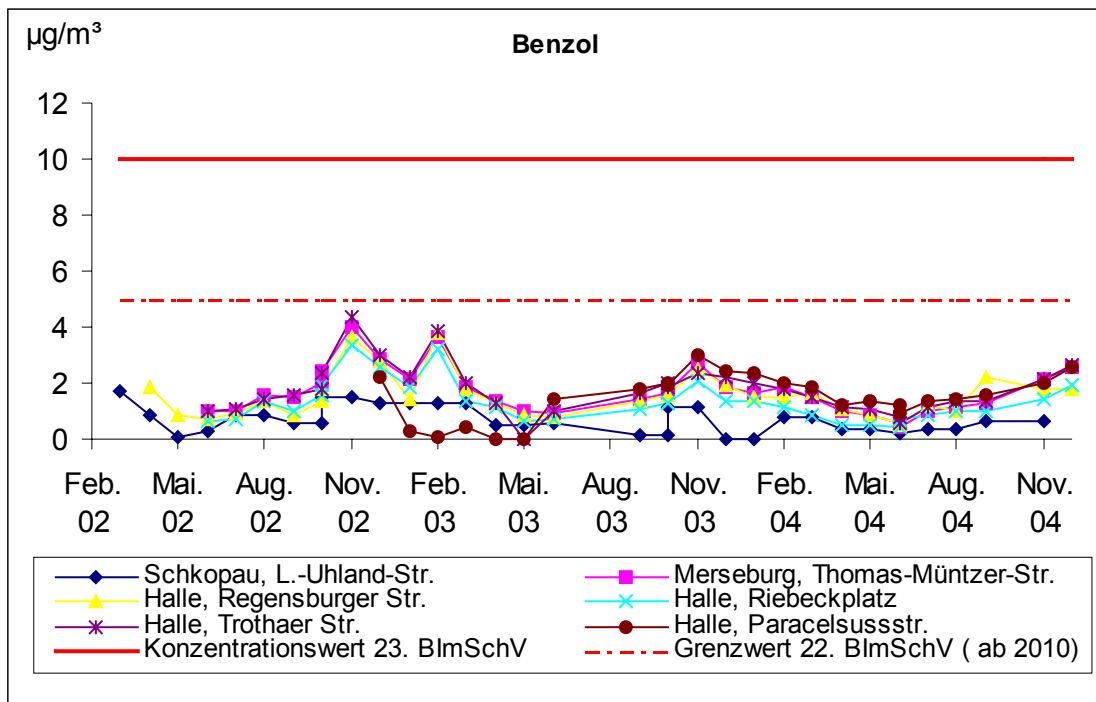


Abbildung 2.5.6: Benzolbestimmung mit NUPS, Jahresverlauf

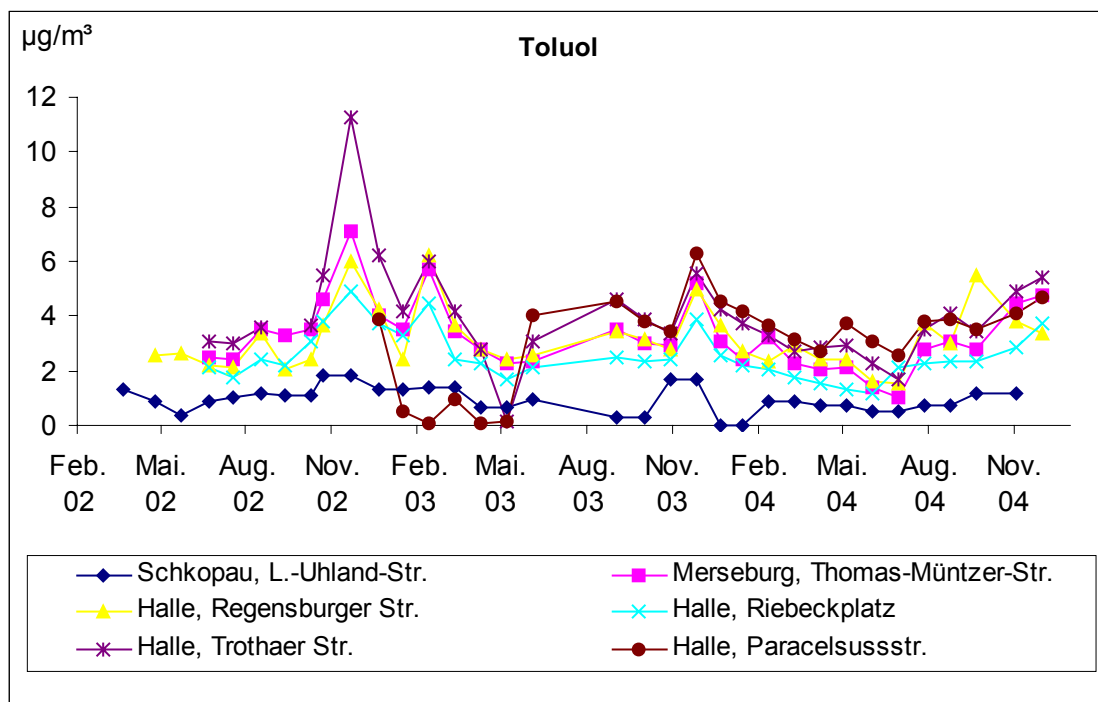


Abbildung 2.5.7: Toluolbestimmung mit NUPS, Jahresverlauf

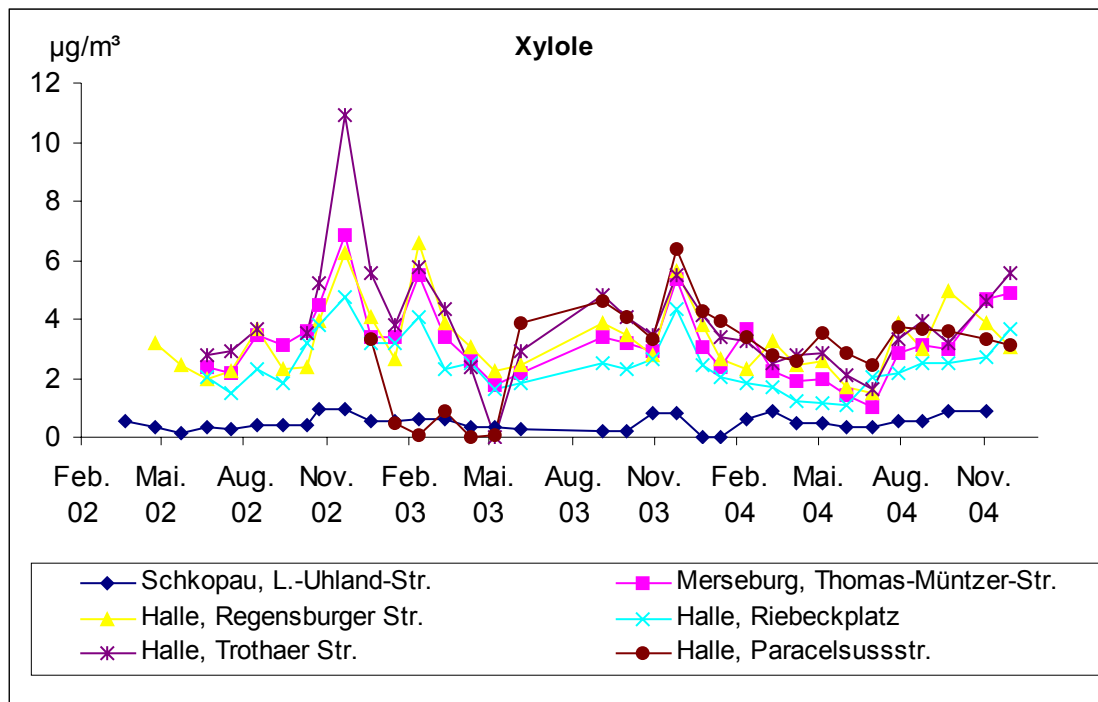


Abbildung 2.5.8.: Xylolebestimmung mit NUPS, Jahresverlauf

2.6 Sondermessprojekte

Im Rahmen des LÜSA führt das LAU außerhalb der laufenden Routinemessprogramme bei Bedarf bzw. auf Anforderung Sondermessprojekte durch. Dabei stehen meist ganz spezifische Fragestellungen zur Luftschadstoffbelastung im Vordergrund, deren Klärung einer messtechnischen Begleitung bedarf. Realisiert werden diese Projekte mit Hilfe eines zur Verfügung stehenden Messfahrzeuges oder durch den Einsatz von Kleinmessstationen. Aufwand und Zeitdauer des Einsatzes hängen im wesentlichen vom Untersuchungsziel ab.

Nachfolgend soll über ein derartiges Messprojekt berichtet werden. Es handelt sich dabei um das seit August 2004 laufende Projekt „Kalksteintagebau Bernburg“.

Sondermessprojekt „Kalksteintagebau Bernburg“

An der Messstation Bernburg des Luftüberwachungssystems Sachsen-Anhalt (LÜSA) wurden in den zurückliegenden Jahren Feinstaub Partikel PM_{10} -Konzentrationen festgestellt, die deutlich über einer typischen städtischen Hintergrundbelastung liegen. Dies wurde der verkehrsnahen Lage der Messstation an der B 71 und der ungünstigen orografischen Situation (Tallage) zugerechnet.

Die in Bernburg und Umgebung vorhandenen industriellen (Punkt-)Quellen insbesondere der Zement- und Sodaindustrie entsprechen bezüglich ihres Emissionsverhaltens dem Stand der Technik und sollten bei bestimmungsgemäßem Betrieb keinen nennenswerten Beitrag zur Immissionsbelastung leisten, was auch durch die vom LAU durchgeführten Modellrechnungen bestätigt wurde. Über den möglichen Einfluss von (nicht erfassten) diffusen Quellen z.B. aus dem Tagebaubetrieb des Kalksteinbruchs Bernburg gab es bis dato keinerlei Erkenntnisse.

Genau diese Fragestellung wurde aber Ende 2003 im Zusammenhang mit dem Antrag an das Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt auf wesentliche Änderung einer genehmigungsbedürftigen Anlage gemäß §16 BImSchG (Kalksteinaufbereitungsanlage) relevant. In der Stellungnahme des Landkreises Bernburg zum Genehmigungsverfahren wurden Bedenken mit Hinblick auf die Feinstaubbelastung des Stadtgebietes von Bernburg geäußert.

Darauf hin wurde durch das LAU das Sondermessprojekt „Kalksteintagebau Bernburg“ initiiert, bei dem der konzentrierte Einsatz von drei Messstationen und vier weiteren Messpunkten über ca. 1 Jahr vorgesehen war. Die Projektziele wurden wie folgt definiert:

- Grundsatzuntersuchungen zur Feinstaub-Immissionssituation in der Umgebung eines Kalksteintagebaus,
- Abschätzung und Bewertung des möglichen Einflusses der Tagebauemissionen auf die umgebende Wohnbebauung,
- Gewinnung weiterer Erkenntnisse zu den Ursachen der Feinstaubbelastung in Bernburg gemäß EU-Luftqualitätsrichtlinien,
- Aktuelle Ermittlung der Luftschadstoffbelastung im Bereich Nordspange / Anton-Saefkow-Siedlung zur Unterstützung des behördlichen Entscheidungsprozesses in der derzeit laufenden Planfeststellung „Neubau B6n, Ortsumfahrung Bernburg, Planabschnitt 14“.

Im Umfeld des Tagebaus wurden insgesamt 7 Einzelstandorte für die Durchführung der Messungen ausgewählt. Dies erfolgte in Abstimmung mit den Grundeigentümern.

Durch den Einsatz des Immissionsmesswagens (stationärer Betrieb) und der Kleinmessstation sollten unter Einbeziehung der LÜSA-Station Bernburg Daten zur Luftbelastung im Einflussbereich des Tagebaus gewonnen werden. Parallel dazu wird an diesen 3 und an 4 weiteren Standorten die Deposition mittels Bergerhoff- und UMS-Sammlern erfasst.

Die nachfolgende Tabelle 2.6.1 enthält eine Kurzübersicht aller Standorte und der jeweiligen Messprogramme.

Tabelle 2.6.1: Standorte und Messprogramm des Sondermessprojektes

	Standort	Kürzel	Messprogramm
1	Bernburg (Stadtgebietsmessstation)	BECO	Luftschadstoffe, Meteorologie, Deposition
2	Nordspange (Messwagen)	MW01	Luftschadstoffe, Meteorologie, Deposition
3	Wasserwerk Strenzfeld (Kleinmessstation)	M203	Luftschadstoffe, Deposition
4	Halde	DEPO1	Deposition
5	Siedlung	DEPO2	Deposition
6	Bandanlage	DEPO3	Deposition
7	Umspannwerk	DEPO4	Deposition

Da das Projekt momentan noch nicht abgeschlossen ist soll nachfolgend nur in kurzer Form auf bisher gewonnene Ergebnisse eingegangen werden. Die ausführliche Darstellung der Ergebnisse wird in Form eines Sonderberichtes nach Ende des Projektes erfolgen.

Wie oben aufgeführt, war eines der Hauptziele des Sondermessprojektes der Erkenntnisgewinn zur Feinstaub-Immissionssituation in der Umgebung eines Kalksteintagebaues. Von besonderem Interesse war dabei die Fragestellung, wie und ob sich die mit einer Sprengung verbundenen Staubemissionen in den Messwerten der eingebundenen Stationen niederschlagen.

Bereits in einer ersten Auswertung der Daten Ende 2004 konnte dazu festgestellt werden, dass die erhöhte Staubbelastung nach Sprengungen sowie durch anschließende Transport- und Verladevorgänge nur unter bestimmten Bedingungen nachweisbar ist. Dies ist im Wesentlichen abhängig von der Witterung und dem Ort der Sprengung.

Gemessene Belastungsspitzen konnten nur in Einzelfällen direkt den Sprengungen zugeordnet werden (siehe Abbildung 2.3.30). Daneben gab es eine Reihe von Tagen, an denen PM₁₀-Spitzen bereits vor einer Sprengung auftraten oder lange Zeit danach, so dass die Sprengung selbst hierfür nicht ursächlich sein konnte. In diesem Zusammenhang spielen vermutlich Aktivitäten im Tagebau selbst, beispielsweise Transport- und Verladevorgänge, eine wichtige Rolle.

In einem weiteren Schritt wurde die windrichtungsabhängige Feinstaub Partikel PM₁₀-Belastung für die drei Hauptmesspunkte ermittelt. Dazu wurden für den Zeitraum 01.08.2004 bis 01.06.2005 Schadstoffwindrosen berechnet. Diese stellen die windrichtungsabhängige PM₁₀-Konzentration in µg/m³ auf Basis der Halbstundenmittelwerte dar. Die Abbildung 2.6.2 zeigt die Schadstoffwindrosen für die Standorte Strenzfeld und Bernburg.

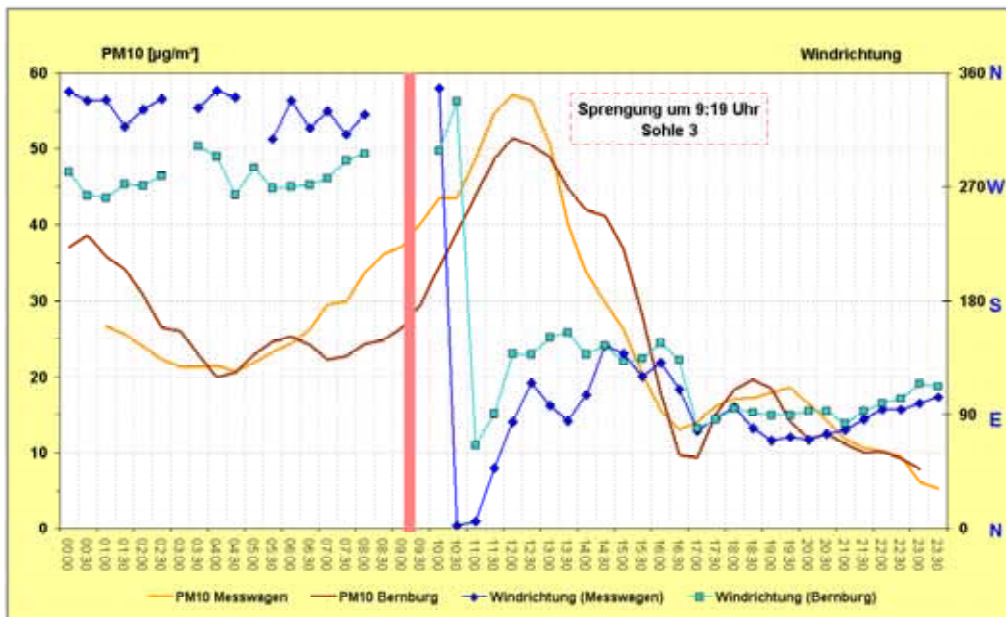


Abbildung 2.6.1: Feinstaub Partikel PM_{10} -Spitzen nach Sprengung am 27.10.2004

Es wird deutlich, dass an allen drei Standorten ein Belastungsschwerpunkt bei südöstlich bis östlicher Anströmung gegeben ist. Besonders stark ausgeprägt ist dies an der Station Strenzfeld. Das Verhältnis Südost/Nordwest ist dort mit 2,1 gegenüber 1,8 (Messwagen) und 1,5 (Bernburg) am größten. Die Schadstoffwindrosen für den Messwagen und für Bernburg sind einander sehr ähnlich, zum Teil ist die Belastung in den einzelnen Sektoren nahezu gleich. Strenzfeld hingegen fällt vor allem im Bereich zwischen 90° und 180° deutlich heraus, was die Schlussfolgerung zulässt, dass dieser Standort stark unter dem Einfluss der Staubemissionen aus dem Tagebaubetrieb steht. Dennoch lässt sich anhand der bisherigen Messergebnisse abschätzen, dass die maximal zulässigen Zahl von 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vermutlich nicht überschritten und der Grenzwert damit eingehalten wird.

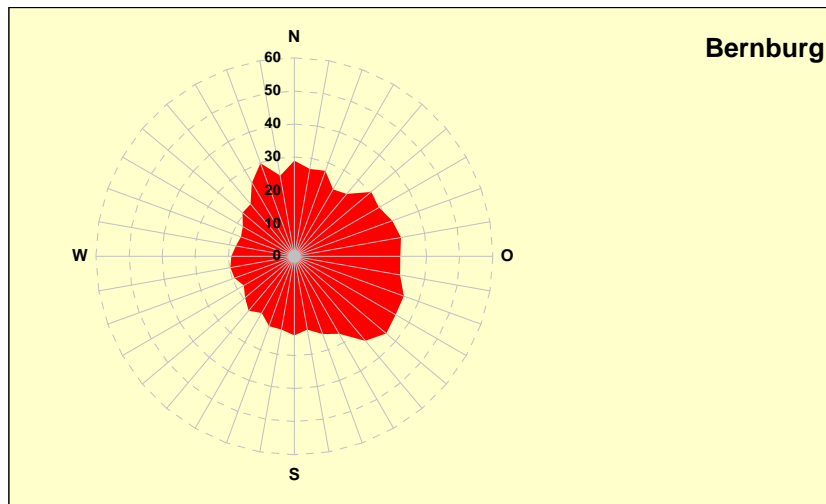
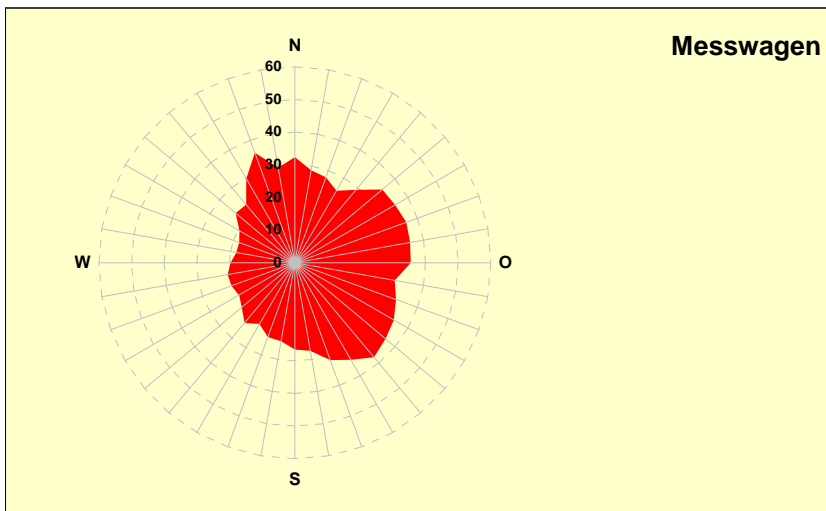
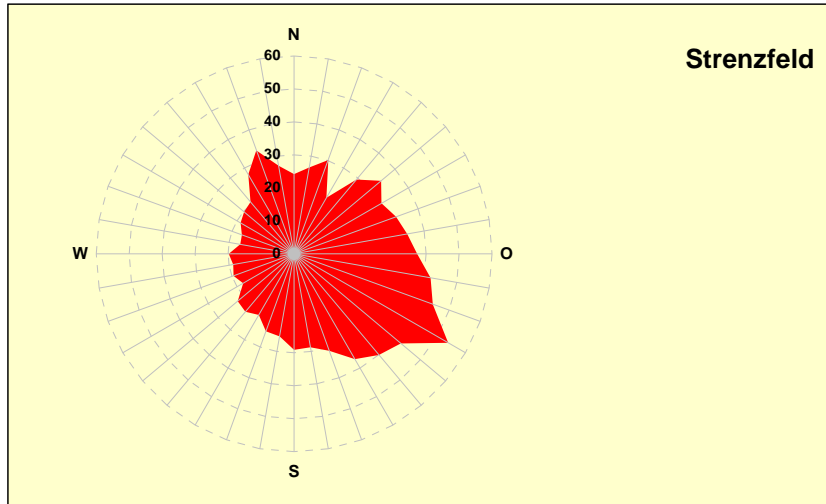


Abbildung 2.6.2: Windrichtungsabhängige Darstellung der Partikel PM₁₀-Konzentration in µg/m³ auf Basis der Halbstundenmittelwerte (01.08.2004 – 01.06.2005)

2.7 Bewertungsmaßstäbe

Um Menschen, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und um 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.

Zukünftig sind auch die Vorgaben der ab 2005 gültigen EU-Richtlinie 2004/107/EG (4. Tochterrichtlinie) zu berücksichtigen (Zielwerte für Arsen, Kadmium, 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 erstmalig 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 erstmals allgemeingültige rechtsverbindliche Bewertungsmaßstäbe erlassen. In der Tabelle 2.7.1 sind die Immissionswerte für Schwefeldioxid, Schwebstaub, Blei und Stickstoffdioxid aufgeführt.

Tabelle 2.7.1: Immissionsgrenzwerte der 22. BImSchV vom 26.10.1993 für Schwefeldioxid, Schwebstaub, Blei und Stickstoffdioxid – gültig bis 31.12.2004

Schadstoff	Wert	Dimension	Luftqualitätsmerkmal/Art des Bewertungsmaßstabes	Bezugszeitraum	Nebenbedingungen
Schwefeldioxid	80	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ³⁾	Median der Tagesmittelwerte	Jahr (1.4.-31.3.)	Schwebstaub: Median > 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	120	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ³⁾	Median der Tagesmittelwerte	Jahr (1.4.-31.3.)	Schwebstaub: Median \leq 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	130	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ³⁾	Median der Tagesmittelwerte	Winter (1.10.-31.3.)	Schwebstaub: Median > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	180	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Median der Tagesmittelwerte	Winter (1.10.-31.3.)	Schwebstaub: Median \leq 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	250 ¹⁾	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ³⁾	98-Perzentil der Tagesmittelwerte	Jahr (1.4.-31.3.)	Schwebstaub: 98-Perzentil > 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	350 ¹⁾	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ³⁾	98-Perzentil der Tagesmittelwerte	Jahr (1.4.-31.3.)	Schwebstaub: 98-Perzentil \leq 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Schwebstaub	150	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Arithmet. Jahresmittelwert	Jahr (1.4.-31.3.)	
	300	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	95-Perzentil der Tagesmittelwerte	Jahr (1.4.-31.3.)	
Blei	2	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Jahresmittelwert	Jahr (1.1.-31.12.)	
Stickstoffdioxid	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ²⁾	98-Perzentil der Stundenmittelwerte	Jahr (1.1.-31.12.)	

Schutzgut: Mensch und Umwelt

¹⁾ ... zusätzliche Maßnahmen bei Überschreitung von 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an mehr als 3 aufeinander folgenden Tagen, um zukünftig Überschreitungen dieser Werte zu verhindern

²⁾ ... bezogen auf 293 K und 101,3 kPa

³⁾ ... bezogen auf 25 °C und 100 kPa

In Tabelle 2.7.2 sind Schwellenwerte für Ozon aufgeführt, die weiterhin bis zum 31.12.2004 gültig waren.

Tabelle 2.7.2: Schwellenwerte der 22. BImSchV (Änderung vom 27.5.1994) für Ozon

Wert	Dimension	Luftqualitätsmerkmal/Art des Bewertungsmaßstabes	Bezugszeitraum	Schutzgut	Folgen bei Überschreitung
110	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ¹⁾	8-Stunden-Mittelwert	0.00-8.00, 8.00-16.00, 12.00-20.00 und 16.00-24.00	Mensch	
200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ¹⁾	Stundenmittelwert	Jahr	Vegetation	
65	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ¹⁾	Tagesmittelwert			
180	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ¹⁾	Stundenmittelwert	Jahr	Mensch (empfindliche Bevölkerungsgruppen)	Unterrichtung der Bevölkerung
360	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ¹⁾	Stundenmittelwert	Jahr	Mensch (Gefahr für menschliche Gesundheit)	Auslösung des Warnsystems

¹⁾ ... bezogen auf 293 K und 101,3 kPa

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 2.7.3 sind die Bewertungsmaßstäbe zusammengestellt.

Tabelle 2.7.3: Bewertungsmaßstäbe der 22. BImSchV vom 11.9.2002

Schadstoff	GW µg/m ³	GW + TM 2004 µg/m ³	Luftqualitätsmerkmal	Bezugszeitraum	Schutzgut	Nebenbedingungen	Zeitpunkt Erreichen GW	OBS µg/m ³	UBS µg/m ³
Schwefeldioxid	350	380	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	260	Stundenmittelwert	Kalenderjahr	Mensch	Überschreitung höchst. 18-mal	1.1.2010	140	100
	40	52	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	55	Tagesmittelwert	Kalenderjahr	Mensch	Überschreitung höchst. 35-mal	1.1.2005	30	20
	40	41,6	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	Mensch		1.1.2005	14	10
Blei	0,5 1,0 ²⁾	0,6 1,30	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	Mensch		1.1.2005 1.1.2010	0,35	0,25
Benzol	5	10	Jahresmittelwert	Kalenderjahr	Mensch		1.1.2010	3,5	2
Kohlenmonoxid (mg/m ³)	10	12	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 2004: Toleranzmarge im Jahr 2003 UBS = Untere Beurteilungsschwelle

Alle Werte für die gasförmigen Stoffe in Tabelle 2.7.3 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 Maßnahmenpläne zu erstellen, die geeignet sind, die Grenzwerte zu den festgesetzten Terminen einhalten zu können. In Tabelle 2.7.3 sind die Summen der Grenzwerte und der Toleranzmargen für das Jahr 2004 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.

Bis zum 31.12.2004 galten außerdem die Immissionswerte für Schwefeldioxid und Blei aus Tabelle 2.7.1 weiter.

Bewertungsmaßstäbe der 23. BImSchV

Konzentrationswerte, bei deren Überschreiten verkehrsbeschränkende Maßnahmen zu prüfen sind, sind in der 23. BImSchV vom 16.12.1996 festgelegt. Berücksichtigt werden Schadstoffe, als deren Verursacher in erster Linie der Kraftfahrzeugverkehr angenommen wird. Dies sind Stickstoffdioxid (NO₂), Ruß und Benzol (Tabelle 2.7.4).

Die Konzentrationswerte dienen als Entscheidungshilfen bei der Planung und Durchführung von Maßnahmen, mit denen eine Reduzierung der verkehrsbedingten Schadstoffbelastung in bestimmten, räumlich eng begrenzten Gebieten erreicht werden soll.

Die 23. BImSchV ist seit 14.07.2004 außer Kraft.

Tabelle 2.7.4: Konzentrationswerte der 23. BImSchV für Stickstoffdioxid, Ruß und Benzol

Schadstoff	Wert	Dimension	Luftqualitätsmerkmal/Art des Bewertungsmaßstabes	Bezugszeitraum
Stickstoffdioxid	160	µg/m ³	98-Perzentil der 1/2-Stundenmittelwerte	Jahr
Ruß	8	µg/m ³	Arithmetischer Jahresmittelwert	Jahr
Benzol	10	µg/m ³	Arithmetischer Jahresmittelwert	Jahr

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 sind mit dem Ziel festgelegt, 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 besteht.

Der AOT 40 (ausgedrückt in (µg/m³)h) ist die über einen vorgegebenen Zeitraum (in der Verordnung: Mai bis Juli) summierte Differenz zwischen Ozonkonzentrationen über 80 (µg/m³)h und 80 (µg/m³)h unter ausschließlicher Verwendung der täglichen 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8.00 und 20.00 Uhr MEZ.

In Tabelle 2.7.5 sind die Bewertungsmaßstäbe zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 2.7.5: *Bewertungsmaßstäbe der 33. BImSchV vom 13. September 2004 für Ozon*

Wert	Dimension	Art des Bewertungsmaßstabes	Luftqualitätsmerkmal	Mittelungs-/Akkumulationszeitraum	Zeitpunkt der Einhaltung
120 ¹⁾	µg/m ³	Zielwert zum Schutz der menschl. Gesundheit § 2(1)	Gleitend ermittelter höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	8 Stunden	Soweit wie möglich 01.01. 2010
18 000	(µg/m ³)h	Zielwert zum Schutz der Vegetation § 2(2)	AOT 40 (s. Erl. im Text)	1 Stunde akkumuliert von Mai bis Juli	Soweit wie möglich 01.01. 2010
120	µg/m ³	Langfristiges Ziel zum Schutz der menschl. Gesundheit § 2(3)	Gleitend ermittelter höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages	8 Stunden	
6 000	(µg/m ³)h	Langfristiges Ziel zum Schutz der Vegetation § 2(4)	AOT 40 (s. Erl. im Text)	1 Stunde akkumuliert von Mai bis Juli	
180	µg/m ³	Informationsschwelle § 2(5)	1-h-Mittelwert	1 Stunde	
240	µg/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.

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

Bis zum 30.09.2003 hatte die Fassung vom 27.02.1986 Gültigkeit. Seit 01.10.2002 ist die Neufassung vom 24.07.2002 in Kraft.

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

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

Tabelle 2.7.6: *Immissionswerte für Stoffe zum Schutz der menschlichen Gesundheit – Nr. 4.2.1*

Stoff/Stoffgruppe	Konzentration µg/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 g/(m²d), bezogen auf ein Jahr (Nr. 4.3.1),
- Immissionswerte zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation (siehe Tabelle 2.7.7),

- 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 2.7.12 aufgeführt.

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

Tabelle 2.7.7: 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. Anders als in der TA Luft und den Verordnungen zum Bundes-Immissionsschutzgesetz werden damit auch Vergleichswerte für kurzfristig auftretende Immissionsspitzen zur Verfügung gestellt.

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 2.7.8 dargestellt.

Tabelle 2.7.8: 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	200 ¹⁾	µg/m ³ ⁹⁾	30 Minuten	2310 Bl. 12
	100 ¹⁾	µg/m ³ ⁹⁾	Tag	
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 ⁹⁾	30 Minuten	2310 Bl. 15
	100	µg/m ³ ⁹⁾	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⁾ ... höchstens eine Überschreitung pro Monat bis zum dreifachen Wert

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

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

⁹⁾ ... bezogen auf 293 K 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 (Tabelle 2.7.9).

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

Die Bewertungsmaßstäbe für die sieben krebserzeugenden Stoffe entstammen der LAI-Studie „Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen“ von 1992. Die Zielwerte basieren auf einem Gesamtrisiko durch die Einwirkung dieser Stoffe von 1:2500 bei 70-jähriger Exposition, die Orientierungswerte auf einem analogen Risiko von 1:1000.

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-Tochtrichtlinien, TA Luft 2002) aktualisiert. Die Neubewertung des Krebsrisikos durch Luftverunreinigungen ist im Bericht „**Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind**“ dokumentiert. Die aktualisierten Beurteilungsmaßstäbe sind in Tabelle 2.7.10 enthalten.

Tabelle 2.7.9: Vorschläge des LAI für immissionsbegrenzende Werte

Schadstoff/ Schadstoffgruppe	Wert	Dimension	Kategorie des Bewertungsmaßstabes	Bezugszeitraum	Schutzgut
Dioxine/Furane (I-TE)	150	fg/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
	15	pg/(m ² d)	Immissionswert	Jahr	Mensch
Schwefeldioxid	50	µg/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
Stickstoffdioxid	50	µg/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
Krebserzeugende Stoffe: Arsen und Verbindungen	5	ng/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
	13	ng/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Asbest	88	Fasern/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
	220	Fasern/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Benzol	2,5	µg/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
	6	µg/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Cadmium und Verbindungen	1,7	ng/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
	4	ng/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Ruß	1,5	µg/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
	4	µg/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
PAK als Benzo(a)-pyren	1,3	ng/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
	3	ng/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
2,3,7,8-TCDD	16	fg/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
	40	fg/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Ammoniak	75 ¹⁾	µg/m ³	Immissionswert	Jahr	landwirtsch. Nutzpflanzen empfindliches Ökosystem
	10 ¹⁾	µg/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	
	350 ¹⁾	µg/m ³	Orientierungswert TAL	Tag	
Quecksilber Verbindungen	50 ¹⁾	ng/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch Mensch, Tier, Ökosystem
	1 ¹⁾	µg/(m ² d)	Orientierungswert TAL	Jahr	
Stickstoff	15-20 ¹⁾	kg/ha.a	Orientierungsw. g. L.	Jahr	Ökosystem Empfindliches Ökosystem
	5-10 ¹⁾	kg/ha.a	Orientierungsw. g. L.	Jahr	
Toluol	30 ¹⁾	µg/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
Xylol	30 ¹⁾	µg/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
Vanadium	20 ¹⁾	ng/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
Vanadiumpentoxid	40 ¹⁾	ng/m ³	Zielwert	Jahr	Mensch
Tetrachlorethen	10 ¹⁾	µg/m ³	Beurteilungswert für Dauerbelastungen	Jahr	Mensch
	3,5 ¹⁾	mg/m ³	Beurteilungswert für Spitzenkonzentrationen	30 Minuten	
Chrom und Verbindungen	17 ¹⁾	ng/m ³	Beurteilungswert	Jahr	Mensch
Nickel und Verbindungen	10 ¹⁾	ng/m ³	Beurteilungswert	Jahr	Mensch
Kohlenmonoxid	10 ¹⁾	mg/m ³	Beurteilungswert für lang- fristige Expositionen	8 Stunden	Mensch
	30 ¹⁾	mg/m ³	Beurteilungswert für Spitzenkonzentrationen	30 Minuten	
Ethen	5 ¹⁾	µg/m ³	Zielwert	Jahr	Vegetation, Mensch
Styrol	60 ¹⁾	µg/m ³	Orientierungswert TAL	Jahr	Mensch
Benzo(a)-pyren	0,5	µg/m ² d	Niederschlagsbegrenzender Wert	Jahr	Mensch

¹⁾ ... in der Schriftenreihe des LAI veröffentlicht

Kategorie des Bewertungsmaßstabes: arithmetischer Mittelwert über den Bezugszeitraum

Erläuterungen:

Immissionswert: Vorschlag eines Immissionswertes nach Nr. 2.5.2 TA Luft 86

Orientierungswert TAL: Vorschlag eines Orientierungswertes für die Sonderfallprüfung nach Nr. 2.2.1.3 TA Luft 86

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

Zielwert: Vorschlag eines Zielwertes für die staatliche Luftreinhalteplanung

Tabelle 2.7.10: Vorschläge des LAI für immissionsbegrenzende Werte (2004)

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

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

Zielwert: Vorschlag eines Zielwertes für die langfristige Luftreinhalteplanung

WHO-Leitwerte

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

Die Leitlinien sind die 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 2.7.11 Leitwerte für Toluol, Schwefelwasserstoff und Mangan aufgeführt.

Tabelle 2.7.11: 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 2.7.12 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 2.7.12: Zulässige zusätzliche Frachten der BBodSchV und Immissionswerte für Schadstoffdepositionen der TA Luft (Nr. 4.5.1)

Schadstoff	Fracht				Immissionswert TA Luft	
	Wert	Dimension	Wert	Dimension	Wert	Dimension
Blei	400	g/ha.a	110	µg/(m²d)	100	µg/(m²d)
Cadmium	6	g/ha.a	1,6	µg/(m²d)	2	µg/(m²d)
Chrom	300	g/ha.a	82	µg/(m²d)	-	-
Kupfer	360	g/ha.a	99	µg/(m²d)	-	-
Nickel	100	g/ha.a	27	µg/(m²d)	15	µg/(m²d)
Quecksilber	1,5	g/ha.a	0,4	µg/(m²d)	1	µg/(m²d)
Zink	1200	g/ha.a	329	µg/(m²d)	-	-
Arsen					4	µg/(m²d)
Thallium					2	µg/(m²d)

Bezugszeitraum: Jahr

Luftqualitäts-Richtwerte für Kurorte

Der Deutsche Heilbäderverband e.V. hat im Jahr 2000 gemeinsam mit dem Deutschen Tourismusverband e.V. im Rahmen der Qualitätsstandards für die Prädikatisierung von Kurorten, Erholungsorten und Heilbrunnen von den Grenzwerten der 22. BImSchV abgeleitete Luftqualitäts-Richtwerte festgelegt. Tabelle 2.7.13 gibt eine Übersicht über die im Jahr 2003 geltenden Werte.

Tabelle 2.7.13: Luftqualitäts-Richtwerte für Kurorte 2003 in µg/m³

Schadstoff	Heilanzeige	Kurgebiet	Ortszentrum	Verkehrsgebiet
Partikel (PM ₁₀)	mHA	15,0	18,0	24,0
	oHA	17,0	20,0	26,0
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

Erläuterung:

mHA: für Kurorte mit Heilanzeige „Atemwegserkrankungen“

oHA: für Kurorte ohne Heilanzeige „Atemwegserkrankungen“

3 Anlagensicherheit/Störfallvorsorge und Schadensereignisse

3.1 Störfallrecht

3.1.1 Seveso-II-Richtlinie

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

- Künftig werden Lagerungs- und Aufbereitungsverfahren im Bergbau, die in der Novelle definiert sind, in den Geltungsbereich der Novelle aufgenommen.
- Die Definition explosionsgefährlicher Stoffe und Gegenstände (Feuerwerkskörper) wurde präzisiert und vereinfacht.
- Die bestehenden Kategorien von Ammoniumnitrat und Düngemitteln auf Ammoniumnitrat-Basis wurden überarbeitet
- Die Liste der krebserzeugenden Stoffe gem. Anhang 1, Teil 1 wurde um folgende 7 Stoffe erweitert: Benzotrichlorid, 1,2-Dibrommethan, Diethylsulphat, Dimethylsulphat, 1,2-Dibrom-3-chlorpropan, 1,2-Dimethylhydrazin und Hydrazin. Damit sind jetzt 17 krebserzeugende Stoffe genannt.
- Die Mengenschwellen für umweltgefährliche Stoffe wurde gesenkt und es wurden eigene Mengenschwellen für bestimmte Erdölzeugnisse festgelegt.

3.1.2 Vollzugshilfe zur Störfallverordnung

Am 13.02.2004 hat das Plenum des Bundesrats der von der Bundesregierung im Dezember 2003 beschlossenen „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Störfall-Verordnung“ nicht zugestimmt. Da diese Verwaltungsvorschrift aus Sicht vieler Fachressorts wichtige Hinweise für einen bundeseinheitlichen Vollzug des Störfallrechts und eine sachgerechte Anwendung der Störfall-Verordnung enthielt, hat das Bundesumweltministerium die ursprüngliche Verwaltungsvorschrift unter Berücksichtigung von Änderungswünschen des Bundesrates redaktionell überarbeitet und angepasst, um sie den zuständigen Behörden der Länder als „Vollzugshilfe zur Störfallverordnung“ zur Verfügung zu stellen. In Sachsen-Anhalt ist diese Vollzugshilfe gemäß Erlass vom 11.07.2004 im Vollzug zu berücksichtigen.

3.2 Schadensereignisse

3.2.1 Situation

In Sachsen-Anhalt wurden im Jahr 2004 den Umweltbehörden 4 Schadensereignisse bekannt, bei einem davon handelt es sich um ein meldepflichtiges Ereignis gemäß der Störfall-Verordnung. Eine Zusammenstellung der Ereignisse enthält die Tabelle A3.2.1 im Anhang.

3.2.2 Auswirkungen

In einer Anlage zur Herstellung von Industriechemikalien kam es durch eine technische Störung zur Freisetzung von Schwefelwasserstoff (H₂S) .

Grund für die Freisetzung war der Ausfall einer Pumpe und das gleichzeitige Versagen einer Silikonichtung an einem Gasrückschlagventil. Dadurch trat das H₂S an dem Gasrückschlagventil aus und verteilte sich in der Umgebung des Austrittspunktes. Zwei Personen erlitten eine Vergiftung durch H₂S und mussten stationär behandelt werden.

Die Anlage wurde daraufhin abgestellt und die betroffenen Bereiche belüftet. Durch die Feuerwehr wurde die H₂S-Konzentration in der Luft gemessen.

Zur Vermeidung derartiger Ereignisse wurde eine neue Pumpe installiert und eine neue Dichtung eingesetzt. Die Dichtung wird künftig regelmäßig überprüft und ggf. gewechselt. Weiterhin wird das Personal mit personengebundenen H₂S-Warngeräten ausgerüstet.

Weitere mögliche Maßnahmen zur Vermeidung derartiger Ereignisse werden mit den zuständigen Behörden für Arbeitsschutz und Immissionsschutz diskutiert.

4 Lärm und Erschütterungen

Nach Untersuchungen des Umweltbundesamtes (UBA) stellt insbesondere der Umgebungslärm, allen voran der Straßenverkehrslärm, ein Gesundheits- und Umweltproblem dar. In Deutschland fühlen sich nach aktuellen Recherchen durch den Straßenverkehrslärm ca. zwei Drittel, durch Fluglärm ca. ein Drittel und durch Schienenverkehrslärm ca. ein Viertel der Bevölkerung belästigt. Eine Ursache dafür ist u.a. in der Verkehrszunahme der letzten Jahre zu sehen.

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

Gegenüber den Geräuschen gehören die Erschütterungen auch 2004 in Sachsen-Anhalt zu den relativ seltenen Umweltbeeinflussungen. Quellen von Erschütterungseinwirkungen sind im Allgemeinen Anlagen aus Industrie und Gewerbe und Verkehrswege.

4.1 Ermittlung und Beurteilung

4.1.1 Immissionsmessungen

Das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) führte im Jahr 2004 Messeinsätze zur Ermittlung und Beurteilung von Geräusch- und Erschütterungsimmissionen durch. Die Messeinsätze des LAU dienten als Amtshilfen für Behörden in Beschwerdefällen oder bei der Beurteilung von Geräusch- und Erschütterungssituationen.

Die Ergebnisse der messtechnischen Erhebungen bzw. der schalltechnischen Gutachten werden auszugsweise dargestellt und erläutert:

Für den Landkreis Aschersleben erfolgten Erschütterungsmessungen aufgrund von Bürgerbeschwerden, die sich gegen Erschütterungseinwirkungen durch Schwerlastverkehr auf einer Anliegerstraße richten. Bei der derzeitigen Erschütterungssituation werden die empfohlenen Immissionswerte der LAI-Hinweise zur Beurteilung einer belästigenden Erschütterungseinwirkung an einem Immissionsort regelmäßig überschritten.

Das LAU untersuchte weiterhin im Zusammenhang mit Anwohnerbeschwerden die Erschütterungssituation, welche durch Straßenbahnvorbeifahrten in Magdeburg-Diesdorf verursacht wird. Die Messungen erfolgten an vier Messpunkten. Bei der derzeitigen Emissionssituation, die durch Niederflurwagen und eine 10 km/h Beschränkung gekennzeichnet ist, wurden die empfohlenen Immissionswerte der LAI-Hinweise unterschritten. Dies gilt nicht für Vorbeifahrten mit auffälligen Schlaggeräuschen (Flachstellen an Rädern). Hier handelt es sich um einen nicht bestimmungsgemäßen Betrieb. Damit zusammenhängende Überschreitungen können nicht ausgeschlossen werden.

Aufgrund von Bürgerbeschwerden wurde die Geräuschsituation im Zusammenhang mit tieffrequenten Anlagengeräuschen und Erschütterungen einer Biogasanlage in Samswegen messtechnisch erfasst und analysiert. Als Richtwerteskala wird der Bewertungsmaßstab der TA Lärm und die DIN 45 680 herangezogen.

Die Analyse der Geräuschsituation ergab, dass tieffrequente Geräusche vorliegen. Diese werden mit großer Wahrscheinlichkeit durch Luftschall verursacht. Es liegt am Tag eine Überschreitung des Maximalwertkriteriums der DIN 45680 vor. In der Nacht wird der Anhaltswert für den Maximalwert und für den Mittelungspegel der 63 Hz Terz sicher überschritten.

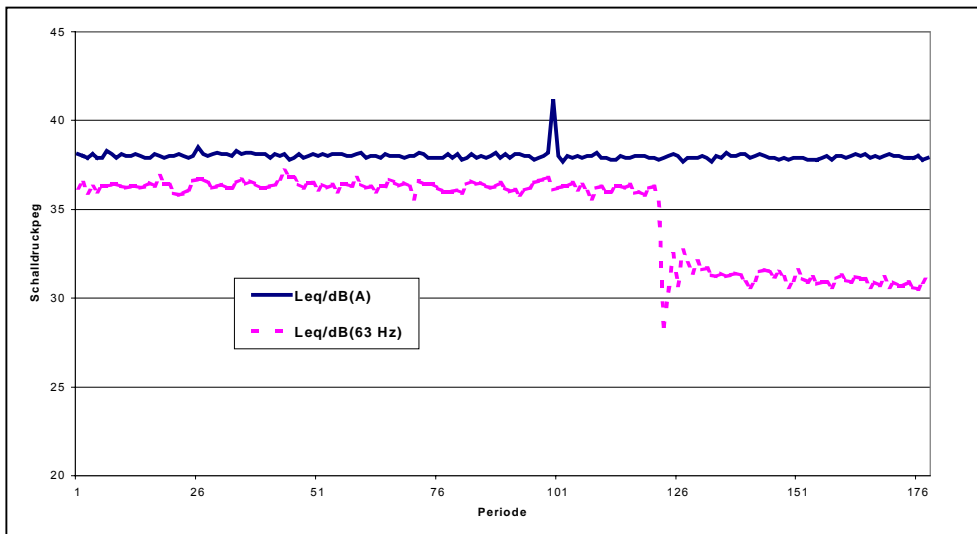


Abbildung 4.1.1: Messung einer Geräuschsituation mit tieffrequentem Anteil, Zeitverlauf des $Leq(A)$ und des $Leq(63\text{ Hz})$

4.1.2 Geräuscheinwirkungen durch Windenergieanlagen

Windenergieanlagen (WEA) sind mittlerweile weit verbreitete Anlagen zur Transformation von Windenergie in elektrische Energie. Dabei sind Nabenhöhen von 100 m auch im Binnenland nichts Ungewöhnliches mehr.

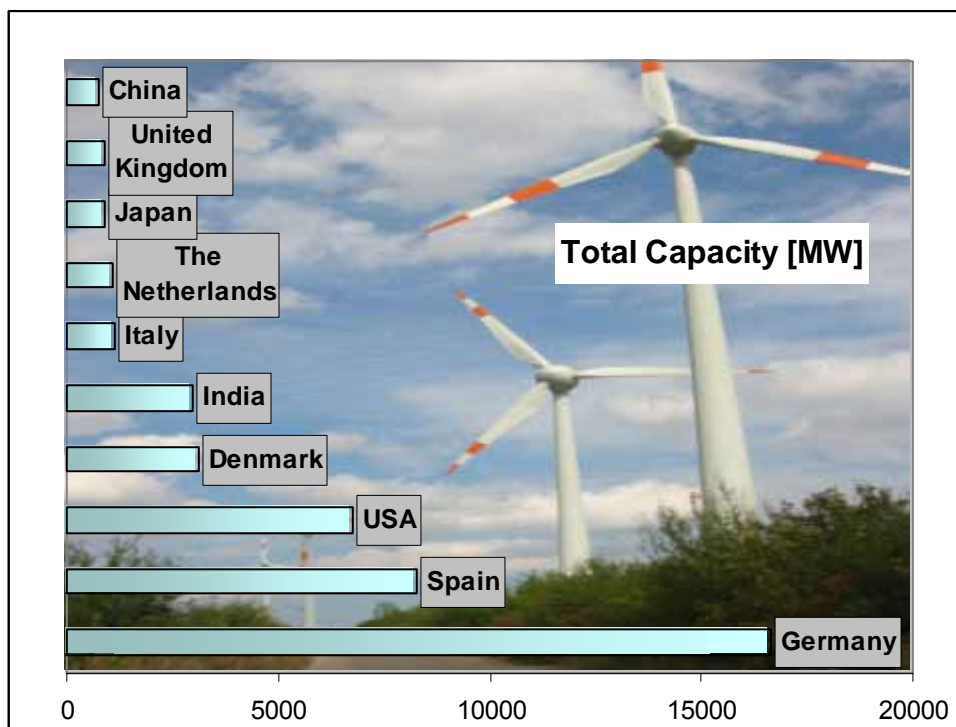


Abbildung 4.1.2: Gesamtkapazität Windenergie(MW) für ausgewählte Länder (Stand Dez 2004) (Datenquelle: WWEA)

Trotz erheblichen technischen Fortschritts kommt es immer wieder zu Konflikten zwischen Betreibern und den betroffenen Anwohnern, die sich vor allem in Lärmbeschwerden dokumentieren. Zur Vermeidung

dung solcher Konflikte werden in den Genehmigungsverfahren die Geräuschprobleme durch entsprechende Prognoseverfahren, die in der TA Lärm in Verbindung mit der ISO 9613 Teil 2 und den LAI-Hinweisen festgelegt sind, im Vorfeld abgewogen.

Ob Anwohnerbeschwerden begründet sind oder nur einer subjektiven Befindlichkeit gegenüber der neuen Beeinträchtigung entspringen, lässt sich nicht immer durch eine Emissionsmessung mit anschließender Prognose verifizieren. Selbst wenn die Emissionen im Prognosemodell korrekt angesetzt wurden, bleibt die Unsicherheit, ob das Prognoseverfahren nach ISO 9613 Teil 2 die Transmission ausreichend genau abschätzt. Ausgehend von einem tatsächlichen Beschwerdefall wurde gezeigt, inwieweit mit Immissionsmessungen eine Immissionssituation abgeschätzt werden kann.

Allen Verfahren liegt die Voraussetzung zu Grunde, dass die Schalleinwirkung am Immissionsort bei Mitwind, also der Wind von der Schallquelle zum Empfänger weht, als begünstigende Schallausbreitung gesehen wird. Diese Mitwindkonvention wird in einer umfangreichen Anzahl an Untersuchungen auch immer wieder bestätigt.

Im speziellen Fall befindet sich ein Windpark in östlicher Richtung der Ortschaft Etgersleben in der Magdeburger Börde mit derzeit drei Windenergieanlagen (WEA) der Firma GE Wind Energy (1,5 sc) in einer Entfernung von etwa 700 m bis 1000 m und 12 weiteren WEA der Firma Enercon in einer Entfernung größer 1,5 km. Der Abstand vom maßgeblichen Immissionsort, welcher sich am nordöstlichen Rand des Ortes befindet, zu der nächsten GE-WEA beträgt etwa 690 m (WEA 690m).

Beschwerden der Anwohner traten in der Regel bei längeren Ostwindphasen (Mitwind) und nachts bei schwachen westlichen Winden auf.

Eigene Messungen im Zusammenhang mit WEA-Geräuschen aber auch Hinweise aus der Fachliteratur lassen vermuten, dass diese Mitwindkonvention nicht immer der tatsächlichen Beschwerdesituation vor Ort entspricht. Massiv gestützt werden die Vermutungen durch die vorgebrachten Anwohnerbeschwerden bei WEA-Geräuschen.

Um eine ausreichende Datengrundlage zur Verifizierung dieser Hypothese zu erlangen, wurden in einem Fall umfangreiche Immissionsmessungen durchgeführt.

Begünstigend für diese Untersuchung war, dass für den maßgeblichen Immissionsort Emissionsmessungen, Immissionsermittlungen aus Ersatzmessortvermessung mit anschließender Prognose sowie eine Immissionsmessung von anderen Gutachtern vorlagen.

*Tabelle 4.1.1: Beurteilungspegel der vorliegenden Prognosevarianten (Px), alle Angaben in dB(A) *zusätzlich restliche Anlagen eingerechnet, ** vom Ersatzmessort rückgerechnet (LEG1 – Ersatzmessung; LwEG1 – Emissionsmessung)*

	L _{WA,mittel}	Korrektur	L _{WA,Korr}	C _{met}	L _r (GE)
PG1a	104	1,28*σ _{gesamt} = 2,3	104	2	40,4*
PG1b	104	Si = 2,0	106	0	39,5 (39,9*)
PG2	104	1,28*σ _{gesamt} = 2,6	106,6	0	39,9 (40,9*)
PL	103,5	0	103,5	0	37,0
LEG1	102,3**				34,6
LwEG1	103,5				

Es wurden drei Messreihen zur Erfassung der Immissionssituation durchgeführt. Die erste Reihe erfolgte Mai/Juni 2004. Die zweite Messung wurde vom September – November 2004 vorgenommen. Die letzte Messreihe läuft ab März 2005.

Der Betreiber stellte, soweit es technisch möglich war, die Betriebsdaten der GE-WEA zur Verfügung. Diese beinhalten die elektrischen Parameter sowie die meteorologischen Daten.

Der typische Schalldruckpegelverlauf mit WEA-Geräuschen, der am Immissionsort vorgefunden wurde, ist in Abbildung 4.1.3 exemplarisch dargestellt. Neben den hohen Pegelspitzen, die durch die am nächsten liegende WEA 690 m verursacht werden, sind in der Grafik kleinere, ebenfalls rhythmische Signale festzustellen. Im Rahmen dieser Messungen konnte nicht geklärt werden, ob es sich um Geräusche einer anderen WEA handelt oder ob dies einer anderen Blattstellung derselben WEA zuzuordnen ist.

Die Frequenz der Pegelspitzen korreliert sehr gut mit der Umlauffrequenz der Rotoren. Weiterhin ist zu bemerken, dass die Pegelspitzen nach einer gewissen Zeit regelrecht „zusammenbrechen“ und sich dann wieder aufbauen. Außerdem ist in der Basislinie des Pegelverlaufs der Windeinfluss sichtbar. In diesem Fall wurde eine Windgeschwindigkeit von 0,8 m/s west am Messmikrofon registriert.

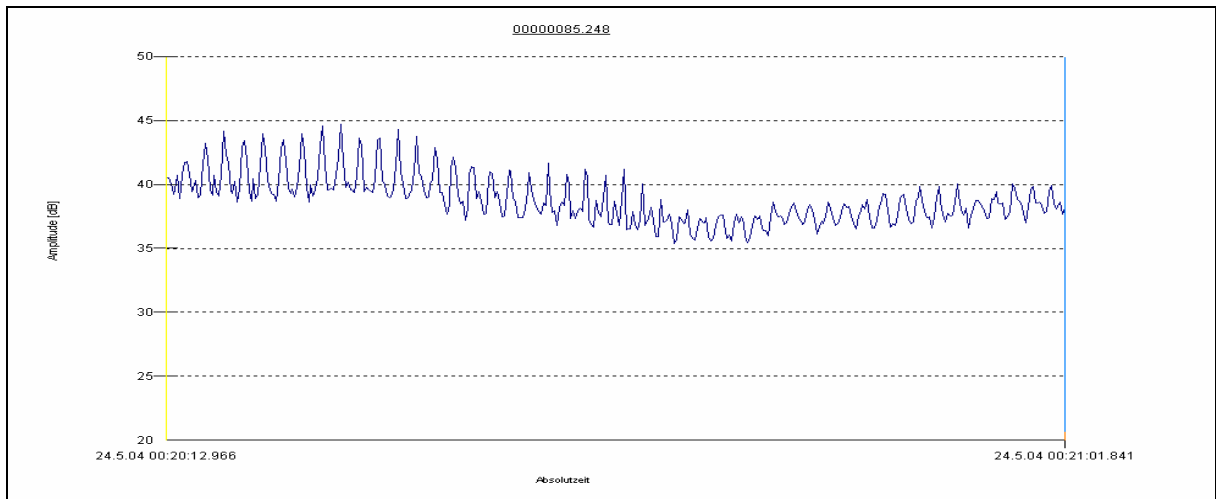


Abbildung 4.1.3: Verlauf des mittleren Schalldruckpegels verursacht durch WEA-Geräusche
 $Leq(\text{gesamt}) = 39,2 \text{ dB(A)}$, $L_{95} = 37,0 \text{ dB(A)}$, $L_{50} = 38,9 \text{ dB(A)}$

Die gemessenen mittleren Schalldruckpegel und die Ersatzortmessung sind in der Abbildung 4.1.4 in Abhängigkeit zur elektrischen Wirkleistung gesetzt. Die Schalldruckpegel der Emissionsmessung liegen ab einer elektrischen Wirkleistung von größer etwa 900 kW als Gutachten dem LAU vor. Man kann den Emissionsmessungen entnehmen, dass die Erhöhung der elektrischen Wirkleistung von 900 kW auf die Nennleistung von 95 % (P95) von 1425 kW zu einer Pegelerhöhung in der Emission von etwa 3 dB führt.

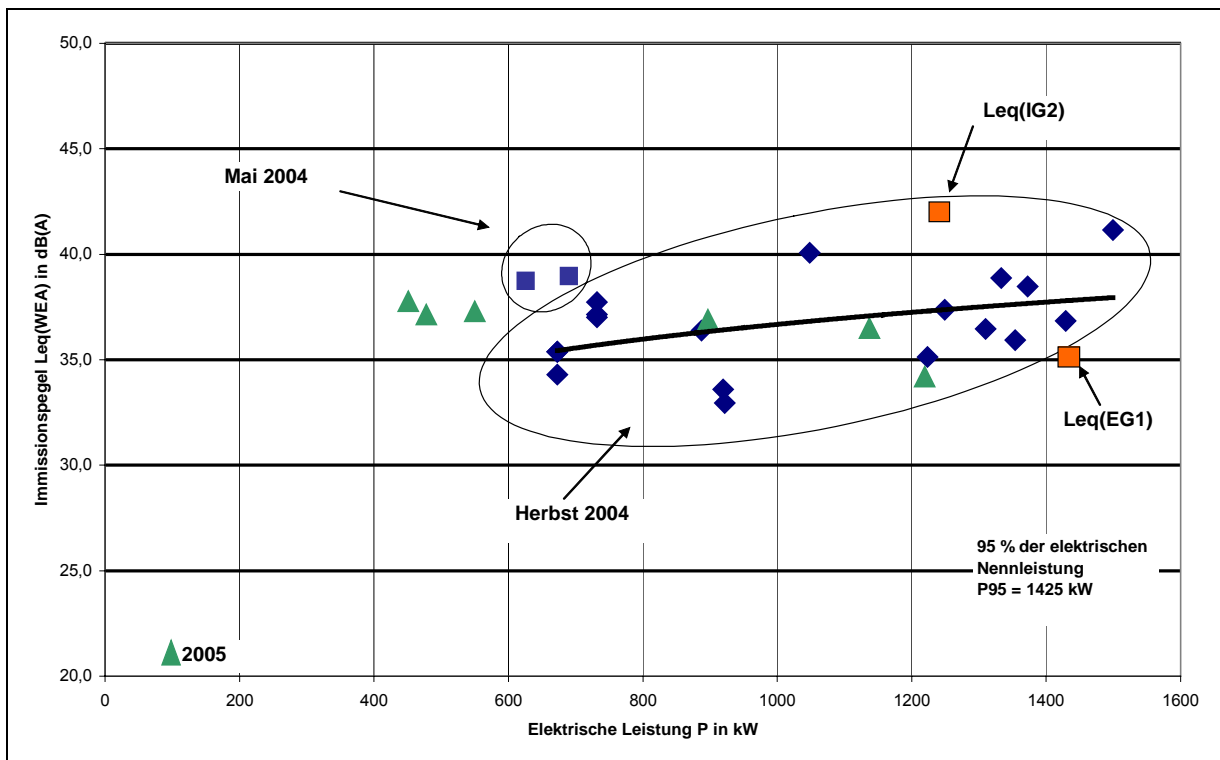


Abbildung 4.1.4: Mittlere Schalldruckpegel in Abhängigkeit zur abgegebenen elektrischen Leistung ($Leq(EG1)$ =Ersatzortmessung Gutachter 1, $Leq(IG2)$ =Immissionsmessung Gutachter 2)

Die Immissionsmessung des Gutachters 2 erfolgte bei Mitwind. Für alle durch das Landesamt für Umweltschutz ermittelten Immissionspegel sind die dazugehörigen Windrichtungen in Abbildung 4.1.6

dargestellt. Messungen ohne dazugehörige elektrische Leistungsdaten wurden ebenfalls berücksichtigt.

Die Immissionspegel wurden bei Windgeschwindigkeiten unter 3,5 m/s ermittelt. Die Ortslage, die rückseitig befindliche Bebauung und der Höhenunterschied von etwa 15 m zum Fuß der WEA 690 m begünstigen den Signal-Fremd(wind)-Pegelabstand. Die L1-L95-Differenz beträgt bei Mitwind etwa 5 dB und bei Gegenwind im Mittel etwa 6 dB. Dies kann aber nicht ausschließlich der Grund sein, warum das WEA-Geräusch bei eigentlich schallausbreitungsungünstiger Wetterlage über eine Entfernung von 690 m so sicher detektiert werden kann.

Um eine einfache statistische Abschätzung für die Immissionssituation bei Nennleistung P95 aus den Werten der Abbildung 4.1.4 zu erhalten, wurden Messdaten bei einer Nennleistung < 600 kW nicht berücksichtigt. Außerdem wurden die Messdaten der ersten Messkampagne nicht in die Analyse eingeschlossen, da sich durch nachfolgende Revisionsarbeiten wahrscheinlich das Emissionsverhalten geändert hat. Die zwei Messpunkte bei 920 kW wurden zwar mit berücksichtigt, dass hier verwendete Korrekturverfahren (beschrieben in den Tagungsunterlagen Messstellentreffen Bremen 2005) hat neben Fremdgeräuschanteil aber auch Anteile des Anlagenpegels heraustrennt, so dass der Anlagenpegel hier etwas unterschätzt wird. Aufgrund der geringen Datenmenge wurden diese Einschränkungen akzeptiert, und der Einfluss auf die Güte der Korrelation ist gering.

Da nicht bekannt ist, in welchem funktionalen Verhältnis die elektrische Leistung zu dem gemessenen mittleren Immissionspegel der WEA steht, wurde zur Vereinfachung für die statistische Abschätzung ein linearer Zusammenhang angenommen. Damit wird eine erste vereinfachte Abschätzung des Vertrauensintervalls für den mittleren Schalldruckpegel bei der Nennleistung möglich.

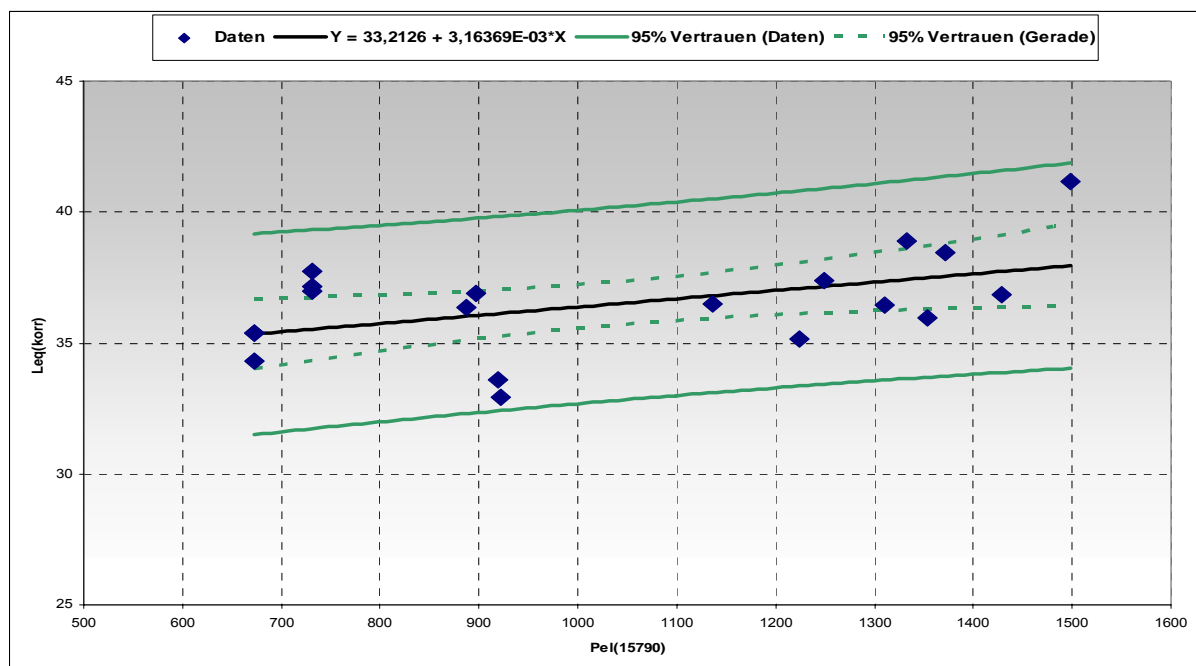


Abbildung 4.1.5: Lineare Korrelation mit 95 % Vertrauensintervallen für die Regressionsgerade und für die Messdaten (Quelle: WinStat) zwischen gemessener elektrischer Nennleistung der WEA(690 m) und dem mittleren korrigierten Schalldruckpegel Leq

Der t-Test für den Korrelationskoeffizient zeigt eine schwache statistisch gesicherte Korrelation mit der Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %. Aus der Geradengleichung lässt sich für die 95 %-Nennleistung P95 ein mittlerer Anlagenpegel von $Leq(690\text{ m}) = 37,7\text{ dB(A)}$ abschätzen.

Aus dem 95 %-Konfidenzband für die Regressionsgerade lässt sich eine untere Vertrauensbereichsgrenze von 36,3 dB(A) und eine obere Vertrauensbereichsgrenze 39,0 dB(A) bei P95 abschätzen.

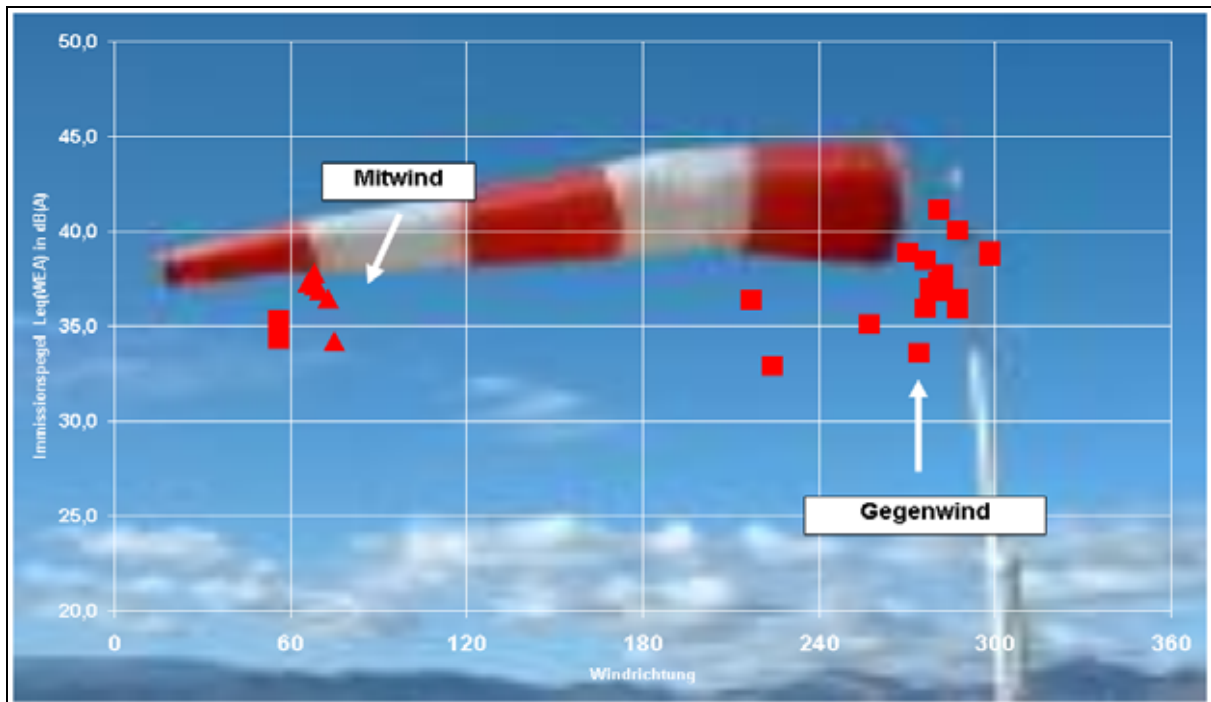


Abbildung 4.1.6: Mittlere Schalldruckpegel $Leq(WEA)$ in Abhängigkeit von der Windrichtung (WEA 690 m)

Tonale Effekte wurden am Immissionsort nicht registriert. Die Differenz $L_{Teq} - Leq$ lag im Mittel bei 2,3 dB und schwankte zwischen 1,1 und 4,0 dB. Das Geräusch ist, wenn es wahrgenommen wird, auffällig.

Die Schallemission ist im hohen Maße von der anliegenden Windenergie bzw. der entnommenen elektrischen Leistung und damit von den Betriebsparametern der WEA abhängig.

Der Zusammenhang von Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe und der elektrischen Leistung wird in der Typ-spezifischen Leistungskennlinie dargestellt.

Für den speziellen Fall sind Herstellerangaben und die tatsächlichen Betreiberdaten in Abbildung 4.1.7 dokumentiert:

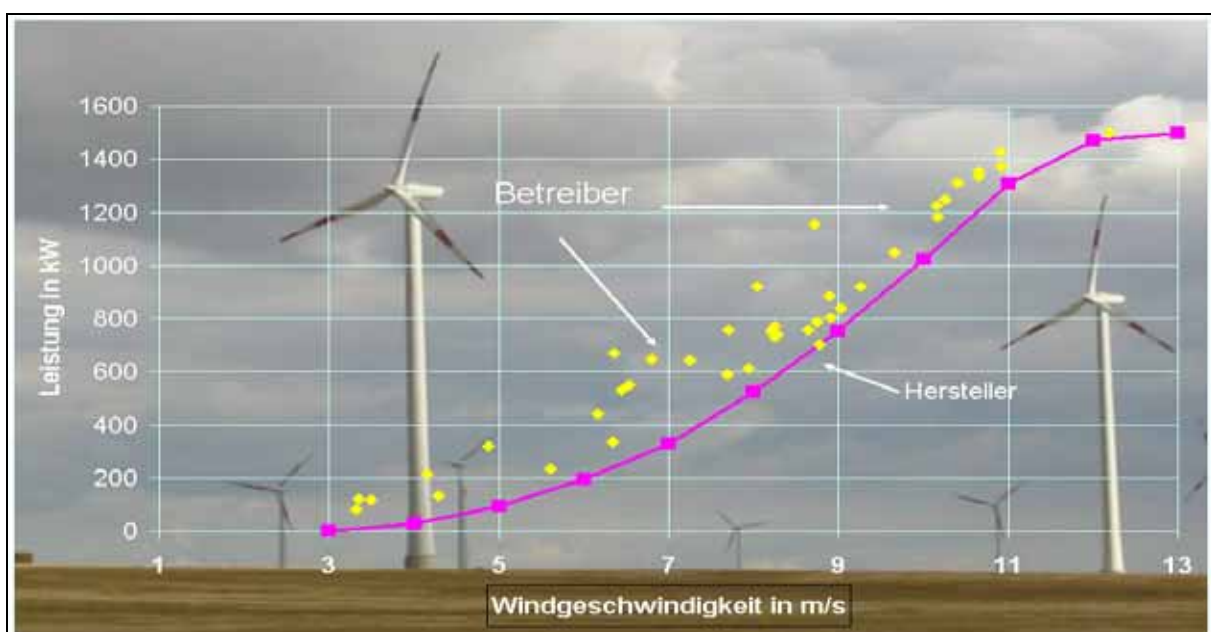


Abbildung 4.1.7: Leistungskennlinie GE 1,5 sl (Quelle: GE und Volkswind)

Die tatsächliche Leistungsabgabe ist tendenziell höher als vom Hersteller angegeben. Vermutlich wird der Hersteller konservativ an seine garantierte Leistungsangabe herangegangen sein, und der technische Fortschritt wird ebenfalls zu einer verbesserten Leistungsabgabe führen. Die erhöhte elektrische Leistung muss aber nicht zwangsläufig eine höhere Schallabstrahlung nach sich ziehen. Der Sinn der technischen Verbesserung ist es ja, aus dem Wind mehr elektrische Energie herauszuholen ohne mehr akustische Energie zu „vergeuden“.

Da eine WEA durch die Transformation von Windenergie in elektrische Energie dem Windfeld Energie entnimmt, ist der Energiegehalt hinter einer WEA geringer als vorher. Hintereinander angeordnete WEA beeinflussen sich also. Um die Beeinflussung so gering wie möglich zu halten, werden entsprechende Abstände zueinander empfohlen, die von den Anlagenparametern, der nutzbaren Aufstellfläche, der Hauptwindrichtung und der gewünschten Energierendite abhängen. Dieser Effekt, auch Parkeffekt genannt, kann aber dazu führen, dass bei Mitwindwetterlagen die WEA, die dem scheinbar maßgeblichen Immissionsort am nächsten steht, nicht immer die prognostizierte immissionsrelevante Leistung erreicht. Im gegenläufigen Fall, also Gegenwind, erreicht die nächstgelegene Anlage in der Regel tatsächlich der energiereichste Wind.

Zur Überprüfung eines möglichen Parkeffektes wurden die elektrischen Leistungsdaten zweier WEA, die in einer Linie mit dem Immissionsort stehen, miteinander verglichen. Die Leistungsdaten lagen aufgezeichnet in einem 10 min-Takt vor. Leistungsdaten unterhalb einer Windgeschwindigkeit von 3 m/s werden nicht berücksichtigt. Es wird vorausgesetzt, dass die Datenerfassung durch die beiden WEA synchron erfolgt.

Die nächst liegende WEA befindet sich in 690 m Entfernung. Die zweite in 1000 m Entfernung. Die beiden Anlagen haben dieselbe Höhe über Grund und sind baugleich.

Die Leistungsunterschiede zwischen den beiden WEA bei gleichen Betriebsbedingungen sind gegenüber dem „Parkeffekt“ zu vernachlässigen. Die räumliche Umgebung unterscheidet sich nur unwesentlich.

Im Abbildung 4.1.8 sind die Leistungsunterschiede über drei Wochen als 10 min-Werte gegenüber der Windrichtung dargestellt. Dieser Messzeitraum (6.3.-22.3.05, 27.3.-4.4.05) ist geprägt durch eine dominante Westanströmung (Gegenwind) und eine nachfolgende ausgeprägte östliche Windrichtung (Mitwind).

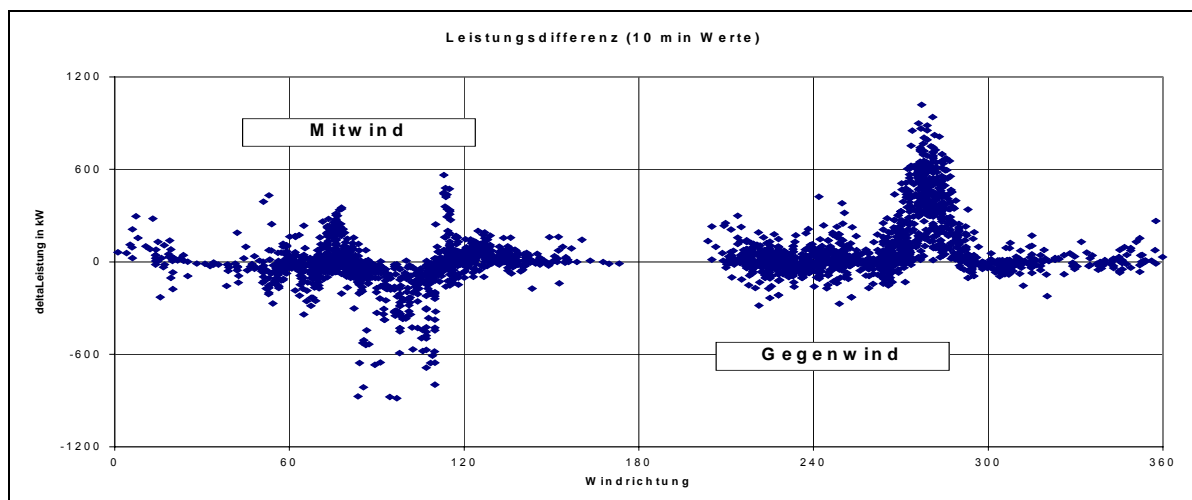


Abbildung 4.1.8: Elektrische Leistungsdifferenz WEA 690 m – WEA 1000 m (10 min Werte)
Messzeit 6.3.-22.3.05, 27.3.05.-4.4.05 (Datenquelle: Volkswind)

Für den Gegenwindsektor von 250° - 310° wurde die Verteilung der elektrischen Leistungsdifferenz in Abhängigkeit zur Windgeschwindigkeit, gemessen an der WEA 690 m, in Abbildung 4.1.9 dargestellt. Für die Mittelwerte der jeweiligen Windklasse von 3 – 16 m/s wurde dazu die dabei berechnete mittlere Leistungsdifferenz hinzugefügt. Augenfällig ist, dass bei ausreichender Windenergie etwa ab 12 m/s der „Parkeffekt“ keine Rolle mehr spielt. Im Bereich von 4 – 12 m/s können die elektrischen Leistungsdifferenzen erheblich sein. Dies ist der Windgeschwindigkeitsbereich, bei dem die Immission besonders gut messbar ist.

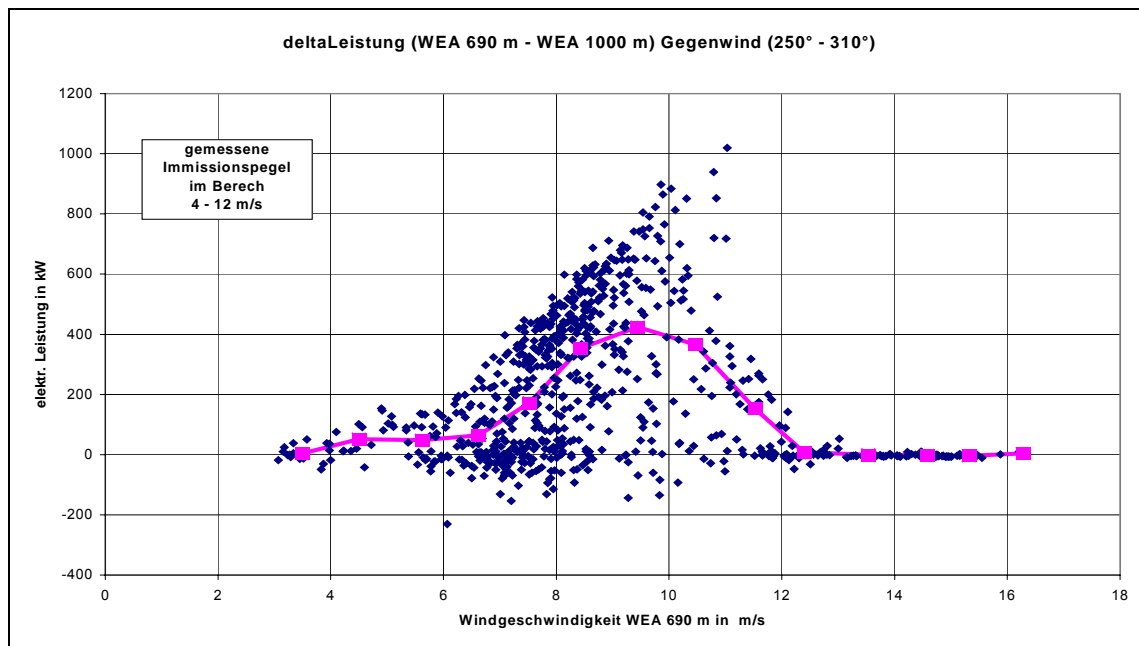


Abbildung 4.1.9: Differenz der elektrischen Leistungen zwischen der WEA in 690 m zu WEA in 1000 m Entfernung in einem Windsektor von 250° - 310° (Gegenwind) (Datenquelle: Volkswind)

Die bekannte Grundlage zur Bestimmung der Emission ist die vom Arbeitskreis „Geräusche von Windenergieanlagen“ empfohlene FGW-Richtlinie Teil 1 „Bestimmung der Schallemissionswerte“. Für die praktische Durchführung wird das Schallmessverfahren der DIN EN 61400-11 herangezogen.

Als wesentliche Emissionsquellen werden in der Literatur das Maschinenhaus (Gondel), aerodynamische Geräusche durch die Blattbewegung und Abstrahlungen über dem Mast und das Blatt genannt. Am Immissionsort und von den Betroffenen lassen sich zwei verschiedene Geräuschquellen unterscheiden.

Zum einen sind dies die Getriebegeräusche und zum anderen wird ein aerodynamisch erzeugtes Geräusch wahrgenommen. Im vorliegenden Fall erfolgten nach der Wahrnehmung von Getriebegeräuschen zeitnah Wartungs- bzw. Austauscharbeiten an den Getrieben. Wogegen die aerodynamischen Geräusche gleich bleibend störend wahrgenommen werden.

Messtechnisch konnten die Getriebegeräusche nicht dokumentiert werden. Die aerodynamischen Geräusche sind deutlich messtechnisch nachweisbar. Man kann davon ausgehen, dass diese rhythmischen Pegelspitzen, welche sehr gut mit der Rotordrehfrequenz korrelieren, tatsächlich mit der Drehbewegung des Rotors im Windfeld zusammenhängen. Als offene Frage bleibt, wo eigentlich diese Geräusche tatsächlich erzeugt werden. Evident wird diese Frage dann, wenn es darum geht, die Emissionshöhe für die anschließende Immissionsprognose festzulegen.

Erste Untersuchungen der Firma GFal mit einer akustischen Kamera zeigen kein abschließendes Bild. Sicher scheint nur, dass das Getriebegeräusch dominant durch die Kanzel und manchmal auch durch den Mast und die Blätter abgestrahlt werden kann. Diese Geräusche scheinen mehr oder weniger bestimmenden Charakter zu haben.

Die von den Blattspitzen abgestrahlte Schallenergie scheint offensichtlich extrem gerichtet zu sein. In Abbildung 4.1.10 sieht man, dass nur die Schallenergie die akustische Kamera trifft, welche in die Richtung der schräg unten positionierten Messeinrichtung strahlt. Mit dem umlaufenden Blatt läuft demnach eine Schallquelle mit starker Richtcharakteristik, deren Abstrahlrichtung und Intensität sehr stark von der Blattstellung und natürlich der anströmenden Energie des Windfelds abhängt. Leider liegen keine Messungen mit der akustischen Kamera vor, die die Geräuschabstrahlungen der WEA in Gegenwindstellung dokumentieren. Damit ist nicht sicher, wo das am Immissionsort aufgezeichnete aerodynamische Geräusch erzeugt wird. Wenn die Schallenergie in Gegenwindrichtung ähnlich gerichtet ist wie in Mitwindrichtung, so kann vermutet werden, dass die „Schallkeule“ dann den Immissionsort trifft, wenn die Blattausrichtung und die Ausbreitungsbedingungen trotz Gegenwind begünstigend für die Schallausbreitung sind.

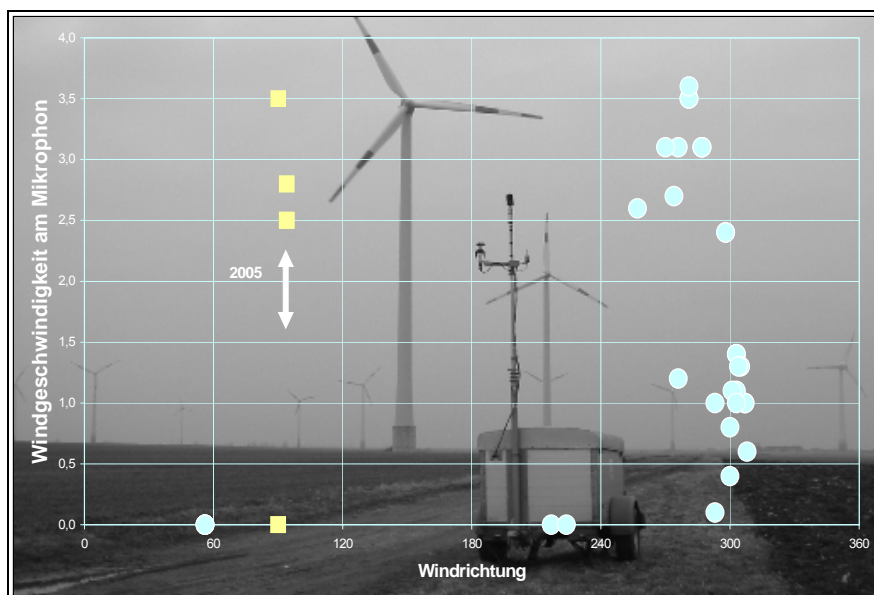
Unter Fachleuten wird auch oft vermutet, dass der Durchgang des Rotorblattes am Mast die Ursache für das aerodynamische Geräusch ist. Hier könnte die möglicherweise nach vorne gerichtete „Schallkeule“ und die Reflexion der hinteren Schallenergie als Ursache vermutet werden. Einige Indizien

sprechen aber gegen diese Hypothese. Der Emissionsort wäre dann etwa 70 m tiefer anzusetzen, was noch ungünstiger für eine Gegenwindausbreitung ist. Der Ort der immissionsrelevanten Emission bleibt somit strittig.



Abbildung 4.1.10: WEA mit akustischer Kamera aufgezeichnet (Quelle: Firma GFAI)

Wie eingangs formuliert, ist es gängige Auffassung, eine Immissionssituation bei Mitwindbedingungen (TA Lärm, DIN 45645 etc.) zu bewerten. In der VDI 2714 wird explizit ausgeführt, dass bei einer Ausbreitung gegen den Wind die Schallstrahlen von einer bestimmten Entfernung an, den Boden nicht mehr erreichen. In Abbildung 4.1.11 sind die registrierten Windbedingungen am Messort dokumentiert.



2005 ■
2004 ●

Abbildung 4.1.11: Windbedingungen am Immissionsort während registrierter Anlagengeräusche

Die in den Abbildungen 4.1.4 bzw. 4.1.5 dokumentierten Messwerte können noch nicht im Schallschatten liegen. Die VDI 2714 (siehe Abschnitt 2 d) zeigt, dass kurz vor dem Übergang zum Schallschatten mit einer Verdichtung der Schallstrahlen zu rechnen ist.

In verschiedenen Literaturquellen wird diskutiert, dass so eine Fokussierung erheblichen Einfluss auf die Immission haben kann, insofern es zu einer Erhöhung der Schallenergie pro Fläche kommen sollte. Außerdem sind diese Fokussierungszonen örtlich nicht stabil. Die örtliche Instabilität der Schallschattengrenze könnte eine Erklärung liefern, warum die ermittelten rhythmischen Pegelspitzen, wie oben beschrieben, sich kurzzeitig vermindern und dann wieder aufbauen.

Mit größeren Quellenhöhen, wie sie bei WEA im Unterschied zu gängigen Industrie- und bodennahen Verkehrslärmquellen vorliegen, wandert die Übergangszone des Schallschattens zwangsläufig in weitere Entfernungen.

Da in Literatur und Normung der Fall der Messung bei Gegenwind bisher als nicht zweckdienlich für eine Beurteilung von Immissionssituationen bezeichnet und kaum behandelt wurde, kann hier nicht abgeschätzt werden, ob am Rand des Schallschattens tatsächlich erhöhte Schallenergien gemessen werden können und wie diese beschriebene Gegenwindsituation quantitativ behandelt werden soll, da ebenfalls keine Information über die Höhe der Emission in diese Abstrahlrichtung vorhanden ist.

Es ist ebenfalls nicht klar, in wieweit ein Beurteilungspegel, der unter Gegenwindbedingungen ermittelt wurde, so zu korrigieren ist, dass ein Vergleich mit der Prognose möglich wird.

In dem diskutierten Fall weichen die Prognosewerte der Tabelle 4.1.1 für die mittleren Anlagen mit $L_{eq} = 37 \text{ dB(A)}$ ohne eingerechnete Sicherheiten augenscheinlich nicht erheblich vom abgeschätzten gemessenen mittleren Anlagenpegel mit $L_{eq}(960 \text{ WEA}) = 37,7 \text{ dB(A)}$ ab. Für die obere Vertrauensbereichsgrenze bzw. bei Einrechnung von Sicherheiten geht die Immissionsprognose von einem $L_{eq}(oV) = 40 \text{ dB(A)}$ aus. Für die Abschätzung gilt, es wurde vereinfacht ein linearer funktionaler Zusammenhang angenommen und die Anzahl der verwertbaren Messwerten ist gering.

Vereinfacht man die statistische Auswertung nochmals, in dem man voraussetzt, dass ab 1000 kW kein signifikanter funktionaler Zusammenhang zwischen der abgestrahlten Schallenergie und der abgegebenen elektrischen Leistung besteht, kann unter diesen Annahmen eine obere Vertrauensbereichsgrenze für den Mittelungspegel nach VDI 3723 Blatt 1 ($p = 80 \%$) von $L_o \approx 39 \text{ dB(A)}$ erwartet werden.

4.2 Maßnahmen zur Minderung von Lärm und Erschütterungen

Am 28. April 2004 wurde zum 7. Mal der „Tag gegen Lärm – International Noise Awareness Day“ mit zahlreichen Aktionen deutschlandweit begangen.

In Sachsen-Anhalt fand im Umwelthaus Magdeburg am 27.04.2004 mit Unterstützung des DAL-Landesverbandes Sachsen-Anhalt, des BUND-Landesverbandes Sachsen-Anhalt und des Umweltamtes Magdeburg dazu die zentrale Veranstaltung statt.

Zur Würdigung der Bedeutung der Problematik wurden u. a.

- aktuelle Ergebnisse der Lärmwirkungsforschung in Verbindung mit der LARES-Studie vorgestellt,
- Lärmsanierungsmaßnahmen in der Stadt Magdeburg im Zeitraum von 1967 bis zur Gegenwart hinsichtlich ihrer umweltmedizinischen Relevanz diskutiert,
- Ergebnisse einer Befragung von Diskothekenbesuchern zu deren Lärmempfindung ausgewertet,
- Rechtskonflikte einer durch Anlagenlärm (Windenergie) betroffenen Nachbarschaft dargestellt,
- die Lärminderung durch eine Schallschutzwand im Urteil von Betroffenen erörtert und
- der Umsetzungsstand der EU-Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG in nationales Recht vorgestellt.

Nachdrücklich ist in diesem Zusammenhang auch darauf hinzuweisen, dass Sachsen-Anhalt das einzige Bundesland war, das über einen Zeitraum von 10 Jahren mit ca. 20 Mio. € den Schutz gegen Verkehrslärm in Gestalt von Schallschutzwänden /-wällen und Schallschutzfenstern gefördert hat.

In Anbetracht der Bewertung des Lärms im 5. Umweltprogramm der EU als eines der gravierendsten Umweltprobleme gewinnen insbesondere im Hinblick auf die Vorsorge gegenüber der Entstehung von Geräuschen und Erschütterungen die Regelungen der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32.BImSchV) in Umsetzung der EU-Richtlinie 2000/14/EG immer mehr an Bedeutung. Sie gelten für das Inverkehrbringen und die Inbetriebnahme von ca. 65 häufig zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen und regeln in der Hauptsache:

- einheitliche Emissionsstandards für den Lärm in der EU,
- die Sicherstellung der Einhaltung der Emissionswerte,
- die Fortschreibung der Emissionsminderung,

- die Möglichkeit der räumlichen und zeitlichen Nutzungseinschränkung in sensiblen Wohnbereichen (§ 34 BauGB-Gebiete werden dabei wie Wohngebiete behandelt) und
- die Ausnahmen gemäß § 7 Abs. 1 und 2 32. BImSchV, wobei die bewertungskriterienfreie, durch öffentliches Interesse bestimmte Abwägung, immer eine auf den Einzelfall bezogene zeitliche und räumliche Beschränkung sowie Auflagen enthalten muss.

Mit dem Inkrafttreten der 32. BImSchV am 06. September 2002 muss bei einer Zwischenbilanz 2004 eingeschätzt werden, dass eine bisher von der TA Lärm und der 16. bzw. 18. BImSchV nicht geschlossene Lücke hinsichtlich der der Gesundheit dienenden Lärmvorsorge beseitigt wurde.

4.3 Lärminderungsplanung

Bereits seit mehr als 13 Jahren wurde für Städte in Sachsen-Anhalt die vorbereitende Lärminderungsplanung, deren Grundlagen die Schallimmissions-, Immissionsempfindlichkeits- und Konfliktpläne sowie die Detailanalyse der Konfliktgebiete sind, überwiegend von externen Auftragnehmern auf der Grundlage des § 47a BImSchG erstellt. Das LAU war vom MLU beauftragt, die entsprechenden Leistungsbeschreibungen der Untersuchungen zu erarbeiten, Anlaufberatungen durchzuführen und die Vorhaben fachlich zu begleiten.

Der Schallimmissionsplan ist die flächenhafte, farbige Darstellung der Immissionen in Siedlungen durch verschiedenartige Geräuschquellen. Der Konfliktplan stellt flächenhaft und farblich die Unterschiede aus den Immissionswerten des Schallimmissionsplanes und den zulässigen Immissionswerten dar. Der Immissionsempfindlichkeitsplan ist die kartografische, farbige Darstellung der schutzwürdigen Gebiete. Die Detailanalyse der Konfliktgebiete beinhaltet eine Betroffenheitsanalyse mit den Bearbeitungsschritten Kennzeichnung kleinräumiger Konfliktbereiche, Berechnung von Lärm-Einwohner-Kennzahlen (KLE) für die Konfliktbereiche, Prioritätenreihung von notwendigen Lärminderungsmaßnahmen für die Konfliktbereiche.

Im Jahr 2004 wurde weiterhin mit der Schaffung der fachlichen Voraussetzungen zur Anpassung bzw. Umsetzung der EU-Umgebungslärm-Richtlinie (2002/49EG) an die bisherige Praxis der Lärminderungsplanung gemäß § 47a BImSchG begonnen. Dazu erfolgten u. a. Abstimmungen mit dem Umweltzentrum der DB AG zur Nutzung von vorliegenden Daten der Lärminderungsplanung zur Verwendung in einem zu erstellenden Lärmbelastungskataster der DB AG.

Abgeschlossen werden konnten im Jahr 2004 Untersuchungen des MLU des Landes Sachsen-Anhalt zum Modellvorhaben "Ökologische Stadt - umweltgerechter Stadtverkehr" in der Stadt Rosslau (1998 – 2004)¹⁵.

Dabei wurde beispielhaft die gemeinsame Betrachtung und Realisierung von Möglichkeiten der ökologischen Gestaltung des Verkehrs in Rosslau aus lufthygienischer und geräuschmindernder Sicht betrachtet. Einige Ergebnisse aus dieser Untersuchung sind nachfolgend exemplarisch dargestellt. Durch Umsetzung von baulichen und verkehrsorganisatorischen Maßnahmen konnten Geräuschreduzierungen von bis zu 10 dB(A) in einzelnen Bereichen der Stadt Rosslau erreicht werden.

Um eine möglichst großflächige Wirkung der Lärminderungsmaßnahmen für das Gebiet der Stadt zu erreichen, wurde nach folgenden allgemein gültigen Prämissen versucht zu handeln:

1. Auf einigen Wohn- und Innenstadtstraßen nahm die Lärmbelastung durch Verlagerung des Verkehrs auf die Hauptnetzstraßen nach dem Prinzip „Lärm zu Lärm“ ab.
2. Die Geschwindigkeit und damit die Lärmbelastung wurden durch Einführung von Tempo-30-Zonen im Nebennetz gesenkt.
3. Durch die Deckschichtsanierung wurde die Fahrbahnbeschaffenheit auf vielen Haupt- und Nebenstraßen verbessert.

Alle drei Maßnahmen konnten sich untereinander und mit der allgemeinen Verkehrsabnahme überlagern.

Die Ergebnisse der durchgeführten Berechnungen weisen für ca. 16 km Stadtstraßen eine Abnahme der Geräuschbelastung um mindestens drei dB(A) aus.

Eine um fast 10 dB(A) geringere Geräuschemission konnte in der Porsestraße durch Sanierung des Pflasterbelages sowie das Aufbringen eines Asphalt-Belages sowie gleichzeitiger Reduzierung des Verkehrsaufkommens um mehr als die Hälfte erreicht werden.

Mit rund 8 dB(A) konnten die Schallemissionen in der Feldstraße, der Mittelfeldstraße und der Ziegelstraße wesentlich verringert werden.

¹⁵ Schlussbericht Modellvorhaben „Ökologische Stadt – umweltgerechter Stadtverkehr“ in der Stadt Rosslau 1998 – 2004 des MLU des Landes Sachsen-Anhalt, November 2004

Die Ursachen hierfür waren ebenfalls die Sanierung von Straßenpflaster durch Aufbringung einer Asphaltdecke sowie Reduzierung der Geschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h bzw. eine Kombination aus Verkehrsstärkereduzierung und Reduzierung der Geschwindigkeit.

Deutliche Verbesserungen ergaben sich für einige Wohngebiete, so z.B. für den Bereich Mühlenbuschweg - Rohrwiesenstraße.

Durch die Einschränkung des Schleichverkehrs auf den Straßen Waldstraße und Am Finkenherd in Kombination mit Verbesserung des Straßenbelages konnten Verringerungen der Geräuschemission um mehr als vier dB(A) erreicht werden.

Auch kleinere Verringerungen der Geräuschemission konnten als entlastend wahrgenommen werden. Dies war insbesondere dort der Fall, wo durch die Sanierung der Fugen auf den Betonbelägen bzw. durch die Beseitigung von Großpflaster eine bauliche Zustandsverbesserung eintrat.

Nachfolgend soll eine Gegenüberstellung von ausgewählten Schallimmissions- und Konfliktplänen der Zeiträume 1998 und 2004 die Reduzierung der Geräuschimmissionen veranschaulichen:



Abbildung 4.3.1: Schallimmissionsplan Rosslau 1998 Straßenverkehr Tag

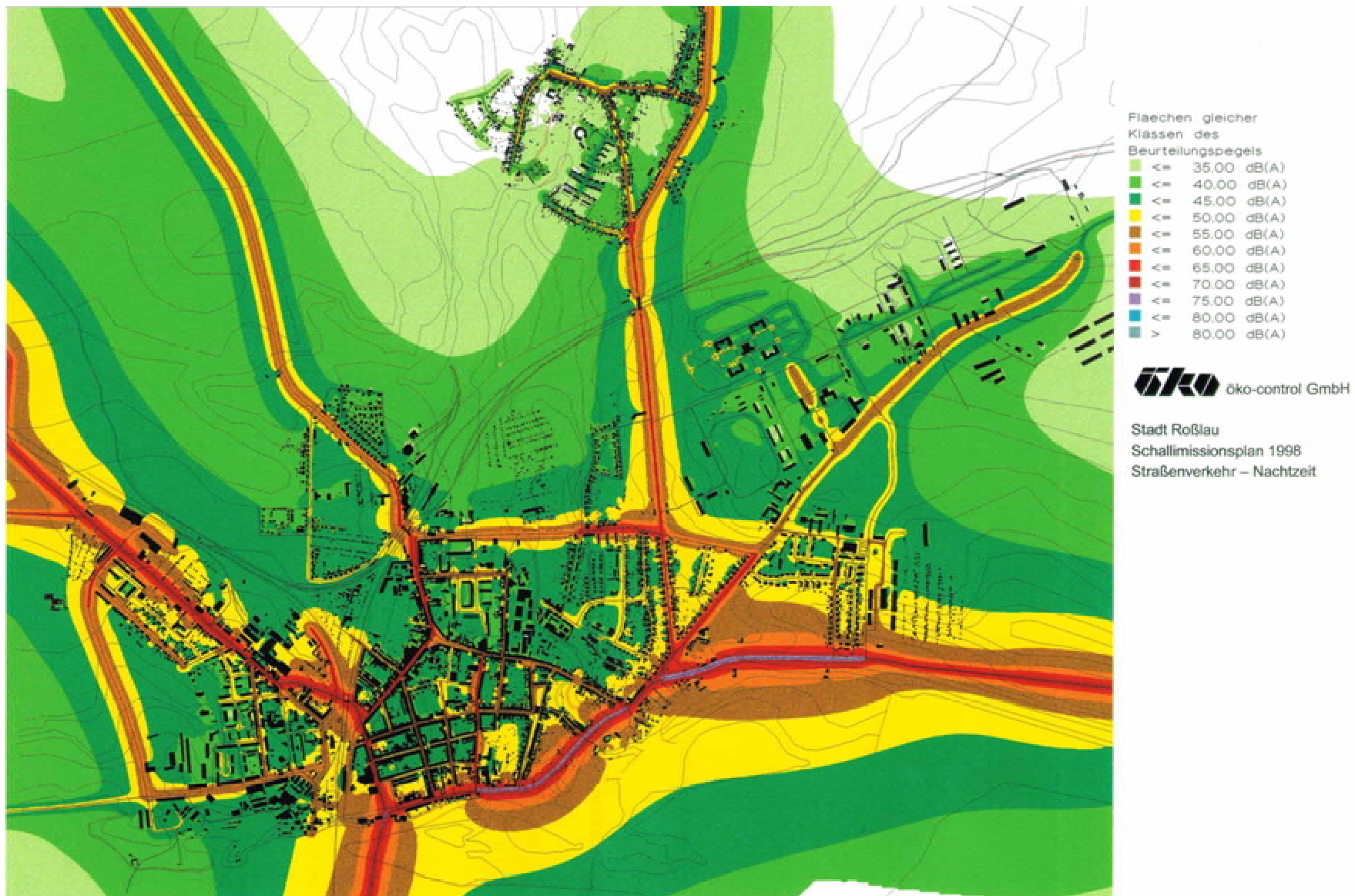


Abbildung 4.3.2: Schallimmissionsplan Rosslau 1998 Straßenverkehr Nacht



Abbildung 4.3.3: Schallimmissionsplan Rosslau 2004 Straßenverkehr Tag



Abbildung 4.3.4: Schallimmissionsplan Rosslau 2004 Straßenverkehr Nacht



Abbildung 4.3.5: Konfliktplan Rosslau 2004 Straßenverkehr Tag



Abbildung 4.3.6: Konfliktplan Rosslau 2004 Straßenverkehr Nacht

5 Elektromagnetische Felder und Licht

5.1 Elektromagnetische Felder

Elektrische, magnetische oder elektromagnetische Felder sind untrennbar mit der Gewinnung, Fortleitung und dem Verbrauch elektrischer Energie verbunden. In seiner Umgebung ist der Mensch ständig sowohl technisch erzeugten als auch natürlichen elektromagnetischen Feldern (EMF) ausgesetzt. Auch 2004 erfolgte wegen der ständigen Verbesserung der Qualität des mobilen Telefonierens und der parallelen Erweiterung des Angebotes weiterer Kommunikationsmöglichkeiten ein rasantes Marktwachstum des Mobilfunks. Bei derzeit 82,5 Mio. Einwohnern in Deutschland und 67,5 Mio. Funktelefonen sind die so genannten Handys heute fast in jedem Haushalt vorhanden. Insbesondere die Kapazitätserweiterung der GSM-Mobilfunknetze (GSM-Standard¹⁶) und der Aufbau der UMTS-Infrastruktur (UMTS¹⁷) haben aber partiell in Städten und Gemeinden zu einem erheblichen Widerstand gegenüber dem örtlichen Ausbau der Netze aus Furcht vor dem so genannten Elektrosmog geführt.

Gemäß publiziertem Erkenntnisstand aller recherchierten wissenschaftlichen Untersuchungen zur EMF-Exposition durch die Strahlenschutzkommission (SSK¹⁸), aktueller Studien verschiedener Provenienz zu den gesundheitlichen Risiken des Mobilfunks und schließlich des Jahresgutachtens 2004 des Deutschen Institutes für Urbanistik (DifU) zur kritischen Bewertung des Erfüllungsstandes der Kernpunkte der freiwilligen Selbstverpflichtung der Mobilfunknetzbetreiber „Maßnahmen zur Verbesserung von Sicherheit und Verbraucher-, Umwelt- und Gesundheitsschutz, Informationen und vertrauensbildende Maßnahmen beim Ausbau der Mobilfunknetze vom 05. 12. 2001“ müssen die Grenzwerte der 26. BImSchV nach wie vor als hinreichendes Vorsorge- und Schutzkriterium vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Einwirkungsbereich von elektromagnetischen Feldern mit dem Frequenzbereich 16 2/3 Hz — 300 GHz angesehen werden. Also ist auch für elektromagnetische Felder im Niederfrequenzbereich (<100 kHz) unter Beachtung des mit einer hohen Sicherheit versehenen Schutzabstandes weiterhin ein direkter Wirkungsmechanismus zwischen einem erhöhten Krebsrisiko (z.B. Leukämie) und erfasster EMF-Exposition wissenschaftlich nicht nachgewiesen. Die nachgewiesenen schädlichen Umwelteinwirkungen durch hochfrequente elektromagnetische Felder (>100 kHz) resultieren aus dem Wärmeeintrag in den Körper. Andererseits besteht weiterhin die unbefriedigende Situation, dass die Unschädlichkeit einer athermischen Reizwirkung wissenschaftlich nicht belegt werden kann und in Einzelstudien erhaltene Hinweise und Verdachtsmomente in Verbindung mit dem bestehenden Informationsdefizit der Bevölkerung durch eine bisher fehlende zielgruppenspezifische Risikokommunikation von dieser überbewertet werden. Der derzeitige, wissenschaftlich begründete Erkenntnisstand und die daraus resultierenden Empfehlungen der SSK können 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 2004 das Deutsche Mobilfunk-Forschungsprogramm (DMF) mit einem Finanzvolumen von 17,0 Mio. €, das durch den Bund und die Mobilfunknetzbetreiber anteilig finanziert wird, weiter fortgesetzt. Die Forschungsschwerpunkte dieses Programms, den Zeitraum 2002-2006 umfassend, sind:

- Wirkungsmechanismen der hochfrequenten Felder (22 Projekte)
- Auswirkungen auf Tiere und Menschen (14 Projekte)
- Erfassung der Exposition (9 Projekte)
- Risikokommunikation (7 Projekte).

¹⁶ 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.

¹⁷ 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.

¹⁸ Die Empfehlungen der Strahlenschutzkommission „Grenzwerte und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor elektromagnetischen Feldern“ sind im Internet unter <http://www.ssk.de/> veröffentlicht.

Die Zwischenbilanz des Programms im Jahr 2004 stützt die geltenden Grenzwerte der 26. BImSchV und empfiehlt hinsichtlich der Vorsorge die Vermeidung unnötiger Expositionen sowie die Minimierung der unvermeidbaren Exposition. Unter dem Internetportal (<http://www.deutsches-mobilfunk-forschungsprogramm.de/>) können die dort aktualisierten Forschungsergebnisse und die dazu erstellten Beiträge eingesehen werden. Zusätzlich hat das BfS mit dem „Runden Tisch zum Deutschen Mobilfunk Forschungsprogramm (RTDMF)“ ein nationales und unabhängiges Gremium mit beratender Funktion geschaffen, durch dessen Arbeit die Transparenz und Akzeptanz der Argumentation zu Problemen des Mobilfunks im Rahmen der Risikokommunikation verbessert werden soll. Weiterhin leistet das BfS kontinuierlich eine breite Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Mobilfunk, die auf den Internetseiten der Behörde unter (<http://www.bfs.de>) abrufbar ist.

Gemäß § 13 der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV) überprüft die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) durch jährliche Messreihen, unter Berücksichtigung von Bürgerbeschwerden und Wiederholung von in vorangegangenen Messreihen aufgetretenen relativ hohen Feldstärkewerten nach einem mit den zuständigen Behörden der Bundesländer abgestimmten Messprogramm (120 Messorte in LSA), nach der Messvorschrift Reg TP MV 09/EMF/3 die Funktionalität des Standortverfahrens. Die Messergebnisse der im Jahr 2004 in Sachsen-Anhalt durchgeführten Messungen sind in Tabelle A 5.1 dargestellt.

Zu den Messergebnissen ist Folgendes anzumerken:

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 mehrere Bedingungen einzuhalten.

Für elektrische Felder gelten die nachfolgend genannten Bedingungen 1 und 3 mit $a = 87$ (V/m), $c = 87f^{1/2}$ (V/m) und $E_{L,i}$ = Grenzwert für das elektrische Feld gemäß EU-Ratsempfehlung in der EU-Richtlinie 1999/519/EG:

$$\sum_{i=1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_i}{E_{L,i}} + \sum_{i>1\text{MHz}}^{10\text{MHz}} \frac{E_i}{a} \leq 1 \quad \sum_{i=100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{c}\right)^2 + \sum_{i>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{E_i}{E_{L,i}}\right)^2 \leq 1$$

Bedingung 1 Bedingung 3

(E_i = elektrische Feldstärke bei der Frequenz i)

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

$$\sum_{i=1\text{Hz}}^{150\text{kHz}} \frac{H_i}{H_{L,i}} + \sum_{i>150\text{kHz}}^{10\text{MHz}} \frac{H_i}{b} \leq 1 \quad \sum_{i=100\text{kHz}}^{150\text{kHz}} \left(\frac{H_i}{d}\right)^2 + \sum_{i>150\text{kHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{H_i}{H_{L,i}}\right)^2 \leq 1$$

Bedingung 2 Bedingung 4

(H_i = magnetische Feldstärke bei der Frequenz i)

Die Bedingungen 1 und 2 ergeben sich aus der athermischen Reizwirkung von Feldern mit niedrigen Frequenzen. Dabei sind die Feldgrößen entscheidend, so dass eine lineare Summation erfolgt.

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

Als Maß für die Unterschreitung des Grenzwertes wurde der so genannte Faktor der Grenzwertunterschreitung (Kehrwert des Summenwertes) ermittelt.

Die in der Tabelle dargestellten Messergebnisse dokumentieren zwei wesentliche Tatbestände.

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 an den untersuchten Standorten in alle Fällen erheblich unterschritten.

Im Hinblick auf die Vorsorge gegenüber der athermischen Reizwirkung sollten aber insbesondere die Messorte in Halle (Rannischer Platz, Giebichenstein-Schule, Neumarkt, Paul-Suhr-Straße und Julius-Kühn-Straße) wegen ihrer Auffälligkeit im niederfrequenten Bereich von 18 bis 40 kHz durch die jährlichen frequenzselektiven Messungen der RegTP weiter beobachtet werden.

Im Vergleich zur Jahresmitte 2002 hat sich in Deutschland nach Angaben der RegTP die Anzahl der Mobilfunkstandorte von 40139 bis Ende 2004 auf 50441 erhöht. Auf das Land Sachsen-Anhalt entfielen davon 1746.

Mit dem Abschluss der „Vereinbarung über den Informationsaustausch und die Beteiligung der Kommunen beim Ausbau der Mobilfunknetze“ vom 09. Juli 2001 besiegelten die Kommunalen Spitzenverbände Deutscher Städte- und Gemeindebund, Deutscher Städtetag sowie Deutscher Landkreistag und vier Mobilfunknetzbetreiber die Grundlagen ihrer zukünftigen Zusammenarbeit beim Ausbau der Mobilfunkinfrastruktur. Als wichtigster und bisher auch effizientester Schritt in der Vereinbarung wird die Selbstverpflichtung der Mobilfunknetzbetreiber angesehen, den Kommunen weitgehende Mitspracherechte bei der Auswahl von Mobilfunkstandorten durch rechtzeitige Einbeziehung einzuräumen.

Die RegTP hat am 20.06.02 die Standortdatenbank für EMF-Anlagen, die im Rahmen des Standortgenehmigungsverfahrens in Frage kommen, in Betrieb genommen. Interessierte Bürger, Landes- und Kommunalbehörden können aus der Datenbank Informationen über Standorte existierender Funkanlagen abrufen. Abrufbar sind die genauen Standortadressen, die Hauptstrahlrichtung und der einzuhaltende Sicherheitsabstand gemäß Standortbescheinigung. Zur behördlichen Nutzung dieser Datenbank ist eine schriftliche Anmeldung erforderlich, die über die Internetadresse der Regulierungsbehörde (<http://www.regtp.de>) erfolgen kann.

Die elektromagnetischen Felder von Mobilfunk-Sendeanlagen sind in der Regel dort, wo sich Menschen aufhalten, rund 1000 bis 10000mal schwächer als die Strahlung der Mobiltelefone. Die Stärke der Felder in der Umgebung von Sendeanlagen wird in der Öffentlichkeit oft deutlich überschätzt und als Hauptursache für empfundene Elektrosensibilität angesehen. Hier kann nur durch eine überzeugende Risikokommunikation, die in Anbetracht der Kompliziertheit des Problems zielgruppenspezifisch erfolgen muss, Abhilfe geschaffen werden. Handelsübliche Mobiltelefone erreichen dagegen 10 bis 90 % des Grenzwertes. Im Internet unter <http://www.handywerte.de> sind Tabellen mit den Strahlungsintensitäten von Handys verfügbar.

5.2 Licht

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 sowie die Absolutblendung, die Relativblendung und schließlich physiologische Schädigung des Auges durch zu hohe Bestrahlungsstärken auf. Zusätzlich sind gesundheitliche Beeinträchtigungen des Menschen durch den UV-Bereich des Sonnenlichtes und künstlicher Lichtquellen möglich. Durch die ständig wachsende Verbreitung von Beleuchtungsanlagen sowie das Näherrücken von gewerblichen Anlagen (z. B. auch Solaranlagen) und schutzbedürftigen Nutzungen entsteht ein zunehmendes Konfliktpotential für die betroffene Nachbarschaft im Einwirkungsbereich dieser Anlagen.

Am Beispiel der in einer Praktikumsarbeit 2004 untersuchten optischen Auswirkungen in der Nachbarschaft einer geplanten Photovoltaikanlage wurde deren Problemlage grundsätzlich betrachtet und nachfolgender Weg zur Konfliktbewältigung erarbeitet.

Unter Voraussetzung folgender Sachverhalte:

- Nichtanwendbarkeit der Hinweise des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen vom 28.04.2000,
- Solarmodule reflektieren das Sonnenlicht in Abhängigkeit vom Einfallswinkel,
- Reflexionsgrad anfangs ca. 9 %, später aufgrund von Verschmutzung ca. 4 - 5 %,
- Leuchtdichte der reflektierenden Fläche bei Sonneneinstrahlung über 10^5 cd/m^2 , führt bei direkter Einsicht zu Absolutblendung, sollte eine mögliche Vorgehensweise zur Ermittlung der potenziellen Betroffenheit schutzwürdiger Nutzungen in der Nachbarschaft der geplanten Solaranlage durch Sonnenlichtreflexion, das heißt, durch Absolutblendung dargestellt werden.

Dabei bestand die Aufgabe, die Reflexionsrichtungen nach Spiegelung des Sonnenlichtes an den Moduloberflächen in Abhängigkeit der jahres-/tageszeitlichen Sonnenstände zu ermitteln und daraus für ausgewählte Nachweisorte die Zeiten zu bestimmen, innerhalb derer diese durch die reflektierten Lichtstrahlen getroffen werden. Da die Bestimmung einer großen Anzahl von möglichen Ausfallswinkeln in Abhängigkeit von den jahres- und tageszeitlichen Sonnenständen jedoch sehr aufwändig ist, wurden deshalb zwecks Minimierung des Aufwandes zunächst die kritischen Reflexionswinkel, das heißt die Ausfallswinkel, bei denen das reflektierte Sonnenlicht auf die Nachweisorte trifft, bestimmt und danach rechnerisch durch vektorielle Spiegelung die verursachenden zugehörigen Einfallswinkel des Sonnenlichts auf die Spiegelfläche ermittelt und in ein für den Standort erstelltes Sonnenstandsdiagramm übertragen und bewertet.

Als Berechnungseingangsgrößen wurden vor Ort die relevanten Nachweisorte bestimmt und deren Höhen ermittelt, die Reflexionspunkte (Spiegelpunkte 1-4) in die vier Eckpunkte der gesamten Reflexionsfläche (worst-case-Betrachtung) gelegt, durch Ausmessung die Azimutwinkel bzw. durch trigonometrische Berechnung die Höhenwinkel der Verbindungslinien zwischen den Nachweispunkten und den Spiegelpunkten, also die Winkel der kritischen Lichtausfallsrichtung bestimmt sowie das ortsgültige Sonnenstandsdiagramm erstellt.

Die mit den vorgegebenen Lichtausfallswinkeln errechneten zugeordneten Lichteinfallswinkel wurden im Sonnenstandsdiagramm dargestellt und daraus die kritischen Sonnenstände ermittelt. Im Ergebnis der Auswertung wurden die astronomisch möglichen Einwirkzeiten auf die betroffenen Aufpunkte, ohne Berücksichtigung der Abschirmung durch Bebauung, Vegetation und die Solarmodule selbst ermittelt.

Dieser Erkenntnisstand war die Voraussetzung für die Ableitung von Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der natürlichen Schutzwirkung durch vorhandene Vegetationsgürtel.

Zur generellen Vermeidung bzw. Minderung von Lichtreflexionen wird empfohlen, dem Stand der Lichtminderungstechnik entsprechend, entspiegelte Solarmodule einzusetzen.

5.2.1 Künstliche Lichtquellen

Die als „Lichtverschmutzung“ bezeichnete schädliche Umwelteinwirkung durch künstliche Lichtquellen, wie Lichtwerbeanlagen, Objekt- und Außenbeleuchtung, Flutlichtanlagen sowie Schattenwurf/Blendwirkung von Windenergieanlagen und Blendwirkung durch Photovoltaikanlagen nimmt besonders in den Industriestaaten weiter zu, gefährdet die Gesundheit der Menschen und beeinflusst Fauna und Flora. Um der weiteren Zunahme vorzubeugen, sind folgende Maßnahmen erfolgversprechend:

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

Besondere Aufmerksamkeit und Grund zur Vorsorge bestehen weiterhin in Verbindung mit der Zunahme der ganzjährigen Nutzung von Solarien.

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

5.2.2 Natürliche Lichtquellen

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

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 Messungen werden somit auch kurzzeitige Veränderungen erfasst. Außerdem wird durch ein Pyranometer die Gesamtstrahlung gemessen.

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

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

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

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

6 Überwachung umweltrelevanter Inhaltsstoffe in flüssigen Treibstoffen

Für den Berichtszeitraum 2004 wurden dem Landesamt für Umweltschutz keine Ergebnisse amtlich veranlasster Untersuchungen der Kraftstoffqualitäten übermittelt.

In der jüngeren Vergangenheit spielte der Schwefelgehalt der Kraftstoffe in der Umweltdiskussion eine wichtige Rolle. Der Schwefelgehalt ist einerseits verantwortlich für die Schwefeldioxidemissionen aus der Kraftstoffverbrennung, hat aber durch die Sulfatbildung auch einen großen Einfluss auf die Partikelemissionen von Dieselmotoren. Daneben sind diese Komponenten mitverantwortlich für Korrosionserscheinungen.

Praktisch schwefelfreie Kraftstoffe (Schwefelgehalt ≤ 10 mg/kg) sind Voraussetzung für die neuartigen NO_x -Speicherkatalysatoren, die bei der kraftstoffsparenden Technologie der Direkteinspritzung bei modernen Ottomotoren Verwendung finden. Generell wirkt sich die Schwefelfreiheit bei jedem Katalysatoreinsatz positiv aus.

Bereits seit Anfang des Jahres 2001 stand eine schwefelfreie Kraftstoffsorte (SuperPlus) bundesweit zur Verfügung. Seit Ende des Jahres 2001 waren alle anderen Kraftstoffsorten zumindest schwefelarm (Schwefelgehalt ≤ 50 mg/kg). Seit dem 01. Januar 2003 ist in Deutschland der gesamte Kraftstoff schwefelfrei und ab 01. Januar 2005 besteht in der EU ein flächendeckendes Angebot an schwefelfreien Kraftstoffsorten. Nach der „Verordnung über die Beschaffenheit und die Auszeichnung der Qualitäten von Kraftstoffen - 10. BImSchV“ dürfen ab dem 01. Januar 2009 generell nur noch Otto- und Dieselmotorkraftstoffe im geschäftlichen Verkehr veräußert werden, deren Schwefelgehalt 10 mg/kg nicht überschreitet. Mit der flächendeckenden Einführung schwefelfreier Kraftstoffe in Deutschland wurde ein wichtiges Umweltziel der EU weit vorfristig erfüllt und neuen fortschrittlichen Technologien, beispielsweise zur Verringerung der CO_2 -Emissionen im Verkehrsbereich der Weg geebnet.

Eine neue, seit dem Jahr 2004 praktizierte Möglichkeit, Kraftstoffe umweltfreundlicher zu gestalten, ist die Zumischung von Biokraftstoffkomponenten. Dabei werden dem Dieselmotorkraftstoff bis zu 5 Vol.% Biodiesel (Rapsölmethylester) zugemischt. Auch dem Ottokraftstoff werden in einigen Raffinerien bereits Biokomponenten beigemischt. Dies geschieht in Form der oktanzahlerhöhenden Komponente Ethyl-Tertiär-Butyl-Ester (ETBE). Diese Komponente besteht zu knapp 50 % aus Bioethanol. Prinzipiell wäre auch die Zumischung von Bioethanol zum Ottokraftstoff möglich. Bei dieser Variante existieren allerdings Probleme mit der Einhaltung von wichtigen Qualitätsparametern (Dampfdruck) und mögliche Probleme in der Verteilungskette (Entmischung). Bevor diese Probleme nicht sicher gelöst sind, verzichtet die Mineralölindustrie auf die Zumischung von reinem Bioethanol.

Die gültige Kraftstoffnorm DIN EN 228 erlaubt die Zumischung von Ethanol bis zu einem Gehalt von 5 Vol.% oder die Zumischung von 15 Vol.% Ethern unter der Voraussetzung der Einhaltung der anderen strengen Qualitätsanforderungen, ohne dass eine besondere Kennzeichnung erfolgen muss. Nach DIN EN 590 ist in gleicher Weise die Zumischung von bis zu 5 Vol.% Biodiesel (Fettsäuremethylester) möglich.

Attraktiv wurde die Zumischung von Bioanteilen zu den mineralölstämmigen Kraftstoffen durch die Steuerbefreiung biogener Kraftstoffe bzw. biogener Kraftstoffbestandteile von der Mineralölsteuer.

Durch diese Förderung der Biokraftstoffe wird die Erreichung der ehrgeizigen EU-Ziele zum mengenmäßigen Einsatz von Biokraftstoffen in den Mitgliedsstaaten leichter möglich. Nach der Richtlinie 2003/30/EG - Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen - werden die Mitgliedsstaaten angehalten, bestimmte Einsatzquoten an Biokraftstoffen bezogen auf den Energieinhalt im Kraftstoffabsatz zu realisieren. Für das Jahr 2005 wurde dabei eine Quote von 2 % festgelegt, die sich bis zum Jahr 2010 auf eine Quote von 5,75 % erhöhen soll.

Kurzfassung

Die Luftqualität hat sich im Land Sachsen-Anhalt in den letzten 15 Jahren deutlich verbessert. Der erreichte Stand und der Entwicklungstrend für die einzelnen Luftschadstoffe sind unterschiedlich zu bewerten. Nach wie vor treten auch Überschreitungen von Bewertungsmaßstäben insbesondere bei Feinstaub und Ozon auf.

Insgesamt war die Schadstoffbelastung im Jahr 2004 durch günstige meteorologische Bedingungen gekennzeichnet, so dass sich die Luftqualität in diesem Jahr nahezu ausnahmslos sehr positiv entwickelt hat. Die Austauschbedingungen waren im Vergleich zum Vorjahr (2003) erheblich besser, und die Zahl der Episoden mit flächendeckend hohen Belastungen beispielsweise für Feinstaub und Ozon fiel dadurch im Vergleich deutlich geringer aus.

Die Feinstaubbelastung (Partikel PM_{10}) stellt, insbesondere auch vor dem Hintergrund neuerer Erkenntnisse der Wirkungsforschung und der darauf basierenden verschärften Grenzwerte, nicht nur in Sachsen-Anhalt ein erhebliches Problem dar.

Der Grenzwert (gültig ab 1.1.2005) für Partikel PM_{10} von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (bei 35 zulässigen Überschreitungen) als Tagesmittelwert wäre im Jahr 2004 lediglich an einer von 25 LÜSA-Messstationen (2003: 16 Stationen!) im Land Sachsen-Anhalt überschritten worden.

Der seit dem Jahr 2001 festgestellte Anstieg des Belastungsniveaus beim Feinstaub setzte sich im Jahr 2004 in Sachsen-Anhalt nicht fort.

Nur in Halle kam es zur Überschreitungen von Grenzwert plus Toleranzmarge für Partikel PM_{10} , daraus folgt erneut die Notwendigkeit der Erarbeitung eines Luftreinhalteplanes. Dieser Plan, der aus den Überschreitungen in den Jahren 2003 und 2004 resultiert, wird bis zum Oktober des Jahres 2005 fertig gestellt.

Bei der landesweit in städtischen Gebieten festgestellten Belastungshöhe besteht auch künftig die Gefahr des Überschreitens der gesetzlichen Bewertungsmaßstäbe für Feinstaub in Sachsen-Anhalt. Dem soll mit der Aufstellung von Aktionsplänen mit kurzfristig zu ergreifenden Maßnahmen begegnet werden. Solche Aktionspläne sind für Halle, Aschersleben, Lutherstadt Wittenberg und Magdeburg vorgesehen.

Nach dem seit Anfang der 90er Jahre ozonreichsten Jahr 2003 ist im völligen Gegensatz dazu das Jahr 2004 als eines der ozonärmsten im genannten Zeitraum einzustufen. Lediglich zwei festgestellte Tage mit Überschreitungen des Ozon-Informationswertes von $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (als 1-Stunden-Mittelwert) im Jahr stellen (gemeinsam mit dem Jahr 2000) das Minimum seit Beginn der systematischen Ozonmessungen in Sachsen-Anhalt zu Beginn der 90er Jahre dar. Im Jahr 2003 war es dagegen an 22 Tagen zu Überschreitungen gekommen.

Die Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Schwellenwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Achtstundenmittelwert) fiel im Vergleich zum Vorjahr ebenfalls deutlich von 120 auf 55. Ursache und zugleich Voraussetzung für die Bildung des bodennahen Ozons unter Einfluss des Sonnenlichts sind die Emissionen der Ozon-Vorläufersubstanzen Stickstoffoxide und flüchtige Kohlenwasserstoffe aus den Bereichen des Straßenverkehrs und der Industrie.

Im Vergleich zum Vorjahr war im Jahr 2004 beim Stickstoffdioxid an allen Messstationen des Luftüberwachungssystems Sachsen-Anhalt ein Rückgang der Konzentrationen zu verzeichnen, der mit jeweils 20 % sowohl bei den mittleren als auch bei den Spitzenkonzentrationen sehr deutlich ausfiel. Das hatte zur Folge, dass der ab 2010 geltende EU-Jahresgrenzwert selbst an den kritischen innerstädtischen Verkehrsschwerpunkten im Berichtsjahr eingehalten, in Magdeburg exakt erreicht wurde. Der deutliche Belastungsunterschied zwischen 2003 und 2004 zeigt auch beim Stickstoffdioxid wie schon im Falle des Ozons – dort allerdings in extremer Weise - den enorm hohen Einfluss der meteorologischen Schwankungsbreite auf das jährliche Konzentrationsniveau der Luftschadstoffe. Insofern kann mit Hinblick auf die Einhaltung des ab 01.01.2010 EU-Grenzwertes für Stickstoffdioxid noch nicht von vollständiger Entwarnung ausgegangen werden.

Bei den Luftschadstoffemissionen aus dem Bereich des Straßenverkehrs führen zwei in der Wirkung gegensätzliche Entwicklungen zu weiter anhaltenden Belastungen. Der beträchtlichen Zunahme der absoluten Kraftfahrzeugzahlen seit 1990 und den nach Prognosen weiter wachsenden Fahrleistungen stehen eine deutlich verbesserte Abgasreinigungstechnik in der Fahrzeugflotte sowie verbesserte Kraftstoffqualitäten gegenüber. Um die zurzeit noch hohe Belastung mit Partikel PM_{10} , Stickstoffoxiden sowie den krebserzeugenden Stoffen Benzol und Ruß in stark befahrenen und schlecht durchlüfteten Straßenschluchten auf ein verträgliches Maß zu senken, sind noch weitere technische Innovationen

und deren Umsetzungen bei der Motorentechnik, der Fahrzeugtechnik, der Kraftstoffqualität und der Verkehrsorganisation notwendig. So werden die vom Länderausschuss für Immissionsschutz vorgeschlagenen auf die Vorsorge ausgerichteten Zielwerte für Ruß nach wie vor überschritten. Der zukünftig geltende Grenzwert der EU-Tochtrichtlinie für das als krebserzeugend geltende Benzol würde jedoch auch im Straßenraum eingehalten werden können.

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

So sind nach wie vor Überschreitungen für Kupfer an traditionell belasteten Messstellen im Mansfelder Land (Hettstedt: An der Brache, An der Bleihütte, Schloßstrasse, Großörner: Hüttenstraße) zu verzeichnen.

Auch am Standort der Verkehrsmessstation am Riebeckplatz in Halle wurden erhöhte Depositionen von Staubinhaltsstoffen gemessen. Überschreitungen des Nickelwertes für die Schadstoffdeposition nach TA Luft wurden in Genthin, Zerbst, Dessau und Wittenberg festgestellt.

Im Hinblick auf die industriellen Emissionen von Luftverunreinigungen ist nach Abschluss der Altanlagenanierungen 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 (TA Luft 2002, Verordnung über Abfallverbrennungsanlagen, Großfeuerungsanlagen-Verordnung) 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 (PM₁₀) 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 CO₂ zu reduzieren.

In Sachsen-Anhalt haben 57 Unternehmen für 77 Anlagen Zuteilungsbescheide in Höhe von insgesamt 59.661.957 Tonnen CO₂ 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 31.12.2004 in Sachsen-Anhalt 1458 Anlagen mit 1854 MW installierter Gesamtleistung errichtet. Damit nimmt Sachsen-Anhalt nach Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Brandenburg und Nordrhein-Westfalen weiterhin den fünften Platz in Deutschland bezogen auf die installierte Leistung von Windenergieanlagen ein.

Der Lärm stellt ein massives Gesundheits- und Umweltproblem dar und ist trotz technischer Maßnahmen seit Jahren kaum geringer geworden. Neben technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Lärminderung 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. Der Fluglärm stellt für viele der Umfrageteilnehmer ebenfalls eine ernsthafte Belästigung dar. Betrachtet man alle Verkehrslärmquellen, so bleibt festzuhalten, dass der Schienenverkehrslärm als Belästigungsursache den dritten Rang - nach Straßenverkehrs- und Flugverkehrslärm - einnimmt. Auch der Industrie- und Gewerbelärm spielt in Sachsen-Anhalt durchaus als Belästigungsursache eine Rolle. Die durch ihn ausgelöste Lärmbelästigung ist nach den Ergebnissen dieser Befragung etwa mit der Belästigung durch Schienenverkehr zu vergleichen. Der Anteil der durch Lärm von Baustellen Belästigten ist, verglichen mit der durch Industrie- und Gewerbelärm ausgelösten Belästigung, recht hoch. Für 11,6 % der Teilnehmer ist der Lärm von Sportanlagen eine Ursache bedeutsamer Belästigung.

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

Seit nunmehr 12 Jahren erarbeiten verschiedene Städte in Sachsen-Anhalt die vorbereitende Lärm-minderungsplanung (Schallimmissions-, Immissionsempfindlichkeits- und Konfliktpläne, Detailanalyse der Konfliktgebiete) unter fachlicher Unterstützung des LAU.

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

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

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

Im Jahr 2004 wurden den Umweltschutzbehörden 4 Schadensereignisse bekannt. Davon fällt ein Ereignis in den Geltungsbereich der Störfall-Verordnung.

Anhang - Tabellen

Tabelle A1.5.1: Anlagen in Sachsen-Anhalt mit den Zuteilungsmengen für die erste Handelsperiode

Aktenzeichen	Name des Betreibers	Ort	Anlagen	Zuteilung 2005 bis 2007 in Tonnen
14310-0862	Avacon AG	Helmstedt	BHKW Salzwedel	135.912
14310-0017	BIQ Standortentwicklung- und Immobilienservice GmbH	Berlin	HW Zschornowitz	28.092
14310-0471	Cerestar Deutschland GmbH	Krefeld	Cerestar Deutschland GmbH Werk Barby	295.086
14260-0153	D.A.P. Klinkerwerke GmbH	Bernburg	Tunnelöfen	10.080
14310-1228	DHW Deutsche Hydrierwerke GmbH	Rodleben	Dampferzeuger 8 und 9 Rodleben	51.324
14240-0071	Diamant-Zucker KG	Könnern	Zuckerfabrik Könnern	371.973
14310-0923	Dow Olefinverbund GmbH	Merseburg	Kraftwerk I 72 Schkopau	25.014
14310-0831	E.ON Kraftwerke GmbH	Korbetha	Kraftwerk Schkopau	14.847.144
14330-0048	EEG-Erdgas Erdöl GmbH	Steinitz	GUD Steinitz	119.037
14310-0591	EnBW Energy Solutions GmbH	Stuttgart	Dampferzeugungsanlage Burg	241.860
14250-0069	EUROGLAS GmbH	Haldensleben	Flachglasanlage Haldensleben	422.172
14310-0699	EVH GmbH	Halle (Saale)	HKW Dieselstraße	634.827
14310-0846	EVH GmbH		HW Ammendorf (DWA)	20.919
14310-0117	EWR Energiewerke GmbH & Co. Motorenheizkraftwerk Calbe i.l.	Calbe	EWR Motorenheizkraftwerk	51.003
14240-0006	FELS-WERKE GmbH	Rübeland	Fels KH NSO 1-5 Rübeland	460.938
14240-0007	FELS-WERKE GmbH	Rübeland	Fels KH RSO 1-3 Rübeland	720.927
14240-0009	FELS-WERKE GmbH	Rübeland	Fels KH NSO 4-5 Rübeland	356.316
14240-0010	FELS-WERKE GmbH	Rübeland	Fels KR GGR Rübeland	306.465
14240-0013	FELS-WERKE GmbH	Rübeland	Fels KK GGR 6	311.964
14240-0053	FELS-WERKE GmbH	Rübeland	Fels KH NSO 1-8 Rübeland	593.931
14310-0304	Fernwärme-Energiewerke GmbH	B.Dürrenberg	Fernwärme-Energiewerke GmbH	23.808
14310-0971	GETEC AG	Magdeburg	Dampfkesselanlage Milchwerk Stendal	70.680
14250-0037	GUARDIAN Flachglas GmbH	Thalheim	Flachglasproduktionsanlage	417.495
14310-1106	Halberstadtwerke GmbH	Halberstadt	Heizkraftwerk Ost	69.003
14310-0749	Harpen Energie Contracting GmbH	Merseburg	Blockheizkraftwerk Merseburg	29.148
14310-0381	Hasseröder Brauerei GmbH	Wernigerode	Energiezentrale Hasseröder Brauerei	36.195
14310-0599	Heizkraftwerk Halle-Trotha GmbH	Halle (Saale)	HKW Halle Trotha	715.941
14310-0965	ILE Infraleuna Energiegesellschaft mbH	Leuna	GuD -Anlage mit Spitzen- und Reservekessel	1.085.931
14310-0829	IPF Heizkraftwerksbetriebsgesellschaft mbH	Magdeburg	Heizkraftwerk IPF Magdeburg	43.326
14310-0805	K+S Aktiengesellschaft	Zielitz	Kraftwerk Werk Zielitz	515.913
14310-0810	K+S Aktiengesellschaft	Zielitz	Trocknung Werk Zielitz	252.498
14310-0141	Kartogroup Deutschland GmbH	Spergau	Tissue-Anlage	82.383
14310-0510	Kraftwerk Bitterfeld / Wolfen GmbH	Wolfen	Spitzenstromanlage Wolfen	156.906

Aktenzeichen	Name des Betreibers	Ort	Anlagen	Zuteilung 2005 bis 2007 in Tonnen
14310-0816	Kraftwerk Bitterfeld / Wolfen GmbH	Großkayna	Spitzenstromanlage Großkayna	60.657
14310-0823	Kraftwerk Bitterfeld / Wolfen GmbH	Leuna	GuD Leuna	586.467
14310-0860	Kraftwerk Bitterfeld / Wolfen GmbH	Bitterfeld	GuD Bitterfeld	1.121.877
14310-0524	Kraftwerk Dessau GmbH	Dessau	HWO Dessau	7.821
14310-1075	Kraftwerk Dessau GmbH		HKW Dessau	665.718
14310-0016	KWG Kraftwerksgesellsch. Staßfurt mbH	Staßfurt	GuD-IKW Staßfurt	1.761.423
14230-0012	Lafarge Zement Karsdorf GmbH	Karsdorf	Zementwerk Karsdorf	4.365.450
14310-1359	MBE Mitteldt. Bioenergie GmbH	Zörbig	Bioethanolanlage Zörbig	145.668
14310-0571	MIBRAG Industriekraftwerke Betriebs GmbH	Deuben	Kraftwerk Deuben	2.594.367
14310-0577	MIBRAG Industriekraftwerke Betriebs GmbH	Mummsdorf	Kraftwerk Mummsdorf	2.677.032
14310-0569	MIBRAG Industriekraftwerke Betriebs GmbH	Wähilitz	Kraftwerk Wähilitz	1.004.955
14310-12202	MKM Mansfelder Kupfer und Messing GmbH	Hettstedt	Kesselhaus 1 Hettstedt	9.684
14310-1203	MKM Mansfelder Kupfer und Messing GmbH		Kesselhaus 2 Hettstedt	33.171
14240-0047	Nordzucker AG	Klein Wanzleben	Kalkbrennanlage Klein Wanzleben	19.374
14310-1045	Nordzucker AG	Klein Wanzleben	Dampferzeuger Klein Wanzleben	169.011
14310-0822	RKB Raffinerie-Kraftwerks Betriebs GmbH	Essen	Raffineriekraftwerk Leuna	2.783.733
14310-0400	ROMONTA GmbH	Amsdorf	Industriekraftwerk Amsdorf	1.863.708
14310-0282	SARIA Bio-Industries GmbH	Mützel	SARIA Bio-Industries GmbH NL Mützel	22.155
14230-0029	SCHWENK Zement KG	Bernburg	Schwenk Werk Bernburg	2.053.380
14310-0158	SKW Stickstoffwerke Piesteritz GmbH	L. Wittenberg	Industriekraftwerk Wittenberg	393.900
14310-0184	SKW Stickstoffwerke Piesteritz GmbH		Zusatzdampferzeuger 106 UA/B	150.867
14310-0092	Solvay Infra GmbH	Bernburg	IKB Bernburg	2.309.583
14310-1361	Städtische Werke Magdeburg GmbH	Magdeburg	Heißwassererzeuger 11 und 12	267.192
14310-1362	Städtische Werke Magdeburg GmbH	Magdeburg	Heißwassererzeuger 21	8.814
14310-1284	Stadtwerke - Altmärkische Gas-, Wasser und Elektrizitätswerke GmbH Stendal	Stendal	HKW II	29.337
14310-0089	Stadtwerke Bernburg GmbH	Bernburg	HW-BHKW Roschwitz Bernburg	115.986
14310-0871	Stadtwerke Burg GmbH	Burg	HKW Burg	58.644

Aktenzeichen	Name des Betreibers	Ort	Anlagen	Zuteilung 2005 bis 2007 in Tonnen
14310-0551	Stadtwerke Lutherstadt Wittenberg GmbH	Lutherstadt	Heizkraftwerk Berliner Straße	79.245
14310-0562	Stadtwerke Merseburg GmbH	Merseburg	SW Merseburg HW+BHKW	124.857
14310-0453	Stadtwerke Sangerhausen GmbH	Sangerhausen	Stadtwerke Sangerhausen Heizwerk Süd-West	30.510
14310-0500	Stadtwerke Schönebeck GmbH	Schönebeck	BHKW SW Schönebeck	91.428
14310-0359	Stadtwerke Wernigerode GmbH	Wernigerode	HW/MHKW Wernigerode	96.240
14310-0271	Stadtwerke Wolfen GmbH	Wolfen	Stadtwerke Wolfen	96.285
14310-0568	Stadtwerke Zeitz GmbH	Zeitz	HKW Stadtwerke Zeitz	50.085
14310-1227	Stöver Produktion GmbH & Co. KG	Oschersleben	Dampferz. IV	35.766
14310-0113	Südzucker AG Mannheim Ochsenfurt	Zeitz	Anlage zur Herstellung von Zucker	612.933
14210-0020	TOTAL Raffinerie Mitteldeutschland GmbH	Spergau	Mineralölraffinerie	6.810.288
14310-0766	VASA Kraftwerke Pool GmbH & Co. KG	Stendal	VASA Kraftwerke Pool GmbH & Co. KG Stendal	232.845
14330-0041	VNG - Verbundnetz Gas Aktiengesellschaft	Bobbau	Bobbau Gasturbinen	100.434
14330-0040	VNG - Verbundnetz Gas Aktiengesellschaft	Teutschenthal	Bad Lauchstädt Gasturbinen	51.972
14310-0766	VNG - Verbundnetz Gas Aktiengesellschaft	Teutschenthal	Bad Lauchstädt Heizhaus	3.105
14260-0048	Wienerberger Ziegelindustrie GmbH	Ballberge	Vormauerziegelwerk Baalberge	38.289
14260-0066	Wienerberger Ziegelindustrie GmbH	Wefensleben	Hintermauerziegelwerk Wefensleben	106.308
14310-0703	Zellstoff Stendal GmbH	Arneburg	Zellstoff Stendal GmbH - Zellstofffabrik	2.317.182
gesamt				59.661.957

Tabelle A1.6.1: Anlagenbezogene Messdurchführungen bekannt gegebener Stellen

Anlagenart/-bezeichnung	Zuordnung nach 4. BImSchV		Einzel-messungen	Kalibrie-rungen	Funktions-prüfungen
	Nr.	Spalte			
Kraftwerke	101	1	8	2	30
Feuerungsanlagen	102A	2	9		1
Feuerungsanlagen	102B	2	14		
Feuerungsanlagen	102C	2	2		
Feuerungsanlagen	104A	2	1		
Verbrennungsmotorenanlagen	104B	2	24		1
Gasturbinenanlagen	105	1	1	1	2
Anlagen zum Brikettieren von Braun- und Steinkohle	110	1	2		
Anlagen zum Brechen, Mahlen, Klassieren von Gestein	202	2	2		
Anlagen zur Zementherstellung	203	1	4	1	5
Anlagen zum Brennen von mineralischen Stoffen	204	2	14		
Anlagen zur Herstellung von Glas	208	1	3	1	2
Anlagen zum Brennen keramischer Erzeugnisse	210	1	1		
Bitumenschmelz-/Mischanlagen	215	1	1		
Bitumenschmelz-/Mischanlagen	215	2	1		
Anlagen zur Gewinnung von Roheisen	302	1	1		
Anlagen zum Erschmelzen von Stahl	302	2	1		
Schmelzanlagen für Zink oder Zinklegierungen	304	1	2		
Eisen-, Temper- oder Stahlgießereien	307	2	1		
Gießereien für NE-Metalle	308	1	1		
Anlagen zum Aufbringen metallischer Schutzschichten	309A	2	1		
Anlagen zur Herstellung von anorganischen Chemikalien	401A	1	3		3
Anlagen zur Herstellung von Metallen oder Nichtmetallen auf nassem Wege	401B	1	1		
Anlagen zur Herstellung von Halogenen/Schwefel und -erzeugnissen	401D	1	1		
Anlagen zur Herstellung von Düngemitteln	401E	1	1		
Anlagen zur Herstellung von halogenhaltigen Kohlenwasserstoffen	401F	1	1		1
Anlagen zur Herstellung organischer Chemikalien/Lösungsmittel	401G	1	3		1
Anlagen zur Herstellung von Kunststoffen oder Chemiefasern	401H	1	11		5
Anlagen zur Herstellung von Cellulosenitrat	401I	1	2		
Anlagen zur Herstellung von Kunstharzen	401K	1	1		1
Anlagen zur Herstellung von synthetischem Kautschuk	401M	1	1		1
Anlagen zur fabrikmäßigen Herstellung von Arzneimitteln	403B	2	1		
Anlagen zur Verarbeitung von Erdöl, Erdölerzeugnissen	404	1	10		7
Lackier-/Trocknungsanlagen	501A	2	4		1
Anlagen zum Bedrucken von Materialien mit Rotationsdruckmaschinen	502	2	1		
Anlagen zur Herstellung von bahnenförmigen Materialien	506	2	2		
Anlagen zur Gewinnung von Zellstoff	601	1		3	3
Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Geflügel, Rindern oder Schweinen	701C	1	1		

Anlagenart/-bezeichnung	Zuordnung nach 4. BImSchV		Einzel-messungen	Kalibrie-rungen	Funktions-prüfungen
	Nr.	Spalte			
Anlagen zum Schlachten von Tieren	702	1	1		
Räucheranlagen	705	2	3		
Mühlen für Nahrungs- oder Futtermittel	721	1	1		
Anlagen zur Herstellung oder Raffination von Zucker	724	1	2		
Verbrennungsanlagen für feste oder flüssige Stoffe	801A	1	5		2
Anlagen zum Abfackeln von Deponiegas	801A	2	3		
Anlagen zur thermischen Aufbereitung von Stahlwerksstäuben	803	1	2		
Anlagen zur thermischen Behandlung edelmetallhaltiger Rückstände	803A	2	1		
Anlagen zum Sortieren von Abfällen	804	2	1		
Bodenbehandlungsanlagen	807	1	1		
Anlagen zur Behandlung besonders überwachungsbedürftiger Abfälle	810A	1	1		
Anlagen zur Behandlung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen	811A	2	4		
Anlagen zur sonstigen Behandlung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen	811B	2	2		
Anlagen zur Lagerung brennbarer Gase	910	1	1		
Anlagen zum Be- oder Entladen von Schüttgütern	911	2	1		
Anlagen zur Reinigung von Behältern	1021	2	1		
Chemischreinigungsanlagen			24		
Einäscherungsanlagen			3		2

Tabelle A2.1.1, Blatt 1: Messstationen des LÜSA (Stand: Dezember 2004)

Stationstyp	Stations-kürzel	Ort	Straße	Exposition	Rechtswert	Hochwert
Stadtgebiet	Swoo	Salzwedel	Tuchmacherstr.	Gewerbegebiet	444444	585838
Hintergrund	ZUWA	Zartau/Waldstation		Freifläche im Wald	444410	582920
Stadtgebiet	SLSO	Stendal	Nachtigalplatz	Altbauwohngebiet	449020	582950
Stadtgebiet	BUCO	Burg	Flickschupark	Stadttrandgebiet	449090	579175
Stadtgebiet	MGSO	Magdeburg/Südost	Schönebecker Str.	Altbauwohngebiet	447556	577447
Verkehr	MGVC	Magdeburg/Verkehr	Damaschkeplatz	Verkehrsstation	447435	577766
Stadtgebiet	MGWW	Magdeburg/West	Hans-Löscher-Str.	Altbauwohngebiet	447345	577718
Histor. Einzel.	MGCO	Magdeburg/Zentr. - Ost	Wallonerberg	Stadtgebiet	447590	577790
Stadtgebiet	HTCC	Halberstadt	Paulsplan	Stadtgebiet	443520	575188
Stadtgebiet	WENN	Wernigerode	Bahnhofsvorplatz	Stadtgebiet	441670	574574
Hintergrund	BROC	Brocken		Brockengipfel	440465	574140
Hintergrund	HZUN	Unterharz/Friedrichsbrunn	Forsthaus Uhlenstein		443390	572565
Stadtgebiet	BECO	Bernburg	Platz der Jugend	Stadttrandgebiet	448208	574117
Messwagen	MW01	Bernburg-Nordspange ¹⁹		Kalksteintagebau	448208	574175
Stadtgebiet	DECN	Dessau	Lessingstr.	Stadttrandgebiet	451745	574551
Verkehr	DEVN	Dessau/Albrechtsplatz	Zerbster Str.	Verkehrsstation	451696	574520
Stadtgebiet	WGCC	Wittenberg	Bahnstraße.	Stadttrandgebiet	454542	574818
Industrie	GRNN	Bitterfeld/Wolfen	Schrebergartenstr.	Stadttrandgebiet	452105	572413
Stadtgebiet	BDCC	Bitterfeld ²⁰	Lindenstr.	Stadtgebiet	452238	572100
Industrie	PHNN	Pouch	Mühlbecker Landstr.	Freilandstation	452700	572170
Industrie	HSSS	Hettstedt/Industrie	OT Burgörmer-Altendorf	Stadtgebiet	446620	572120
Stadtgebiet	HENN	Halle/Nord	Schleiermacherstr.	Altbauwohngebiet	449866	570686
Stadtgebiet	HEOO	Halle/Ost	Reideburger Str.	Gewerbegebiet	450043	570558
Stadtgebiet	HESW	Halle/Südwest	Zeitzer Str.	Neubauwohngebiet	449820	570025
Verkehr	HEVC	Halle/Verkehr	Merseburger Str.	Verkehrsstation	449895	570452
Industrie	SUSS	Schkopau	Ludwig-Uhland-Str.	Altbauwohngebiet	449888	569468
Industrie	LASO	Leuna	Kreypauer Str./Sportpl.	Stadtgebiet	450233	568742
Verkehr	WSVC	Weißenfels/Verkehr	Promenade	Verkehrsstation	449828	567410
Stadtgebiet	NGOO	Naumburg	Graf-Stauffenberg-Str.	Altbaumischgebiet	448737	566907
Stadtgebiet	ZZCC	Zeitz	Freiligrathstr.	Altbauwohngebiet	451001	565774

Mobile Kleinmessstationen des LÜSA

Stationstyp	Stations-kürzel	Ort	Straße	Exposition	Rechtswert	Hochwert
Mobile Klein-Messstation	M102	Aschersleben	Geschw.-Scholl-Str.	Verkehrsstation	446270	573615
	M002	Wittenberg/Verkehr	Dessauer Str.	Verkehrsstation	454134	574833
	M203	Bernburg-Strenzfeld ²¹		Kalksteintagebau	448074	574296

¹⁹ ... Messbeginn 01.08.2004

²⁰ ... Messende 15.03.2004

²¹ ... Messbeginn 01.08.2004

Tabelle A2.1.1, Blatt 2: Komponentenausstattung des LÜSA

Stations- kürzel	Inbetrieb- nahme	SO ₂	NO; NO ₂	CO	CO ₂	O ₃	H ₂ S	Staub	PM10	WG; WR	LT	Feu	LD	NS	GSTR	UVA; UVB	BTX	Ruß	PAH	SM	Ionen	
SWOO	1994		+			+				+	+	+	+		+	+						
ZUWA	1997	+	+	+		+			+	+	+	+	+	+	+							
SLSO	1992	+	+	+					+	+	+	+	+	+	+							
BUCO	1993	+	+			+			+	+	+				+							
MGSO	1992		+			+			+	+	+	+	+	+	+							
MGVC	1993		+	+		+			+								+		+			+
MGWW	1993	+	+			+		+									+					
MGCO	1977	+	+						+		+	+	+	+	+							
HTCC	1992	+	+	+		+		+		+	+	+	+	+	+							
WENN	1990	+	+	+		+			+	+	+	+	+	+	+							
BROC	1996	+	+		+	+				+	+	+										
HZUN	2003	+	+			+			+ ⁵	+	+	+		+	+							
BECO	1992	+	+	+		+			+	+	+	+	+	+	+		+					
MW01	2004	+	+	+		+			+													
DECN	1992	+	+	+		+		+		+	+	+	+	+	+							
DEVN	2001	+	+	+					+								+					
WGCC	1992	+	+			+			+	+	+	+	+	+	+							
GRNN	1990	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+							
BDCC	1993	+	+			+			+		+	+	+		+							
PHNN	1993	+	+	+		+			+	+	+	+	+	+	+	+						
HSSS	2002	+	+	+		+			+	+	+	+	+	+	+						+	
HENN	1992	+	+			+		+		+	+	+	+	+	+	+	+					
HEOO ²²	1993		+			+			+ ²³	+						+						
HESW	1993	+	+					+		+												
HEVC	1993		+	+					+ ⁵								+		+	+		
SUSS	1993	+	+	+		+			+	+	+											
LASO	1998	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+				
WSVC	1993	+	+	+					+								+	+				
NGOO	1992		+			+				+	+							+				
ZZCC	1992	+	+			+			+	+	+	+	+	+	+							

Komponentenausstattung der Mobilen Kleinmessstationen des LÜSA

Stations- kürzel	Inbetrieb- nahme	SO ₂	NO; NO ₂	CO	CO ₂	O ₃	H ₂ S	Staub	PM10	WG; WR	LT	Feu	LD	NS	GSTR	UVA; UVB	BTX	Ruß	PAH	SM	Ionen	
M102	2000		+						+								+			+	+	
M002	1996		+	+					+								+	+	+	+	+	
M203	2004	+	+						+													

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	UVA	UVA-Strahlung
PM ₁₀	Partikel (d < 10 µm)	UVB	UVB-Strahlung
PM _{2,5}	Partikel (d < 2,5 µm)	Ionen	Ionen im Feinstaub (PM ₁₀)
BTX	Benzol, Toluol, Xylol		
PAK	Polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe		
SM	Schwermetalle im Schwebstaub (Blei, Cadmium, Vanadium, Chrom, Mangan, Nickel)		

²² Zusätzlich werden an einem Gittermast folgende Komponenten gemessen: O₃(10m), O₃(20m), O₃(30m), O₃(40m), O₃(gesamt), WR(vertikal), LT(40m), Feu(40m)

²³ auch PM_{2,5}

Tabelle A2.3.1: Verfügbarkeit der LÜSA-Messdaten in Prozent im Jahr 2004¹⁾

	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
Salzwedel		96	98		99														
Stendal	99	99	99	99			98												
Burg	97	96	99		99		99												
Magdeburg/Südost		100	100		100		100												
Magdeburg/West	75	75	75		74	71			32	36	35	35		36		35			
Magdeburg/Zentr.-Ost	100	100	100																
Halberstadt	99	99	99	100	100	99													
Wernigerode	99	100	100	100	100		99												
Bernburg	100	100	100	97	99		99		93	94	92	92	93	94	94				
Bernburg-Nordspange	96	100	100	84	100		99												
Bernburg-Strenzfeld	98	98					99												
Dessau	98	98	98	98	100	99													
Wittenberg	92	94	94		95		95												
Halle/Nord	98	98	98		98	97			96	96	96	96	96	96	96				
Halle/Ost		100	100		100		100	100											
Halle/Südwest	99	100	100			99													
Naumburg		100	100		100														
Zeitz	96	98	98		97		98												
Hettstedt Industrie	93	96	96	85	99		100												
Bitterfeld/Wolfen	97	98	98	98	99		100												99
Pouch	96	97	97	94	98		97												
Schkopau	100	100	99	95	100		99												
Leuna	99	99	99	99	100	99	100		76	95	77	77		95		87			97
Magdeburg/Verkehr		100	100	100	98				91	94	94	94	94	94	94				
Dessau/Albrechtsplatz	99	99	99	98			100		85	79	78	73	65	73	72				
Halle/Verkehr		97	97	93			100	100	93	93	93	93	91	93	93				
Weißenfels/Verkehr	98	98	98	99			100		95	95	95	92	95	95	95		100		
Aschersleben		98	98						87	92	92	91	92	92	92				
Wittenberg/Verkehr		97	97	94					51	57	58	56	57	58	57				
Zartau/Waldmessstation	100	98	100	89	98		98												
Brockenstation	100	100	99		100													100	
Unterharz/Friedr.brunn	88	99	99		100		99	99											
Mittelwert	97	98	98	95	98	94	99	100	80	83	81	80	85	83	87	61	100	100	98

¹⁾ Bitte dazu auch Kapitel 2, Tabelle 2.1 Änderungen im LÜSA im Jahr 2004 beachten.

Tabelle A2.3.2: Jahreskenngrößen von Ozon 2003 und 2004 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte		98-Perzentile	
	2003	2004	2003	2004
Bernburg	48	44	134	110
Bitterfeld/Wolfen	58	51	150	125
Brocken	95	83	175	146
Burg	55	48	150	123
Dessau	54	49	146	121
Halberstadt	55	51	141	117
Halle/Nord	53	48	148	118
Halle/Ost	50	44	145	114
Hettstedt/Industrie	54	46	147	109
Leuna	53	48	148	116
Magdeburg/Südost	50	46	136	116
Magdeburg/Verkehr	(29)	27	(100)	89
Magdeburg/West	(50)	(44)	(142)	(119)
Naumburg	50	47	144	116
Pouch	61	53	153	125
Salzwedel	55	47	136	111
Schkopau	49	46	149	119
Unterharz/Friedrichsbrunn		56		126
Wernigerode	62	55	155	118
Wittenberg	59	52	147	124
Zartau	57	47	144	118
Zeitz	51	47	146	118

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

Tabelle A2.3.3: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Schwellenwertes von Ozon mit $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zur Information der Bevölkerung 2001 - 2004

Messstation	Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Informationswertes ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	2001	2002	2003	2004
Brocken	4	4	17	1
Burg	0	1	8	1
Dessau	0	1	6	1
Magdeburg/Südost	0	0	4	1
Magdeburg/West ³⁾	(0)	1	(4)	(1)
Wernigerode	0	1	5	1
Bernburg ⁴⁾	-	0	3	0
Bitterfeld/Wolfen	0	0	10	0
Halberstadt	0	0	3	0
Halle/Nord	0	0	7	0
Halle/Ost	0	0	5	0
Hettstedt/Industrie	-	-	7	0
Leuna	2	1	5	0
Magdeburg/Verkehr	0	0	(0)	0
Naumburg	0	0	5	0
Pouch	0	0	10	0
Salzwedel	0	0	2	0
Schkopau ¹⁾	-	0	6	0
Unterharz/Friedrichsbrunn ²⁾	-	-	4	0
Wittenberg	1	1	5	0
Zartau	0	1	5	0
Zeitz	0	0	4	0

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

¹⁾ ... Messbeginn 30.04.2002

²⁾ ... Messbeginn 23.06.2003

³⁾ ... Messbeginn 09.04.2001

⁴⁾ ... Messbeginn 26.04.2002

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						
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Mittel (dreijährig)*
Bernburg	-	-	-	16	38	10	21
Bitterfeld	-	(21)	21	17	(57)	-	25
Bitterfeld/Wolfen	26	22	17	38	77	24	46
Brocken	49	35	51	74	119	52	82
Burg	31	27	19	30	69	20	40
Dessau	26	19	19	32	67	20	40
Halberstadt	18	15	17	28	57	16	34
Halle/Nord	16	14	16	34	66	17	39
Halle/Ost	27	15	17	24	65	13	34
Harzgerode	31	24	26	40	-	-	13
Hettstedt	21	17	14	30	-	-	10
Hettstedt/Industrie	-	-	-	-	66	10	25
Leuna	22	24	17	32	64	18	38
Magdeburg/Südost	16	16	16	25	44	15	28
Magdeburg/Verkehr	0	3	0	0	(3)	0	1
Magdeburg/West	-	-	(18)	34	(49)	(13)	(32)
Naumburg	15	20	18	25	57	14	32
Pouch	38	25	19	41	76	25	47
Salzwedel	22	16	13	18	49	8	25
Schkopau	-	-	-	22	62	18	34
Unterharz/Friedr. brunn	-	-	-	-	32	23	18
Wernigerode	18	17	14	26	71	16	38
Wittenberg	24	22	22	49	65	21	45
Zartau	29	21	16	25	61	13	33
Zeitz	21	14	17	23	63	13	33

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

* ... 1999 bis 2003 MESZ; 2004 MEZ

Tabelle A2.3.5: AOT40-Werte zum Schutz der Vegetation¹⁾ in $\mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$

Station	2000	2001	2002	2003	2004	Mittel (fünfjährig)
Brocken	19089	27990	37897	39786	20124	28977
Unterharz/Friedrichsbrunn	-	-	-	-	11106	-
Zartau/Waldstation	14099	11256	16391	23000	6585	14266

¹⁾ ... Mai bis Juli (MEZ)

Tabelle A2.3.6: Anzahl der Überschreitungen des Schwellenwertes von Ozon zum Gesundheitsschutz von 110 µg/m³ (8h-Mittelwert) 2004

Messstation	Anzahl der 8h-Mittelwerte >110 µg/m ³				Gesamt
	16 - 0 Uhr	0 - 8 Uhr	8 - 16 Uhr	12 - 20 Uhr	
Bernburg	5	0	2	15	22
Brocken	54	44	40	49	187
Burg	15	0	12	31	58
Dessau	11	0	7	31	49
Greppin	17	0	9	36	62
Halberstadt	3	0	4	24	31
Halle/Nord	7	0	4	27	38
Halle/Ost	3	0	3	23	29
Hettstedt/Industrie	0	0	2	18	20
Leuna	5	0	3	24	32
Magdeburg/Südost	8	0	5	24	37
Magdeburg/West	9	0	3	21	33
Naumburg	3	0	2	27	32
Pouch	20	0	10	31	61
Salzwedel	3	0	0	17	20
Schkopau	11	0	3	28	42
Unterharz/Friedrichsbrunn	15	0	18	34	67
Wernigerode	15	0	8	25	48
Wittenberg	16	0	11	33	60
Zartau	6	0	7	28	41
Zeitz	4	0	3	28	35

Tabelle A2.3.7: Anzahl der Tage mit Überschreitungen des Schwellenwertes von Ozon zum Gesundheitsschutz ($110 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 1999 bis 2004

Messstation	Anzahl der Tage mit 8h-Mittelwerten ¹⁾ > $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$					
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Brocken	73	43	60	95	137	71
Harzgerode	49	31	34	49	-	-
Unterharz/Friedr.brunn	-	-	-	-	35	34
Salzwedel	38	19	18	27	62	17
Sangerhausen	35	-	-	-	-	-
Zartau	39	28	20	31	76	28
Stendal	23	21	13	-	-	-
Genthin	33	-	-	-	-	-
Burg	45	34	25	43	83	31
Magdeburg/Südost	32	20	20	37	66	24
Magdeburg/Zentrum	33	24	-	-	-	-
Magdeburg/West	-	-	(20)	45	67	21
Magdeburg/Verkehr	1	3	0	0	6	-
Schönebeck	27	21	-	-	-	-
Halberstadt	30	19	24	42	76	24
Wernigerode	34	17	18	36	85	26
Dessau	40	25	23	52	82	32
Wittenberg	36	31	31	64	79	34
Dessau/Verkehr	2	13	-	-	-	-
Dessau/Albrechtsplatz	-	-	(0)	-	-	-
Bernburg	-	-	-	(28)	54	15
Bitterfeld	-	23	26	36	65	- ²⁾
Bitterfeld/Wolfen ³⁾	42	28	25	57	85	36
Pouch	55	31	26	55	82	31
Schkopau	-	-	-	(35)	75	28
Hettstedt	35	22	19	49	-	-
Hettstedt/Industrie	-	-	-	-	79	18
Halle/Nord	22	20	26	49	76	27
Halle/Ost	39	22	28	40	74	23
Halle/Zentrum	30	16	-	-	-	-
Bad Dürrenberg	38	22	-	-	-	-
Leuna	32	27	27	46	76	24
Merseburg	38	-	-	-	-	-
Naumburg	28	22	26	43	74	27
Zeitz	36	23	25	47	80	28
Gesamtes Messnetz	90	54	63	100	142	72

¹⁾ ... zu definierten Zeitpunkten gemäß 92/72/EWG

²⁾ ... Messende 15.03.2004

³⁾ ... ehemals Greppin

- ... keine Messwerte

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

Tabelle A2.3.8: Anzahl der Überschreitungen des Schwellenwertes von Ozon zum Schutz der Vegetation von 65 µg/m³ von 1995 bis 2004 (24h-Mittelwert, 1h-gleitend)

Messstation	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Amsdorf	-	-	1644	1602	-	-	-	-	-	-
Bad Dürrenberg	726	1127	1217	1025	1766	1172	-	-	-	-
Bernburg	673	344 ¹⁾	-	-	-	-	-	1158	2220	1002
Bitterfeld						1288	1599	1874	3125	167 ⁴⁾
Bitterfeld/Wolfen ⁵⁾	1296	1462	1661	1657	2131	1704	1640	2431	3625	2149
Brocken	-	3701	3894	4150	6370	5051	5599	7024	7353	6919
Burg	-	1056	1699	1563	2022	1468	1444	2128	3279	1547
Dessau	1632	1325	1419	1444	1971	1365	1385	2086	3280	1753
Dessau/Albrechtsplatz	-	-	-	-	-	-	382	172	-	-
Dessau/Verkehr	-	124	255	125	470	594	-	-	-	-
Eisleben	1580	1195	1099	1484	-	-	-	-	-	-
Genthin	1551	1296	1761	1270	1988	-	-	-	-	-
Halberstadt	1637	1644	1522	1322	1772	1324	1787	2291	3470	2308
Halle/Nord	1163	958	1460	1537	1375	1217	1598	2363	3228	1601
Halle/Ost	1809	1413	2029	1626	1930	1292	1271	1569	2933	1056
Halle/Zentrum	1029	502	467	831	1285	830	-	-	-	-
Harzgerode	2866	2554	2836	2293	3533	2570	2849	3208	-	-
Hettstedt	1338	855	932	1313	1625	1167	1159	1828	-	-
Hettstedt/Industrie									3203	1078
Köthen	1487	1173	811	1391	-	-	-	-	-	-
Leuna	-	-	-	-	1656	1763	1469	1845	3122	1456
Magdeburg/Südost	1576	1142	1194	1255	1842	1236	1287	1810	2698	1265
Magdeburg/Verkehr	70	168	195	55	218	202	51	188	434	292
Magdeburg/West	-	-	-	-	-	-	1122	1899	2446	806
Magdeburg/Zentrum	914	832	871	733	1813	1117	-	-	-	-
Merseburg	1162	904	1202	1310	1822	-	-	-	-	-
Naumburg	-	-	607 ²⁾	1332	1375	1532	1323	1763	2797	1491
Pouch	1846	2106	2202	2148	3104	2132	1836	2700	3684	2319
Quedlinburg	1585	1414	1587	1439	-	-	-	-	-	-
Salzwedel	1541	1504	1566	1065	2181	1213	1427	1703	3104	1157
Schkopau	-	-	-	-	-	-	-	1104	2532	1243
Sangerhausen	1537	1019	1088	1145	1697	-	-	-	-	-
Schönebeck	909	1252	1367	1423	1705	1108	-	-	-	-
Stendal	1137	1090	1107	892	1643	1157	971	250	-	-
Unterharz/Friedr.brunn									1315	2631
Weißenfels	755	901	1334	-	-	-	-	-	-	-
Wernigerode	2287	1661	2675	2022	2634	1618	1817	2646	3908	2645
Wittenberg	2011	1611	2196	1736	2129	1749	1955	2795	3446	1965
Zartau	-	-	-	1406	2144	1665	1518	1598	3278	1509
Zeitz	915	980	942	860	1530	985	1185	1770	2807	1406
Zerbst	888	1148	1414	1101	-	-	-	-	-	-
Summe³⁾	17783	15974	19061	16727	22817	16037	17239	24352	36617	19916

¹⁾ ... Messende 23.06.1997

²⁾ ... Messbeginn 24.06.1997

³⁾ ... in die Berechnung werden nur vollständige Zeitreihen ohne eingeschränkte Verfügbarkeit sowie gleiche Stationskollektive in den einzelnen Jahren aufgenommen

⁴⁾ ... Messende 15.03.2004

⁵⁾ ... ehemals Greppin

Tabelle 2.3.9: Jahreskenngrößen von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid 2003 und 2004 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte				98-Perzentile			
	NO		NO ₂		NO		NO ₂	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Aschersleben	53	32	38	30	195	122	82	66
Bernburg	18	14	25	21	105	78	61	53
Bitterfeld/Wolfen	4,1	1,9 ¹⁾	16	15	34	33	44	43
Brocken(TE42C)	0,5	0,3	4,5	4,4	2,6	2,0	19	17
Burg	4,8	4,5	20	18	52	46	61	50
Dessau	1,9 ¹⁾	1,9 ¹⁾	14	14	33	28	43	43
Dessau/Albrechtsplatz	27	24	30	28	115	96	67	59
Halberstadt	5,6	5,2	16	16	59	58	51	49
Halle/Nord	8,0	4,9	22	18	77	49	65	55
Halle/Ost	5,5	4,1	21	18	57	42	57	51
Halle/Südwest	4,3	1,9 ¹⁾	17	15	48	32	54	45
Halle/Verkehr	38	31	38	34	185	150	89	77
Hettstedt/Industrie	1,9 ¹⁾	1,9 ¹⁾	13	10	16	12	35	30
Leuna	4,4	1,9 ¹⁾	20	15	41	30	54	44
Magdeburg/Südost	7,1	5,4	21	19	56	46	56	51
Magdeburg/Verkehr	53	48	45	40	209	175	94	80
Magdeburg/West	6,1	(6,4)	22	(19)	57	(55)	58	(54)
Magdeburg/Zentrum-Ost	6,3	5,3	21	19	55	46	58	53
Naumburg	8,9	6,0	21	15	78	49	56	46
Pouch	1,9 ¹⁾	1,9 ¹⁾	15	14	22	17	41	39
Salzwedel	1,9 ¹⁾	1,9 ¹⁾	13	12	23	19	40	35
Schkopau	1,9 ¹⁾	4,3	19	15	62	40	53	45
Stendal	11	8,9	23	21	64	53	60	52
Unterharz/Friedr.brunn(TE42C)		0,4		7,8		2,6		24
Weißenfels/Verkehr	41	36	33	29	167	137	70	61
Wernigerode	6,4	5,8	18	17	46	39	51	46
Wittenberg	1,9 ¹⁾	1,9 ¹⁾	17	13	31	29	47	36
Wittenberg/Verkehr	57	64	38	36	263	266	97	87
Zartau(MLU2000AU)	1,0	1,0	11	11	9,2	9,0	37	38
Zeitz	4,9	1,9 ¹⁾	17	15	56	30,9	48	39

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

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

Tabelle A2.3.10, Blatt 1:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Stickstoffdioxid

Komponente	Stickstoffdioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
	menschliche Gesundheit / 1 h					
Wert	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	290 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	280 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	270 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Wertigkeit	Grenzwert + Toleranzmarge (GW+TM)					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	18					
Jahr	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Aschersleben			0	0	0	0
Bad Dürrenberg	0	0				
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	0	0	(0)	0	0	
Brockenstation	0	0	0	(0)	0	0
Burg	0	0	0	0	0	0
Dessau	0	0	0	0	0	0
Dessau/Verkehr	0	(0)				
Dessau/Albrechtsplatz			(0)	0	0	0
Genthin	0	0				
Bitterfeld/Wolfen	0	0	0	0	0	0
Halberstadt	0	0	0	0	0	0
Halle/Nord	0	0	0	0	0	0
Halle/Ost	0	0	0	0	0	0
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	0
Halle/Verkehr	0	0	0	0	0	0
Halle/Zentrum	0	0				
Harzgerode	0	0	0	(0)		
Hettstedt	0	0	0	(0)	0	0
Leuna	(0)	0	0	0	0	0
Magdeburg/Reuter-Allee	(0)	(0)				
Magdeburg/Südost	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Verkehr	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/West	0	0	0	0	0	(0)
Magdeburg/Zentr.Ost	0	(0)	0	0	0	0
Magdeburg/Zentrum	0	0				
Merseburg	0	0				
Naumburg	0	0	0	0	0	0
Pouch	0	0	0	0	0	0
Salzwedel	0	0	0	0	0	0
Sangerhausen	0	0				
Sangerhausen/Mühlgasse		0	(0)			
Schkopau	0	0	0	0	0	0
Schönebeck	0	0				
Stendal	0	0	(0)	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn						0
Weißenfels/Verkehr	0	(0)	0	0	0	0
Wernigerode	0	(0)	0	0	0	0
Wittenberg	0	0	0	0	0	0
Wittenberg/Verkehr	0	0	0	0	0	0
Wolfen	0	0				
Wolmirstedt / OT Elbeu				0	(0)	
Zartau / Waldmessstation	0	0	(0)	(0)	0	0
Zeitz	0	0	0	0	0	0

n - Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

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

Tabelle A2.3.10, Blatt 2:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Stickstoffdioxid

Komponente	Stickstoffdioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 1 h					
Wert	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Wertigkeit	Grenzwert (GW) gültig ab 01.01.2010					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	18					
Jahr	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Aschersleben			0	0	0	0
Bad Dürrenberg	0	0				
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	0	0	(0)	0	0	
Bitterfeld/Wolfen	0	0	0	0	0	0
Brockenstation	0	0	0	(0)	0	0
Burg	0	0	0	0	0	0
Dessau	0	0	0	0	0	0
Dessau/Albrechtsplatz			(0)	0	0	0
Dessau/Verkehr	0	(0)				
Genthin	0	0				
Halberstadt	0	0	0	0	0	0
Halle/Nord	0	0	0	0	0	0
Halle/Ost	0	0	0	0	0	0
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	0
Halle/Verkehr	0	0	0	0	0	0
Halle/Zentrum	0	0				
Harzgerode	0	0	0	(0)		
Hettstedt	0	0	0	(0)	0	0
Leuna	(0)	0	0	0	0	0
Magdeburg/Reuter-Allee	(0)	(0)				
Magdeburg/Südost	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Verkehr	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/West	0	0	0	0	0	(0)
Magdeburg/Zentr. Ost	0	(0)	0	0	0	0
Magdeburg/Zentrum	0	0				
Merseburg	0	0				
Naumburg	0	0	0	0	0	0
Pouch	0	0	0	0	0	0
Salzwedel	0	0	0	0	0	0
Sangerhausen	0	0				
Sangerhausen/Mühlgasse		0	(0)			
Schkopau	0	0	0	0	0	0
Schönebeck	0	0				
Stendal	0	0	(0)	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn						0
Weißenfels/Verkehr	0	(0)	0	0	0	0
Wernigerode	0	(0)	0	0	0	0
Wittenberg	0	0	0	0	0	0
Wittenberg/Verkehr	0	0	0	0	0	0
Wolfen	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

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

Tabelle 2.3.10, Blatt 5: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Stickstoffdioxid

Komponente	Stickstoffdioxid in µg/m ³					
	menschliche Gesundheit / 3x1 h (drei aufeinanderfolgende Stunden)					
Wert	400 µg/m ³					
Wertigkeit	Alarmwert (AW)					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	0					
Jahr	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Aschersleben			0	0	0	0
Bad Dürrenberg	0	0				
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	0	0	(0)	0	0	
Bitterfeld/Wolfen	0	0	0	0	0	0
Brockenstation	0	0	0	(0)	0	0
Burg	0	0	0	0	0	0
Dessau	0	0	0	0	0	0
Dessau/Albrechtsplatz			(0)	0	0	0
Dessau/Verkehr	0	(0)				
Genthin	0	0				
Halberstadt	0	0	0	0	0	0
Halle/Nord	0	0	0	0	0	0
Halle/Ost	0	0	0	0	0	0
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	0
Halle/Verkehr	0	0	0	0	0	0
Halle/Zentrum	0	0				
Harzgerode	0	0	0	(0)		
Hettstedt	0	0	0	(0)	0	0
Leuna	(0)	0	0	0	0	0
Magdeburg/Reuter-Allee	(0)	(0)				
Magdeburg/Südost	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/Verkehr	0	0	0	0	0	0
Magdeburg/West	0	0	0	0	0	(0)
Magdeburg/Zentr. Ost	0	(0)	0	0	0	0
Magdeburg/Zentrum	0	0				
Merseburg	0	0				
Naumburg	0	0	0	0	0	0
Pouch	0	0	0	0	0	0
Salzwedel	0	0	0	0	0	0
Sangerhausen	0	0				
Sangerhausen/Mühlgasse		0	(0)			
Schkopau	0	0	0	0	0	0
Schönebeck	0	0				
Stendal	0	0	(0)	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn						0
Weißenfels/Verkehr	0	(0)	0	0	0	0
Wernigerode	0	(0)	0	0	0	0
Wittenberg	0	0	0	0	0	0
Wittenberg/Verkehr	0	0	0	0	0	0
Wolfen	0	0				
Wolmirstedt / OT Elbeu				0	(0)	
Zartau/Waldmessstation	0	0	(0)	(0)	0	0
Zeitz	0	0	0	0	0	0

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

Tabelle A2.3.10, Blatt 6:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Stickstoffdioxid

Komponente	Stickstoffdioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
	menschliche Gesundheit / Jahr					
Wert	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
Wertigkeit	Grenzwertgültig ab 01.01.2010			Grenzwert+Toleranzmarge 2004		
Jahr	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Messstation						
Aschersleben			36	35	38	30
Bad Dürrenberg	17	15				
Bernburg	29	32	22	22	25	21
Bitterfeld	17	17	(18)	17	18	
Bitterfeld/Wolfen	16	16	17	16	16	15
Brockenstation	6,2	4,9	4,7	(4,3)	4,5	4,4
Burg	18	16	15	15	20	18
Dessau	16	15	15	14	14	14
Dessau/Albrechtsplatz			(29)	30	30	28
Dessau/Verkehr	32	(23)				
Genthin	13					
Halberstadt	12	14	16	17	16	16
Halle/Nord	22	19	19	19	22	18
Halle/Ost	21	18	18	20	21	18
Halle/Südwest	17	14	15	15	17	15
Halle/Verkehr	39	35	34	32	38	34
Halle/Zentrum	23	21				
Harzgerode	5,3	5,8	6,3	(7,6)		
Hettstedt	18	15	16	(15)		
Hettstedt/Industrie					13	10
Leuna	(15)	15	16	16	20	15
Magdeburg/Reuter-Allee		(44)				
Magdeburg/Südost	20	(19)	18	19	21	19
Magdeburg/Verkehr	43	34	41	40	45	40
Magdeburg/West	22	21	21	20	22	(19)
Magdeburg/Zentr.Ost	21	(19)	21	19	21	19
Magdeburg/Zentrum	27	22				
Merseburg	19					
Naumburg	19	18	17	18	21	15
Pouch	14	14	16	14	15	14
Quedlinburg						
Salzwedel	14	12	13	12	13	12
Sangerhausen	16					
Sangerhausen/Mühlgasse		37	(32)			
Schkopau	21	18	19	18	19	15
Schönebeck	19	17				
Stendal	21	18	(20)	19	23	21
Unterharz/Friedrichsbrunn						7,8
Weißenfels/Verkehr	33	(34)	30	30	33	29
Wernigerode	16	(16)	16	17	18	17
Wittenberg	17	16	15	15	17	13
Wittenberg/Verkehr	49	32	33	36	38	36
Wolfen	15					
Wolmirstedt / OT Elbeu				35	(36)	
Zartau/Waldmessstation	9,0	7,1	(6,3)	(8,0)	11	11
Zeitz	16	15	15	14	17	15

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

Tabelle A2.3.11: Kenngrößen für Blei im Schwebstaub und Stickstoffdioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ zur Berichterstattung an die EU Kommission gemäß der 22. BImSchV vom 26.10.1993, zuletzt geändert am 27.05.1994

Luftverunreinigung	01.01.2004 bis 31.12.2004			
	Blei	NO ₂		
Messstation	Mittelwert	Mittelwert	Median	98-Perzentil
Aschersleben		30	28	65
Bernburg		21	19	52
Bitterfeld/Wolfen		15	12	43
Brockenstation (TE 42 C)		4,4	3,3	17
Burg		18	15	49
Dessau		14	11	43
Dessau/Albrechtsplatz		28	26	57
Halberstadt		16	13	48
Halle/Nord		18	14	54
Halle/Ost		18	16	51
Halle/Südwest		15	12	45
Halle/Verkehr	0,0066	34	31	75
Hettstedt/Industrie	0,0109	10	8,5	30
Leuna		15	12	43
Magdeburg/Südost		19	17	51
Magdeburg/Verkehr		40	38	79
Magdeburg/West		(19)	(16)	(54)
Magdeburg/Zentr.Ost		19	16	52
Naumburg		15	13	46
Pouch		14	11	39
Salzwedel		12	9,2	35
Schkopau		15	12	44
Stendal		21	20	51
Unterharz/Friedrichsbrunn (TE 42 C)		7,8	6,3	24
Weißenfels/Verkehr		29	27	60
Wernigerode		17	14	46
Wittenberg		13	11	36
Wittenberg/Verkehr	0,0077	36	31	86
Zartau/Waldmessstation (MLU 2000AU)		11	8,3	38
Zeitz		15	12	39

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

Tabelle A2.3.12: Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Stickstoffdioxid

Komponente	Stickstoffoxide (NO _x) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
	Vegetation / Jahr					
Schutzziel / Bezugszeit	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Wert	Grenzwert gültig ab 19.07.2001					
Wertigkeit						
Jahr	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Messstation						
Brockenstation	8,4	5,7	8,4	(5,3)	5,3	4,9
Harzgerode	6,0	6,4	7,1	(8,3)		
Pouch	18	18	20	18	19	17
Salzwedel	19	17	16	16	17	15
Unterharz/Friedrichsbrunn						8,4
Zartau/Waldmessstation	10	9,0	(7,5)	(10)	12	12

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

Tabelle A2.3.13, Blatt 1: Jahreskenngrößen Schwebstaub 2003 und 2004 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Gerät / Methode 2003	Gerät / Methode 2004	Jahresmittelwerte		98-Perzentile	
			2003	2004	2003	2004
Dessau	FH62IN	FH62IN	34	28	94	67
Halberstadt	FH62IN	FH62IN	32	24	87	64
Halle/Nord	FH62IN	FH62IN	34	24	94	57
Halle/Südwest	FH62IN	FH62IN	34	27	94	59
Leuna	FH62IN	FH62IN	34	30	91	71
Magdeburg/West	FH62IN	FH62IN	40	(25)	129	(50)

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

Tabelle A2.3.13, Blatt 2: Jahreskenngrößen Partikel PM_{10} 2003 und 2004 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Gerät / Methode 2003	Gerät / Methode 2004	Jahresmittelwerte		98-Perzentile	
			2003	2004	2003	2004
Bernburg	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	34	27	84	68
Burg	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	30	24	108	48
Hettstedt/Industrie	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	27	22	61	51
Pouch	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	30	23	77	53
Schkopau	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	27	21	72	47
Stendal	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	30	25	100	49
Wernigerode	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	25	24	58	51
Wittenberg	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	29	23	85	49
Zartau	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	22	17	69	41
Zeitz	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	FH62IN ¹⁾ (mit Heizung)	27	21	68	49
Bitterfeld/Wolfen	TEOM ²⁾	TEOM ²⁾	30	23	83	52
Dessau/Albrechtsplatz	TEOM ²⁾	TEOM ²⁾	31	26	87	58
Halle/Ost	TEOM ²⁾	TEOM ²⁾	29	23	76	52
Halle/Verkehr	TEOM ²⁾	TEOM ²⁾	41	34	95	70
Leuna	TEOM ²⁾	TEOM ²⁾	26	20	71	48
Magdeburg/Südost	TEOM ²⁾	TEOM mit SES ³⁾	30	28	81	65
Weißenfels/Verkehr	TEOM ²⁾	TEOM ²⁾	27	23	68	54
Hettstedt/Industrie	Gravimetrie	Gravimetrie	28	19	76	53
Halle/Verkehr	Gravimetrie	Gravimetrie	40	31	110	69
Magdeburg/Verkehr	Gravimetrie	Gravimetrie	37	26	123	63
Wittenberg/Verkehr	Gravimetrie	Gravimetrie	37	29	110	64
Aschersleben	Gravimetrie	Gravimetrie	40	26	107	67

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

¹⁾ ... Korrekturfaktor zur Anpassung an das Referenzverfahren 1,2

²⁾ ... Korrekturfaktor zur Anpassung an das Referenzverfahren 1,25

³⁾ ... saisonale Korrekturfaktoren zur Anpassung an das Referenzverfahren

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

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

Tabelle A2.3.14, Blatt 1:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Partikel PM₁₀

Komponente	Partikel PM ₁₀ in µg/m ³					
	menschliche Gesundheit / 24 h					
Wert [µg/m ³]	75	75	70	65	60	55
Wertigkeit	Grenzwert + Toleranzmarge (GW+TM)					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	35					
Jahr	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Aschersleben			38		49	17
BadDürrenberg	6	1				
Bernburg	44	11	5	5	26	14
Bitterfeld			1	6	17	
Bitterfeld/Wolfen	9	0	0	10	19	6
Burg	4	0	1	8	26	5
Dessau	2	0	4	5	13	6
Dessau/Albrechtsplatz			1	8	28	9
Dessau/Verkehr	5		2			
Genthin	2					
Halberstadt	11	1	0	8	19	5
Halle/Nord	5	0	2	4	18	2
Halle/Ost	1	1	2	10	19	3
Halle/Südwest	9	0	1	4	18	1
Halle/Verkehr	26	3	11	28	45	36
Halle/Zentrum	11	1				
Harzgerode	0	0	0			
Hettstedt	4	6	1	6 ¹⁾		
Hettstedt/Industrie					19	5
Leuna	3	(5)	2	7	11	4
Magdeburg/Südost	13	1	2	13	22	18
Magdeburg/Verkehr	4	3	5	18	33	13
Magdeburg/West	20	2	2	6	25	(0)
Magdeburg/Zentrum	13	0				
Magdeburg/Zentrum-Ost				8	25	
Merseburg	6					
Naumburg	12	(2)	5			
Pouch	0	0	3	10	18	4
Quedlinburg						
Salzwedel	5	0	4			
Sangerhausen	8					
Schkopau	8	1	4	10	15	2
Schönebeck	18	2				
Stendal	26	4	4	7	22	3
Weißenfels/Verkehr	7	(1)	3	3	15	5
Wernigerode	5	5	3	5	7	3
Wittenberg	4	0	3	11	23	3
Wittenberg/Verkehr	5	3	10	15	33	18
Wolfen	0					
Wolmirstedt/OTElbeu					(25)	
Zartau/Waldmessstation	0	1	3	4	14	2
Zeitz	2	0	3	4	15	1

n - Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

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

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

Tabelle A2.3.14, Blatt 2:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Partikel PM₁₀

Komponente	Partikel PM ₁₀ in µg/m ³					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 24 h					
Wert	50 µg/m ³					
Wertigkeit	Grenzwert (GW) gültig ab dem 1.1.2005					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	35 (2005)					
Jahr	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
Aschersleben			114		77	23
Bad Dürrenberg	42	20				
Bernburg	129	76	30	20	54	21
Bitterfeld			5	19	31	
Bitterfeld/Wolfen	27	24	13	25	38	8
Burg	25	5	7	30	41	5
Dessau	35	21	12	17	24	9
Dessau/Albrechtsplatz			11	34	44	12
Dessau/Verkehr	33					
Genthin	18					
Halberstadt	43	22	10	21	34	9
Halle/Nord	27	13	17	16	31	5
Halle/Ost	16	14	13	31	38	9
Halle/Südwest	45	11	9	14	35	5
Halle/Verkehr	99	65	52	82	81	46
Halle/Zentrum	44	23				
Harzgerode	7	0	0			
Hettstedt	38	44	25	14 ¹⁾		
Hettstedt/Industrie					42	11
Leuna	32	(32)	26	25	25	7
Magdeburg/Südost	66	11	16	44	38	26
Magdeburg/Verkehr	46	30	29	46	56	17
Magdeburg/West	64	25	12	13	44	(0)
Magdeburg/Zentrum	50	22				
Magdeburg/Zentrum-Ost			15	31	38	
Merseburg	31					
Naumburg	51	(18)	17			
Pouch	5	(9)	16	35	36	12
Quedlinburg						
Salzwedel	26	8	8			
Sangerhausen	50					
Schkopau	39	21	16	34	26	3
Schönebeck	57	43				
Stendal	72	33	24	20	39	4
Weißenfels/Verkehr	59	(19)	26	20	28	15
Wernigerode	33	32	17	16	18	9
Wittenberg	35	16	14	35	35	4
Wittenberg/Verkehr	24	43	47	53	67	32
Wolfen	(3)					
Wolmirstedt/OT Elbeu					(38)	
Zartau/Waldmessstation	6	6	7	10	21	3
Zeitz	22	14	9	21	32	5

n - Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

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

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

Tabelle A2.3.14, Blatt 5:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Partikel PM₁₀

Komponente	Partikel PM ₁₀ in µg/m ³					
	menschliche Gesundheit / Jahr					
Wert	40 µg/m ³			41,6 µg/m ³		
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 01.01.2005			Grenzwert + Toleranzmarge 2004		
Jahr	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Messstation						
Aschersleben			46		40	26
BadDürrenberg	27	23				
Bernburg	48	39	31	27	34	27
Bitterfeld			23	25	29	
Bitterfeld/Wolfen	30	28	(25)	27	30	23
Burg	26	24	(24)	27	30	24
Dessau	29	27	24	25	27	22
Dessau/Albrechtsplatz			27	30	31	26
Dessau/Verkehr	29					
Genthin	22					
Halberstadt	29	27	23	23	26	19
Halle/Nord	28	25	23	24	27	20
Halle/Ost	23	27	25	28	29	23
Halle/Südwest	28	23	21	22	27	22
Halle/Verkehr	41	36	34	38	40	31
Halle/Zentrum	33	29				
Harzgerode	17	14	13			
Hettstedt	31	32	27	21 ¹⁾		
Hettstedt/Industrie					28	19
Leuna	26	(29)	25	25	26	20
Magdeburg/Südost	33	25	27	30	30	28
Magdeburg/Verkehr	32	31	31	33	37	26
Magdeburg/West	35	27	23	23	32	(20)
Magdeburg/Zentrum	34	29				
Magdeburg/Zentrum-Ost	45		26	29	31	
Merseburg	26					
Naumburg	30	(26)	25			
Pouch	17	(24)	(20)	28	30	23
Quedlinburg						
Salzwedel	26	23	22			
Sangerhausen	31					
Schkopau	31	28	(25)	28	27	21
Schönebeck	35	32				
Stendal	39	31	28	27	30	25
Weißenfels/Verkehr	35		27	26	27	23
Wernigerode	32	32	28	27	25	24
Wittenberg	27	24	(24)	27	29	23
Wittenberg/Verkehr	31	34	34	34	37	29
Wolfen	(18)					
Wolmirstedt/OT Elbeu					(34)	
Zartau/Waldmessstation	18	18	17	18	22	17
Zeitz	26	23	22	24	27	21

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

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

Tabelle A2.3.15: Jahreskenngrößen von Schwefeldioxid 2003 und 2004 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Messstation	Jahresmittelwerte		98-Perzentile	
	2003	2004	2003	2004
Bernburg	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	13	11
Bitterfeld/Wolfen	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	16	14
Brockenstation	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	11	9,0
Burg	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	13	10
Dessau	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	14	13
Dessau/Albrechtsplatz	4,5	2,1 ¹⁾	18	12
Halberstadt	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	12	8,6
Halle/Nord	4,2	2,1 ¹⁾	19	15
Halle/Südwest	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	20	14
Hettstedt/Industrie	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	13	10
Leuna	4,3	5,1	27	28
Magdeburg/West	2,1 ¹⁾	(2,1 ¹⁾)	13	(8,8)
Magdeburg/Zentrum-Ost	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	12	10
Pouch	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	18	14
Schkopau	5,4	4,7	22	19
Stendal	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	15	10
Unterharz/Friedrichsbrunn		(2,1 ¹⁾)		(10)
Weißenfels/Verkehr	5,3	4,8	20	15
Wernigerode	4,9	2,1 ¹⁾	18	17
Wittenberg	4,8	2,1 ¹⁾	18	12
Zartau	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	14	7,3
Zeitz	3,8	2,1 ¹⁾	18	12

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

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

Tabelle A2.3.16, Blatt 1:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 1h					
Wert	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Wertigkeit	Grenzwert (GW) gültig ab 01.01.2005					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	24					
Jahr	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
BadDürrenberg	1	0				
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	0	0	(0)	0	0	
Bitterfeld/Wolfen	6	0	0	0	0	0
Brockenstation	2	0	0	0	0	0
Burg	0	0	0	0	0	0
Burg/Einzelmessstelle	0					
Dessau	0	0	0	0	0	1
Dessau/Albrechtsplatz				(0)	0	0
Genthin	0					
Halberstadt	0	0	0	0	0	0
Halle/Nord	0	0	0	0	0	1
Halle/Ost	0	0	0			
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	0
Halle/Verkehr	0	0	0			
Halle/West	0					
Halle/Zentrum	0	0				
Halle/Zentrum-Nord	0					
Harzgerode	0	0	0	0		
Hettstedt	0	0	0	(0)		
Hettstedt/Industrie					0	0
Leuna	(0)	0	0	0	0	0
Magdeburg/Südost	0	0	0			
Magdeburg/West	0	0	0	0	0	(0)
Magdeburg/Zentrum	0	0				
Magdeburg/Zentrum-Ost	0	(0)	0	(0)	0	0
Merseburg	0					
Naumburg	0	0	0			
Pouch	0	0	0	0	0	0
Quedlinburg						
Salzwedel	0	0	0			
Sangerhausen	0					
Schkopau	0	0	0	0	0	0
Schönebeck	0	0				
Stendal	0	0	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn						(0)
Weißenfels/Verkehr	0	(0)	0	0	0	0
Wernigerode	0	0	0	0	0	0
Wittenberg	0	0	0	0	0	(0)
Wolfen	0					
Zartau/Waldmessstation	0	0	0	(0)	0	0
Zeitz	0	0	0	0	0	0

n - Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

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

Tabelle A2.3.16, Blatt 2:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
	menschliche Gesundheit / 1h					
Wert	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	470 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	440 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	410 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	380 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Wertigkeit	Grenzwert+Toleranzmarge (GW+TM)					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	24					
Jahr	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
BadDürrenberg	1	0				
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	0	0	(0)	0	0	
Bitterfeld/Wolfen	1	0	0	0	0	0
Brockenstation	0	0	0	0	0	0
Burg	0	0	0	0	0	0
Burg/Einzelmessstelle	0					
Dessau	0	0	0	0	0	1
Dessau/Albrechtsplatz				(0)	0	0
Genthin	0					
Halberstadt	0	0	0	0	0	0
Halle/Nord	0	0	0	0	0	0
Halle/Ost	0	0	0			
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	0
Halle/Verkehr	0	0	0			
Halle/West	0					
Halle/Zentrum	0	0				
Halle/Zentrum-Nord	0					
Harzgerode	0	0	0	0		
Hettstedt	0	0	0	(0)		
Hettstedt/Industrie					0	0
Leuna	(0)	0	0	0	0	0
Magdeburg/Südost	0	0	0			
Magdeburg/West	0	0	0	0	0	(0)
Magdeburg/Zentrum	0	0				
Magdeburg/Zentrum-Ost	0	(0)	0	(0)	0	0
Merseburg	0					
Naumburg	0	0	0			
Pouch	0	0	0	0	0	0
Quedlinburg						
Salzwedel	0	0	0			
Sangerhausen	0					
Schkopau	0	0	0	0	0	0
Schönebeck	0	0				
Stendal	0	0	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn						(0)
Weißenfels/Verkehr	0	(0)	0	0	0	0
Wernigerode	0	0	0	0	0	0
Wittenberg	0	0	0	0	0	(0)
Wolfen	0					
Zartau/Waldmessstation	0	0	0	(0)	0	0
Zeitz	0	0	0	0	0	0

n - Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

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

Tabelle A2.3.16, Blatt 3:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Schutzziel / Bezugszeit	menschliche Gesundheit / 1h					
Wert	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Wertigkeit	Alarmwert (3 x 1h)					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	0					
Jahr	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
BadDürrenberg	0	0				
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	0	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
Burg/Einzelmessstelle	0					
Dessau	0	0	0	0	0	0
Dessau/Albrechtsplatz				(0)	0	0
Genthin	0					
Halberstadt	0	0	0	0	0	0
Halle/Nord	0	0	0	0	0	0
Halle/Ost	0	0	0			
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	0
Halle/Verkehr	0	0	0			
Halle/West	0					
Halle/Zentrum	0	0				
Halle/Zentrum-Nord	0					
Harzgerode	0	0	0	0		
Hettstedt	0	0	0	(0)		
Hettstedt/Industrie					0	0
Leuna	(0)	0	0	0	0	0
Magdeburg/Südost	0	0	0			
Magdeburg/West	0	0	0	0	0	(0)
Magdeburg/Zentrum	0	0				
Magdeburg/Zentrum-Ost	0	(0)	0	(0)	0	0
Merseburg	0					
Naumburg	0	0	0			
Pouch	0	0	0	0	0	0
Quedlinburg						
Salzwedel	0	0	0			
Sangerhausen	0					
Schkopau	0	0	0	0	0	0
Schönebeck	0	0				
Stendal	0	0	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn						(0)
Weißenfels/Verkehr	0	(0)	0	0	0	0
Wernigerode	0	0	0	0	0	0
Wittenberg	0	0	0	0	0	(0)
Wolfen	0					
Zartau/Waldmessstation	0	0	0	(0)	0	0
Zeitz	0	0	0	0	0	0

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

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

Tabelle A2.3.16, Blatt 4:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Schutzziel / Bezugszeit	Menschliche Gesundheit / 24 h					
Wert	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Wertigkeit	Grenzwert (GW) gültig ab 01.01.2005					
Überschreitungen zulässig pro Station und Jahr	3					
Jahr	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Messstation/Anzahl	n	n	n	n	n	n
BadDürrenberg	0	0				
Bernburg	0	0	0	0	0	0
Bitterfeld	0	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
Burg/Einzelmessstelle	0					
Dessau	0	0	0	0	0	0
Dessau/Albrechtsplatz				(0)	0	0
Genthin	0					
Halberstadt	0	0	0	0	0	0
Halle/Nord	0	0	0	0	0	0
Halle/Ost	0	0	0			
Halle/Südwest	0	0	0	0	0	0
Halle/Verkehr	0	0	0			
Halle/West	0					
Halle/Zentrum	0	0				
Halle/Zentrum-Nord	0					
Harzgerode	0	0	0	0		
Hettstedt	0	0	0	(0)		
Hettstedt/Industrie					0	0
Leuna	(0)	0	0	0	0	0
Magdeburg/Südost	0	0	0			
Magdeburg/West	0	0	0	0	0	(0)
Magdeburg/Zentrum	0	0				
Magdeburg/Zentrum-Ost	0	(0)	0	(0)	0	0
Merseburg	0					
Naumburg	0	0	0			
Pouch	0	0	0	0	0	0
Quedlinburg						
Salzwedel	0	0	0			
Sangerhausen	0					
Schkopau	0	0	0	0	0	0
Schönebeck	0	0				
Stendal	0	0	0	0	0	0
Unterharz/Friedrichsbrunn						(0)
Weißenfels/Verkehr	0	(0)	0	0	0	0
Wernigerode	0	0	0	0	0	0
Wittenberg	0	0	0	0	0	(0)
Wolfen	0					
Zartau/Waldmessstation	0	0	0	(0)	0	0
Zeitz	0	0	0	0	0	0

n - Anzahl der Überschreitungen pro Station und Jahr

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

Tabelle A2.3.16, Blatt 7:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Schutzziel / Bezugszeit	Ökosysteme / Jahr					
Wert	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 19.07.2001					
Jahr	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Messstation						
Brockenstation	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Harzgerode	4,4	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾		
Zartau/Waldmessstation	5,0	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Unterharz/Friedrichsbrunn						(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 A2.3.16, Blatt 8:

Auswertungen gemäß der 22. BImSchV für Schwefeldioxid

Komponente	Schwefeldioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Schutzziel / Bezugszeit	Ökosysteme / Winterhalbjahr (01.10. bis 31.03.)					
Wert	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Wertigkeit	Grenzwert gültig ab 19.07.2001					
Jahr	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04
Messstation						
Brockenstation	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾
Harzgerode	4,6	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	-	-
Zartau/Waldmessstation	5,7	4,6	2,1 ¹⁾	2,1 ¹⁾	5,1	2,1 ¹⁾
Unterharz/Friedrichsbrunn						(2,1 ¹⁾)

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

Tabelle A2.3.17: Jahreskenngrößen Kohlenmonoxid 2003 und 2004 in mg/m^3

Messstation	Jahresmittelwerte		98-Perzentile	
	2003	2004	2003	2004
Bernburg	0,4	0,5	1,5	1,2
Bitterfeld/Wolfen	0,3	0,2	0,7	0,6
Dessau	0,3	0,3	0,7	0,7
Dessau/Albrechtsplatz	0,5	0,5	1,4	1,2
Halberstadt	0,4	0,5	1,0	0,9
Halle/Verkehr	0,5	0,5	1,4	1,2
Hettstedt/Industrie	0,3	0,3	0,7	0,6
Leuna	0,3	0,3	0,7	0,6
Magdeburg/Verkehr	(0,7)	0,7	(1,9)	1,7
Pouch	0,3	0,3	0,7	0,6
Schkopau	0,3	0,2	0,8	0,7
Stendal	0,3	0,4	0,9	0,8
Weißenfels/Verkehr	0,6	0,5	1,9	1,4
Wernigerode	0,4	0,5	1,2	1,1
Wittenberg/Verkehr	0,6	0,6	2,1	2,0
Zartau	(0,2)	0,4	(0,5)	0,8

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

Tabelle A2.3.18: 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	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Messstation/Einheit	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
Bad Dürrenberg	1,0	1,0				
Bernburg	1,8	2,4	2,4	2,6	2,6	1,7
Bitterfeld	1,1	1,3	(1,1)			
Bitterfeld/Wolfen	1,0	1,1	(1,4)	1,1	1,2	0,8
Burg	1,2	1,4	(1,1)			
Dessau	1,1	1,4	1,9	1,5	1,2	1,1
Dessau/Albrechtsplatz			(1,6)	2,3	2,4	1,5
Dessau/Verkehr	2,4					
Genthin	1,3					
Halberstadt	1,5	1,9	1,5	1,5	2,0	1,8
Halle/Nord	1,5	1,2	2,1			
Halle/Ost	1,8	1,0	2,5			
Halle/Südwest	1,9	1,2	2,6			
Halle/Verkehr	3,0	2,2	2,9	2,0	1,8	1,6
Halle/Zentrum	1,4	1,2				
Harzgerode	0,7	0,6	0,8			
Hettstedt	1,5	1,2	1,3	1,1		
Hettstedt/Industrie					0,8	0,8
Leuna	1,0	(1,2)	1,2	1,2	1,3	0,8
Magdeburg/Südost	1,4	1,5	1,0			
Magdeburg/Verkehr	3,4	2,6	3,3	2,4	(2,8)	2,2
Magdeburg/West	1,8	(1,5)	2,0			
Magdeburg/Zentrum	2,5	1,6				
Merseburg	1,7					
Naumburg	1,7	1,4	1,2			
Pouch	0,9	1,2	0,8	0,9	1,1	0,7
Salzwedel	1,0	0,8	0,9			
Sangerhausen	1,5					
Schkopau	1,2	1,2	1,6	1,4	1,3	2,5
Schönebeck	2,5	1,7				
Stendal	1,7	1,4	2,1	1,9	1,7	1,6
Weißenfels/Verkehr	3,5	(2,8)	2,4	2,7	3,1	2,3
Wernigerode	1,5	2,8	2,6	1,4	2,2	2,2
Wittenberg	3,0	1,8	1,8			
Wittenberg/Verkehr	5,5	(3,4)	3,7	2,9	2,8	3,1
Wolfen	1,9					
Zartau/Waldmessstation	(0,7)	0,8	0,8	1,0	(0,6)	0,9
Zeitz	1,2	0,8	1,8	1,2		

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

Tabelle A2.4.1, Blatt 1: Staubniederschlag in g/(m²d) 2002 – 2004

Kreis	Ort	Jahresmittel			Max. Monatsmittel 2004
		2002	2003	2004	
Anhalt – Zerbst	Coswig, Antonienhüttenweg	0,10	0,09	0,07	0,15
	Kapenmühle, Verwaltung Biosphärenreservat	0,10	0,09	0,12	0,43
	Zerbst, An der Pforte	0,10	0,05	0,06	0,16
Aschersleben-Staßfurt	Aschersleben, Schierstedter Str., Kläranlage	0,06	0,06	0,04	0,07
Bernburg	Bernburg, Am Felsenkeller	[0,15]	0,13	0,13	0,23
	Bernburg, Platz d. Jugend, Container	0,09	0,09	0,09	0,13
	Latdorf, Schulstr.	[0,06]	0,10	0,12	0,39
	Nienburg, Bahnhofstr.	0,08	0,08	0,09	0,29
Bitterfeld	Greppin, Schrebergartenstr. , Container	0,05	0,07	0,04	0,08
	Pouch, an B 100, Container	0,04	0,06	0,03	0,07
	Wolfen, Thalheimer Str.	0,12	0,11	0,09	0,18
Burgenlandkreis	Deuben, Holzberg	0,13	0,16	0,12	0,18
	Deuben, OT Naundorf, Bergstraße	0,10	0,07	0,07	0,18
	Deuben, Garten	0,11	0,10	0,10	0,18
	Deuben, Karl-Liebknecht-Str.	0,13	0,13	0,13	0,21
	Nauendorf	0,08	0,06	0,07	0,13
	Gleina, Neue Siedlung	0,10	0,08	0,09	0,22
	Karsdorf, OT Wetzendorf, Gartenanlage	0,07	0,07	0,07	0,19
	Karsdorf, Schulstr./A.-Bebel-Str.	[0,11]	0,10	0,09	0,19
	Naumburg, G.-Stauffenberg-Str. , Container	0,08	0,07	0,07	0,11
	Bad Kösen, Lindenstr.	0,11	0,11	0,12	0,26
	Bad Kösen, Am Rechenberg	0,11	0,07	0,07	0,11
	Zeitz, Freiligrathstr. , Container	0,07	0,06	0,09	0,26
	Dessau	Dessau, Heidestr.	0,05	0,05	0,10
Dessau, Lessingstr., Container		0,10	0,06	0,05	0,08
Dessau, Albrechtsplatz, Verkehrscontainer		0,12	0,10	0,10	0,27

[] < 10 Monatswerte

Tabelle A2.4.1, Blatt 2: Staubniederschlag in g/(m²d) 2002 – 2004

Kreis	Ort	Jahresmittel			Max. Monatsmittel 2004
		2002	2003	2004	
Halberstadt	Halberstadt, Paulsplan, Container	0,08	0,10	0,05	0,10
	Osterwieck, Fallstein / Südstr.	[0,13]	[0,05]	0,08	0,14
	Osterwieck, Kälbersbachweg	[0,07]	0,07	0,04	0,10
	Osterwieck, Im Fallstein	[0,10]	0,05	0,05	0,10
Halle	Halle - Beesen, Malderitzstr., Wasserwerk	0,07	0,07	0,06	0,12
	Halle - Kanena, Schkeuditzer Str.	0,07	[0,09]	0,08	0,13
	Halle - Dörlau, Heideweg	0,08	0,07	0,06	0,22
	Halle, Reideburger Str., LAU	0,09	0,07	0,08	0,18
	Halle, Reideburger Str. LAU, Container	0,05	0,05	0,04	0,08
	Halle, Schleiermacherstr., Container	0,11	0,07	0,07	0,18
	Halle, Merseburger Str., Verkehrscontainer	0,26	0,20	0,21	0,78
Jerichower Land	Burg, Am Flickschuhpark, Container	0,05	0,05	0,05	0,20
	Genthin, Ziegeleistr.	0,08	0,09	0,06	0,12
Magdeburg	Magdeburg, Wallonerberg	0,12	0,08	0,09	0,20
	Magdeburg, Wilhelm-Külz-Str.	0,12	0,06	0,08	0,15
	Magdeburg, Schönebecker Str., Container	0,10	[0,07]	0,07	0,14
Mansfelder Land	Amsdorf, Chausseestr.	0,13	0,10	0,11	0,19
	Eisleben, Mittelreihe	0,18	0,10	0,11	0,32
	Helbra, Am Pfarrholz	0,17	0,05	0,07	0,16
	Helbra, Fahrradteilewerk, Parkplatz	0,08	0,07	0,06	0,12
	Hettstedt, An der Brache	0,11	0,08	0,10	0,15
	Hettstedt, Schloßstr., Container	0,05	0,05	0,06	0,10
	Hettstedt, Berggrenze, An der Bleihütte	0,14	0,14	0,06	0,14
	Hettstedt, Stockhausstr.	0,06	0,07	0,06	0,12
	Großörner, Hüttenstr.	0,09	0,08	0,08	0,14

[] < 10 Monatswerte

Tabelle A2.4.1, Blatt 3: Staubniederschlag in g/(m²d) 2002 – 2004

Kreis	Ort	Jahresmittel			Max. Monatsmittel 2004
		2002	2003	2004	
Merseburg - Querfurt	Albersroda, Ortsmitte, Hauptstr.	0,09	0,10	0,07	0,25
	Braunsbedra, Hauptstr.	0,15	0,11	0,08	0,12
	Merseburg, Weinberg	0,07	0,06	0,10	0,23
	Leuna, Kreypauer Str., Container	0,05	0,04	0,05	0,17
	Schkopau, L.-Umland-Str., Container	0,06	0,04	0,04	0,07
	Großkayna, MUEG-Deponie	0,11	0,09	0,08	0,19
Ohre - Kreis	Colbitz, Lysimeter - Messstelle	0,06	0,05	0,06	0,11
Quedlinburg	Friedrichsbrunn, Container		[0,02]	0,05	0,18
	Quedlinburg, Weberstr.	0,08	0,07	0,08	0,15
	Thale, K.-Marx -Str.	0,11	0,07	0,09	0,20
Saalkreis	Petersberg, Friedensplatz		0,10	0,07	0,23
Salzwedel	Salzwedel, Tuchmacherstr., Container	0,04	0,04	0,03	0,05
	Zartau, Waldmessstation, Container	0,05	0,04	0,05	0,15
Stendal	Stendal, Nachtigalplatz, Container	0,09	0,08	0,10	0,41
Weißenfels	Webau, OT Wähnitz, Dorfstr.	0,09	0,07	0,15	0,45
	Weißenfels, Albert-Schweitzer-Str.	0,05	0,06	0,04	0,08
	Weißenfels, Herrenmühlenschleuse	0,06	0,07	0,05	0,10
Wernigerode	Drei Annen Hohne, Forsthaus	0,07	0,05	0,07	0,20
	Rappbodetalsperre, Klimastation	0,05	0,05	0,04	0,10
	Wernigerode, Bhf.-Vorplatz, Container	0,06	0,04	0,07	0,35
	Rübeland, Kaltes Tal	[0,07]	0,07	0,07	0,15
Wittenberg	Gräfenhainichen, L.-Jahn-Str.	0,14	0,09	0,10	0,29
	Wittenberg-Piesteritz, Nordstr.	0,16	0,03	0,12	0,37
	Wittenberg-Piesteritz, Waldstr.	0,07	0,05	0,06	0,10
	Wittenberg, Bahnstr., Container *	0,08	0,05	0,08	0,46
	Thießen, Mochauer Str.	0,08	0,05	0,06	0,14
	Zschornowitz, K.-Marx-Str.	0,14	0,08	0,09	0,17

[] < 10 Monatswerte

* bis 2003 Zimmermannstr.

Tabelle A2.4.2, Blatt 1: Inhaltsstoffe des Staubbiederschlags, Jahresmittelwerte 2004 in µg/(m²d)

Kreis	Ort	As	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
Anhalt – Zerbst	Coswig, Antonienhüttenweg	0,9	0,4	0,6	1,8	8,8	19,8	6,5	10,6	0,1	0,02	1,3	69,5
	Kapenmühle, Verwaltung Biosphärenreservat	0,3	0,1	0,3	1,2	3,9	65,7	4,4	4,7	0,1	0,02	0,7	55,3
	Zerbst, An der Pforte	0,3	0,1	0,3	0,7	6,4	16,8	22,8	6,6	0,1	0,01	0,9	72,2
Aschersleben-Staßfurt	Aschersleben, Schierstedter Str., Kläranlage	0,3	0,1	0,2	0,7	10,4	11,4	12,9	6,5	0,1	0,01	0,8	44,2
Bernburg	Bernburg, Am Felsenkeller	0,5	0,3	0,6	1,8	10,4	28,3	1,9	12,6	0,1	0,10	1,3	84,4
	Bernburg, Platz d. Jugend, Container	0,5	0,2	0,3	1,3	14,0	18,5	5,0	12,5	0,1	0,01	1,1	73,2
	Latdorf, Schulstr.	0,8	0,1	0,3	1,0	5,6	23,7	2,0	8,6	0,1	0,01	1,0	37,3
	Nienburg, Bahnhofstr.	0,4	0,1	0,3	1,0	5,9	17,8	1,6	6,1	0,1	0,01	1,0	41,2
Bitterfeld	Greppin, Schrebergartenstr. , Container	0,4	0,2	0,7	1,1	8,5	14,7	2,4	4,4	0,1	0,01	0,8	39,4
	Pouch, an B 100, Container	0,3	0,1	0,2	0,7	4,5	10,0	5,0	9,9	0,1	0,01	0,7	33,5
	Wolfen, Thalheimer Str.	0,5	0,2	0,4	1,9	8,4	24,9	11,6	8,7	0,1	0,01	1,3	61,3
Burgenlandkreis	Deuben, Holzberg	0,4	0,1	0,3	1,2	5,4	16,9	7,5	9,3	0,1	0,01	0,9	41,3
	Deuben, OT Naundorf, Bergstr.	0,4	0,1	0,3	1,1	6,8	14,8	4,9	7,2	0,1	0,01	1,1	40,6
	Deuben, Garten	0,4	0,2	0,2	0,7	6,2	15,1	3,3	12,7	0,1	0,01	0,7	36,5
	Deuben, Karl-Liebknecht-Str	1,1	0,2	0,3	1,3	8,6	20,0	4,5	8,6	0,2	0,01	1,2	61,9
	Nauendorf	0,3	0,1	0,2	0,9	6,1	12,7	2,5	5,7	0,1	0,01	0,9	56,6
	Gleina, Neue Siedlung	0,6	0,1	0,2	1,3	4,9	19,8	3,9	4,9	0,1	0,05	0,9	31,1
	Karsdorf, OT Wetzendorf, Gartenanlage	0,3	0,1	0,2	0,6	4,0	13,8	3,4	9,5	0,1	0,04	0,7	84,7
	Karsdorf, Schulstr./A.-Bebel-Str.	0,7	0,1	0,3	1,1	9,1	63,1	6,8	10,3	0,2	0,09	1,1	69,4
	Naumburg, G.-Stauffenberg-Str. , Container	0,5	0,1	0,3	1,5	9,9	16,7	5,1	12,2	0,1	0,01	0,9	68,5
	Bad Kösen, Lindenstr.	0,6	0,1	0,6	2,0	11,4	27,1	5,9	6,4	0,1	0,01	1,2	49,5
	Bad Kösen, Am Rechenberg	0,3	0,1	0,3	1,3	7,3	16,3	2,5	4,7	0,1	0,01	0,7	39,1
	Zeitz, Freiligrathstr.	0,4	0,2	0,5	1,2	6,2	19,3	6,8	8,8	0,1	0,01	0,8	48,8
	Dessau	Dessau, Heidestr.	0,4	0,1	0,4	1,1	10,9	17,3	14,8	5,2	0,2	0,01	1,0
Dessau, Lessingstr., Container		0,4	0,2	0,2	1,6	8,6	13,8	19,4	10,7	0,1	0,01	0,9	53,0
Dessau, Albrechtsplatz, Verkehrscontainer		0,7	0,2	0,6	2,5	23,3	29,7	18,2	18,1	0,3	0,01	1,7	95,3

Tabelle A2.4.2, Blatt 2: Inhaltsstoffe des Staubniederschlages, Jahresmittelwerte 2004 in µg/(m²d)

Kreis	Ort	As	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
Halberstadt	Halberstadt, Paulsplan, Container	0,3	0,1	0,3	0,7	6,0	12,9	3,6	4,7	0,1	0,01	0,8	43,9
	Osterwieck, Fallstein / Südstr.	0,3	0,1	0,3	0,6	4,0	43,2	1,8	5,2	0,1	0,01	0,8	33,4
	Osterwieck, Kälbersbachweg	0,2	0,1	0,3	0,5	4,0	10,6	1,4	4,3	0,1	0,01	0,8	40,2
	Osterwieck, Im Fallstein	0,4	0,1	0,3	0,5	4,1	11,6	2,6	4,7	0,1	0,01	0,8	37,8
Halle	Halle - Beesen, Malderitzstr., Wasserwerk	0,4	0,2	0,3	1,2	5,9	21,4	2,1	4,2	0,2	0,01	1,1	36,3
	Halle - Kanena, Schkeuditzer Str.	0,5	0,2	0,3	1,2	8,5	18,3	8,6	14,5	0,1	0,01	1,0	49,2
	Halle - Dörlau, Heideweg	0,3	0,1	0,4	0,7	8,0	12,4	2,5	3,9	0,1	0,01	0,6	37,2
	Halle, Reideburger Str., LAU	0,5	0,2	0,5	1,3	11,0	16,7	13,7	7,2	0,2	0,01	1,0	60,7
	Halle, Reideburger Str. LAU, Container	0,3	0,1	0,2	0,9	5,8	10,7	3,9	5,5	0,1	0,01	0,7	38,7
	Halle, Schleiermacherstr., Container	0,4	0,2	0,3	1,3	8,6	14,2	3,3	7,1	0,2	0,01	0,9	50,0
	Halle, Merseburger Str., Verkehrscontainer	1,3	0,2	1,5	14,1	50,2	79,0	11,9	20,5	0,4	0,02	3,3	155,5
Jerichower Land	Burg, Am Flickschuhpark, Container	0,3	0,1	0,2	1,2	7,6	14,9	9,8	5,5	0,1	0,01	0,8	62,5
	Genthin, Ziegeleistr.	0,5	0,1	0,3	1,4	8,1	19,3	16,0	8,2	0,1	0,01	1,2	54,9
Magdeburg	Magdeburg, Wallonerberg	0,5	0,1	0,3	1,4	19,6	23,2	1,7	20,9	0,2	0,01	1,0	47,1
	Magdeburg, Wilhelm-Külz-Str.	0,4	0,1	0,2	1,1	10,3	16,9	2,8	15,9	0,2	0,01	0,8	32,3
	Magdeburg, Schönebecker Str., Container	0,4	0,1	0,3	2,4	11,7	20,8	5,9	12,2	0,2	0,01	1,1	62,0
Mansfelder Land	Amsdorf, Chausseestr.	0,6	0,2	0,4	1,7	14,5	36,3	7,7	19,3	0,1	0,01	1,3	57,1
	Eisleben, Mittelreihe	3,2	0,8	1,0	1,9	67,1	49,9	2,9	66,4	0,1	0,07	6,0	144,4
	Helbra, Am Pfarrholz	0,4	0,1	0,3	0,8	17,5	12,8	2,3	10,8	0,1	0,01	1,2	54,9
	Helbra, Fahrradteilwerk, Parkplatz	1,0	0,4	1,0	1,3	37,4	26,2	4,2	20,4	0,1	0,02	3,2	79,0
	Hettstedt, An der Brache	1,0	0,6	0,4	1,4	241,1	23,0	6,8	48,1	0,2	0,03	4,9	192,9
	Hettstedt, Schloßstr., Container	0,6	0,2	0,3	0,7	99,9	16,0	3,2	17,7	0,1	0,02	0,8	85,0
	Hettstedt, Berggrenze, An der Bleihütte	2,1	0,5	0,4	1,0	155,5	20,9	5,5	39,0	0,1	0,05	1,0	117,2
	Hettstedt, Stockhausstr.	2,9	0,5	0,2	0,5	77,8	13,5	5,9	44,1	0,2	0,09	0,8	89,0
	Großörner, Hüttenstr.	0,8	0,3	0,3	0,8	118,3	21,3	5,4	20,6	0,2	0,01	0,9	72,6

Tabelle A2.4.2, Blatt 3: Inhaltsstoffe des Staubniederschlages, Jahresmittelwerte 2004 in µg/(m²d)

Kreis	Ort	As	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	V	Zn
Merseburg - Querfurt	Albersroda, Ortsmitte, Hauptstr.	0,3	0,1	0,2	0,8	4,1	14,2	2,3	3,9	0,1	0,11	0,8	40,1
	Braunsbedra, Hauptstr.	0,4	0,1	0,2	1,1	5,1	15,7	3,8	9,4	0,1	0,02	0,9	55,8
	Merseburg, Weinberg	0,3	0,1	0,3	1,2	6,9	19,2	3,5	5,7	0,2	0,02	0,9	36,0
	Leuna, Kreypauer Str., Container	0,3	0,1	0,2	0,9	5,7	12,2	6,6	5,1	0,1	0,01	0,9	65,0
	Schkopau, L.-Uhland-Str., Container	0,3	0,2	0,3	1,0	5,7	11,8	4,9	5,8	0,2	0,01	0,8	47,5
	Großkayna, MUEG-Deponie	0,4	0,2	0,2	0,9	4,9	16,0	7,6	8,3	0,0	0,01	0,9	49,6
Ohre - Kreis	Colbitz, Lysimeter - Messstelle	0,2	0,1	0,2	0,4	4,1	108,7	11,5	5,3	0,1	0,01	0,8	33,3
Quedlinburg	Friedrichsbrunn, Container	0,2	0,1	0,2	0,6	3,6	15,1	2,9	3,1	0,1	0,01	0,6	38,1
	Quedlinburg, Weberstr.	0,4	0,1	0,3	0,8	8,3	22,5	2,3	11,0	0,1	0,01	1,0	45,5
	Thale, K.-Marx -Str.	0,4	0,1	0,4	1,6	10,1	27,7	11,5	10,3	0,1	0,01	1,2	61,9
Saalkreis	Petersberg, Friedensplatz	0,4	0,1	0,2	0,6	4,9	16,8	5,4	8,2	0,1	0,01	0,6	46,1
Salzvedel	Salzvedel, Tuchmacherstr., Container	0,3	0,1	0,2	0,7	5,2	10,4	1,9	4,7	0,1	0,01	0,8	38,1
	Zartau, Waldmessstation, Container	0,3	0,1	0,1	0,5	4,9	18,5	5,2	4,2	0,1	0,01	1,0	94,3
Stendal	Stendal, Nachtigalplatz, Container	0,6	0,1	0,3	1,3	14,0	24,1	9,6	15,1	0,4	0,01	1,1	59,5
Weißenfels	Webau, OT Wähltitz	0,4	0,1	0,3	0,8	6,7	19,3	4,3	28,7	0,2	0,01	0,9	81,5
	Weißenfels, Albert-Schweitzer-Str.	0,3	0,1	0,2	0,7	5,3	11,1	7,7	5,0	0,1	0,01	0,7	41,4
	Weißenfels, Herrenmühlenschleuse	0,3	0,1	0,2	0,8	5,1	12,5	1,7	4,5	0,1	0,01	0,7	38,9
Wernigerode	Drei Annen Hohne, Forsthaus	0,3	0,2	0,2	0,5	6,2	15,4	2,2	7,0	0,1	0,02	1,0	67,9
	Rappbodetalsperre, Klimastation	0,2	0,1	0,2	0,4	4,3	13,0	2,8	3,7	0,1	0,01	0,7	35,6
	Wernigerode, Bhf.-Vorplatz, Container	0,3	0,2	0,4	0,9	7,1	15,9	2,6	5,8	0,1	0,01	0,9	127,7
	Rübeland, Kaltes Tal	0,3	0,1	0,2	0,6	3,0	17,6	2,5	4,1	0,1	0,01	0,8	31,5
Wittenberg	Gräfenhainichen, L.-Jahn-Str.	0,5	0,1	0,4	1,2	8,9	22,8	2,0	8,6	0,1	0,01	1,1	47,0
	Wittenberg-Piesteritz, Nordstr.	0,6	0,8	0,4	1,5	6,9	18,8	7,8	13,3	0,2	0,03	1,2	55,0
	Wittenberg-Piesteritz, Waldstr.	0,4	0,5	0,3	1,1	5,5	14,3	2,6	7,3	0,1	0,02	1,0	47,7
	Wittenberg, Bahnstr., Container	0,5	0,3	0,3	1,2	7,9	20,3	16,3	6,8	0,1	0,02	1,2	98,0
	Thießen, Mochauer Str.	0,3	0,2	0,2	0,7	4,4	15,6	2,0	7,5	0,1	0,01	0,9	37,1
	Zschornowitz, K.-Marx-Str.	0,5	0,1	0,3	1,3	5,9	16,6	14,5	8,7	0,1	0,01	1,1	53,1

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
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
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
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

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

Tabelle A2.4.4: Quecksilber-Deposition in $\mu\text{g}(\text{m}^2\text{d})$ im Umfeld der Altanlage Chlor I, Chemiepark 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
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
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
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
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
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 2.4.5: Bulkdepositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern, Jahresmittelwerte 1999 bis 2004 der Anionen und Kationen in kg/(ha a)

		Chlorid	Fluorid	Sulfat	Nitrit	Nitrat	sek. Phosphat	Ammonium	Natrium	Kalium	Calcium	Magnesium	Stickstoff
Halle (Ost)	1999	3,7	0,1	14,9	0,3	15,3	0,2	6,8	2,1	0,7	6,9	0,6	8,8
	2000	3,6	0,1	15,4	0,3	15,1	0,6	6,5	2,1	1,1	7,5	0,6	8,5
	2001	5,2	0,2	12,5	0,7	16,4	0,5	6,4	1,8	2,3	5,2	0,6	8,7
	2002	3,4	0,1	15,5	0,5	17,3	0,5	7,2	1,5	0,8	5,6	0,6	9,5
	2003	3,9	0,1	12,4	0,6	17,1	0,6	6,8	2,1	1,0	5,6	0,6	9,1
	2004	3,6	0,1	11,6	0,4	14,7	1,0	6,7	1,8	1,3	4,5	0,6	8,6
Kapenmühle	1999	3,5	0,1	10,3	0,1	12,5	0,4	5,4	2,1	1,1	2,4	0,5	7,0
	2000	3,6	0,1	11,1	0,2	13,7	0,3	5,7	1,9	1,4	2,9	0,6	7,5
	2001	4,6	0,1	11,9	0,2	15,8	1,0	7,2	2,3	3,2	2,6	0,6	9,1
	2002	3,5	0,1	13,2	0,3	16,1	0,5	7,9	1,6	2,4	3,3	0,6	9,8
	2003	3,3	0,1	8,5	0,2	12,3	0,4	4,8	1,7	2,0	3,0	0,6	6,5
	2004	4,6	0,1	10,1	1,2	14,4	2,8	10,0	2,3	3,2	3,1	0,7	11,0
Colbitz	1999	6,0	0,1	10,4	0,1	12,4	0,2	4,2	4,0	0,9	2,7	0,7	6,1
	2000	4,8	0,1	11,6	0,2	13,1	1,0	6,5	2,8	1,2	3,4	0,6	8,0
	2001	5,5	0,1	11,1	0,2	16,7	0,5	6,3	2,6	1,4	2,1	0,6	8,7
	2002	4,0	0,1	12,0	0,1	14,8	0,7	6,3	2,0	1,1	2,6	0,5	8,3
	2003	3,9	0,1	7,9	0,2	12,2	0,7	5,4	2,1	1,1	2,0	0,4	7,0
	2004	4,6	0,1	9,3	0,1	13,0	0,5	5,4	2,4	1,4	1,8	0,5	7,1
Zartau	1999	7,4	0,1	10,1	0,1	13,8	1,0	5,9	4,6	1,3	2,0	0,7	7,7
	2000	3,9	0,1	5,9	0,1	10,1	1,3	4,4	2,0	0,7	1,0	0,4	5,7
	2001	6,2	0,1	12,2	0,2	17,0	1,9	11,5	3,3	1,3	1,9	0,7	12,8
	2002	5,0	0,1	14,4	0,9	18,5	1,4	10,0	2,6	1,2	2,4	0,7	12,0
	2003	5,2	0,2	10,1	0,2	14,5	1,9	9,1	2,9	1,3	2,0	0,7	10,3
	2004	5,5	0,1	12,2	0,2	16,4	1,7	8,4	3,1	1,2	2,3	0,7	10,3
Rappbodelsperre	1999	3,8	0,1	9,3	0,2	12,9	0,8	4,2	2,4	0,8	4,0	0,5	6,2
	2000	3,8	0,1	12,2	0,2	13,7	0,8	5,3	2,3	1,2	3,9	0,5	7,2
	2001	3,8	0,1	10,8	0,2	15,2	0,4	4,3	1,9	0,7	8,5	0,6	6,8
	2002	3,7	0,1	15,1	0,3	16,8	0,9	8,0	1,8	1,5	5,6	0,7	10,0
	2003	3,6	0,1	8,9	0,2	12,3	0,2	4,4	2,2	0,6	4,5	0,5	6,2
	2004	4,4	0,1	9,7	0,4	14,3	0,6	5,1	2,4	1,1	2,6	0,5	7,2
Drei-Annenhöhne	2000	6,2	0,1	16,0	0,2	18,5	1,4	9,1	3,9	1,2	3,6	0,7	11,3
	2001	6,2	0,1	14,3	0,2	19,2	1,2	8,2	4,0	1,1	3,2	0,6	10,7
	2002	6,3	0,2	18,2	0,2	21,7	0,9	10,0	3,6	1,0	4,9	0,8	12,7
	2003	5,4	0,2	12,4	0,2	16,8	1,3	7,4	3,3	1,0	4,2	0,7	9,5
	2004	8,6	0,2	13,0	0,2	18,1	1,0	6,9	4,9	1,1	3,1	1,0	9,4
Piesteritz	2001	5,5	0,2	15,2	59,4	21,0	6,3	54,0	4,6	2,5	3,8	0,5	46,7
	2002	3,7	0,1	15,2	29,5	19,7	1,9	34,8	2,1	1,8	3,2	0,5	31,5
	2003	3,0	0,2	11,0	27,5	16,3	1,8	30,6	2,0	0,8	3,0	0,3	27,5
	2004	4,5	0,1	12,3	45,6	18,4	3,9	46,3	3,2	2,9	3,9	0,5	40,1
Thießen	2001	5,1	0,1	14,3	0,4	19,3	0,9	11,4	2,8	1,0	2,3	0,5	13,2
	2002	3,9	0,1	15,2	0,6	17,1	2,5	14,2	2,0	1,7	2,6	0,6	14,9
	2003	3,3	0,1	9,8	0,7	13,7	1,2	8,8	2,0	0,9	2,2	0,4	9,9
	2004	5,7	0,2	13,1	1,1	19,0	1,2	9,1	3,0	1,3	3,5	0,7	11,4

Tabelle A2.4.6: Kongenerenverteilung der PCDD/F – Depositionen in ng/Probe in den Quartalsproben 2004 in Hettstedt (Bergerhoff)

Kongenere	HET 44				HET 45				HET 42				HET 46			
	1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04
2378-TCDD	≤ 0,0003	0,0005	≤ 0,0003	0,0003	≤ 0,0003	0,0004	0,0016	0,0005	≤ 0,0003	0,0004	≤ 0,0003	0,0003	0,0004	0,0004	0,0004	0,0006
12378-PeCDD + 12467-/12489- PeCDD*	0,0022	0,0020	≤ 0,0003	0,0021	0,0012	0,0011	0,0036	0,0021	0,0014	0,0011	0,0005	0,0017	0,0014	0,0009	0,0013	0,0016
123478-HxCDD + 123469-HxCDD*	0,0024	0,0038	0,0006	0,0019	0,0009	0,0022	0,0048	0,0022	≤ 0,0015	0,0007	0,0016	0,0025	0,0021	0,0011	0,0018	0,0020
123678-HxCDD	0,0042	0,0053	0,0007	0,0031	0,0022	0,0029	0,0061	0,0045	0,0034	0,0013	0,0011	0,0034	0,0034	0,0016	0,0033	0,0024
123789-HxCDD	0,0033	0,0038	0,0008	0,0035	0,0017	0,0028	0,0052	0,0050	0,0016	0,0010	0,0020	0,0019	0,0028	0,0011	0,0026	0,0029
1234678-HpCDD	0,0280	0,0400	0,0095	0,0300	0,0200	0,0290	0,0590	0,0480	0,0170	0,0180	0,0160	0,0300	0,0300	0,0150	0,0270	0,0340
12346789-OCDD	0,0840	0,0870	0,0410	0,0690	0,0530	0,0840	0,1300	0,1100	0,0550	0,0830	0,0510	0,0670	0,0830	0,0420	0,0640	0,1100
2378-TCDF	0,0055	0,0100	0,0029	0,0051	0,0045	0,0050	0,0150	0,0100	0,0032	0,0050	0,0042	0,0046	0,0050	0,0030	0,0091	0,0047
12378-PeCDF + 12346(8)-PeCDF*	0,0071	0,0120	0,0024	0,0068	0,0049	0,0051	0,0190	0,0160	0,0033	0,0033	0,0032	0,0062	0,0089	0,0034	0,0100	0,0057
23478-PeCDF	0,0063	0,0100	0,0032	0,0120	0,0063	0,0065	0,0200	0,0180	0,0052	0,0041	0,0043	0,0090	0,0087	0,0035	0,0120	0,0073
123478-HxCDF + 124689-HxCDF*	0,0110	0,0180	0,0053	0,0140	0,0100	0,0150	0,0480	0,0270	0,0062	0,0047	0,0064	0,0120	0,0140	0,0069	0,0200	0,0120
123678-HxCDF	0,0066	0,0140	0,0040	0,0110	0,0082	0,0084	0,0300	0,0240	0,0046	0,0035	0,0041	0,0081	0,0100	0,0033	0,0160	0,0069
123789-HxCDF	≤ 0,0003	0,0030	0,0008	0,0026	0,0021	0,0017	0,0090	0,0047	≤ 0,0003	0,0008	0,0012	0,0024	0,0026	0,0008	0,0034	0,0013
234678-HxCDF	0,0091	0,0180	0,0032	0,0160	0,0110	0,0110	0,0450	0,0190	0,0043	0,0032	0,0043	0,0092	0,0140	0,0050	0,0200	0,0076
1234678-HpCDF	0,0380	0,0650	0,0220	0,0490	0,0440	0,0500	0,2500	0,1300	0,0130	0,0160	0,0190	0,0420	0,0470	0,0190	0,0830	0,0310
1234789-HpCDF	0,0066	0,0100	0,0025	0,0091	0,0079	0,0100	0,0430	0,0200	0,0028	0,0021	0,0033	0,0069	0,0088	0,0028	0,0130	0,0041
12346789-OCDF	0,0540	0,0750	0,0250	0,0550	0,0700	0,0790	0,4300	0,1900	0,0150	0,0180	0,0250	0,0480	0,0590	0,0200	0,0860	0,0310
Summe	5,1	0,4	0,1	0,3	0,2	0,3	1,1	0,6	0,1	0,2	0,1	0,3	0,3	0,1	0,4	0,3
I-TE in pg/(m²d)	5,7	7,3	1,8	6,8	5,0	4,7	16,3	10,6	3,7	2,6	2,6	5,3	6,9	2,5	7,7	5,7
I-TE in (pg/(m²d) incl. NWG	5,9	7,3	2,0	6,8	5,2	4,7	16,3	10,6	3,9	2,6	2,7	5,3	6,9	2,5	7,7	5,9
Jahresmittel I - TE in pg/m²d	6				9				4				5			

* gaschromatographisch mit der Kapillarsäule DB - Dioxin nicht trennbare Kongenere

Tabelle A2.4.7: Kongenerenverteilung der PCDD/F – Depositionen in ng/Probe in den Quartalsproben 2004

Kongenerere	EIL 3/1				BTF 20				ASL 42				MER 100				HAL 34			
	1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04
2378-TCDD	≤ 0,0003	0,0012	0,0005	0,0003	≤ 0,0005	0,0005	≤ 0,0003	0,0040	≤ 0,0003	0,0010	0,0003	0,0003	≤ 0,0005	0,0025	0,0014	0,0003	Ausfall	≤ 0,0002	≤ 0,0003	≤ 0,0001
12378-PeCDD + 12467-/12489- PeCDD*	0,0021	0,0025	0,0021	0,0029	0,0010	0,0005	≤ 0,0003	0,0160	0,0006	0,0029	0,0007	0,0020	0,0032	0,0072	0,0066	0,0014		0,0013	0,0008	≤ 0,0001
123478-HxCDD + 123469-HxCDD*	0,0031	0,0033	0,0022	0,0030	0,0012	≤ 0,0008	≤ 0,0008	0,0099	0,0011	0,0029	0,0007	0,0030	0,0012	0,0074	0,0059	0,0013		0,0020	0,0012	≤ 0,0002
123678-HxCDD	0,0033	0,0036	0,0040	0,0042	0,0015	≤ 0,0007	≤ 0,0007	0,0220	0,0018	0,0076	0,0017	0,0039	0,0024	0,0120	0,0090	0,0029		0,0023	0,0022	≤ 0,0001
123789-HxCDD	0,0053	0,0049	0,0030	0,0055	0,0021	0,0013	0,0009	0,0210	0,0014	0,0056	0,0020	0,0038	0,0025	0,0130	0,0089	0,0028		0,0020	0,0009	≤ 0,0001
1234678-HpCDD	0,0490	0,0410	0,0530	0,0420	0,0240	0,0160	0,0160	0,1400	0,0130	0,0420	0,0140	0,0420	0,0170	0,0670	0,0560	0,0470		0,0370	0,0200	0,0029
12346789-OCDD	0,1600	0,1400	0,1700	0,1200	0,1100	0,0700	0,0830	0,2300	0,0380	0,0960	0,0340	0,1400	0,0420	0,1100	0,0900	0,1600		0,1800	0,0830	0,0210
2378-TCDF	0,0098	0,0110	0,0110	0,0025	0,0075	0,0029	0,0046	0,0190	0,0019	0,0031	0,0017	0,0110	0,0063	0,0110	0,0091	0,0026		0,0034	0,0031	0,0007
12378-PeCDF + 12346(8)-PeCDF*	0,0170	0,0120	0,0120	0,0050	0,0081	0,0036	0,0045	0,0320	0,0034	0,0051	0,0021	0,0190	0,0068	0,0210	0,0140	0,0040		0,0022	0,0023	0,0010
23478-PeCDF	0,0140	0,0110	0,0150	0,0076	0,0056	0,0025	0,0034	0,0350	0,0030	0,0055	0,0026	0,0120	0,0057	0,0190	0,0130	0,0046		0,0022	0,0029	0,0015
123478-HxCDF + 124689-HxCDF*	0,0290	0,0370	0,0380	0,0090	0,0100	0,0098	0,0170	0,0440	0,0041	0,0072	0,0026	0,0640	0,0050	0,0220	0,0180	0,0058		0,0039	0,0036	0,0021
123678-HxCDF	0,0190	0,0180	0,0240	0,0074	0,0045	0,0030	0,0045	0,0380	0,0039	0,0075	0,0027	0,0170	0,0049	0,0220	0,0180	0,0048		0,0021	0,0032	0,0009
123789-HxCDF	0,0030	0,0061	0,0058	0,0012	0,0006	0,0008	≤ 0,0004	0,0039	0,0007	0,0010	0,0006	0,0026	0,0007	0,0032	0,0020	0,0002		0,0005	0,0005	≤ 0,0001
234678-HxCDF	0,0200	0,0170	0,0250	0,0063	0,0031	0,0012	0,0015	0,0310	0,0034	0,0085	0,0022	0,0058	0,0033	0,0190	0,0140	0,0052		0,0022	0,0023	0,0007
1234678-HpCDF	0,1100	0,1400	0,1800	0,0250	0,0130	0,0095	0,0100	0,0950	0,0100	0,0250	0,0079	0,0410	0,0110	0,0490	0,0420	0,0190		0,0092	0,0089	0,0031
1234789-HpCDF	0,0160	0,0200	0,0270	0,0030	0,0032	0,0018	0,0034	0,0110	0,0018	0,0021	0,0011	0,0110	0,0013	0,0069	0,0046	0,0023		0,0013	0,0022	0,0005
12346789-OCDF	n.b.	0,2000	0,2500	0,0170	0,0300	0,0120	0,0160	0,0270	0,0160	0,0130	0,0052	0,0610	0,0058	0,0170	0,0120	0,0160		0,0110	0,0150	0,0041
Summe	0,5	0,7	0,8	0,3	0,2	0,1	0,2	0,8	0,1	0,2	0,1	0,4	0,1	0,4	0,3	0,3		0,3	0,2	0,1
I-TE in pg/(m²d)	11,3	9,5	11,1	5,3	4,0	2,0	2,2	23,2	2,3	5,2	1,8	9,4	4,5	13,3	11,8	2,9		2,0	2,1	0,5
I-TE in pg/(m²d) incl. NWG	11,4	9,5	11,1	5,3	4,3	2,1	2,6	23,2	2,5	5,2	1,8	9,4	4,7	13,3	11,8	2,9		2,1	2,2	0,6
Jahresmittel I-TE in pg/(m²d)	9				9				5				8				2			

* gaschromatographisch mit der Kapillarsäule DB - Dioxin nicht trennbare Kongenerere

Tabelle A 2.4.8: Kongenerenverteilung der PCDD/F – Depositionen in ng/Probe in den Quartalsproben 2004 (Trichter-Adsorber-Verfahren)

Kongenere	Aschersleben				Halle			
	1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04
TCDD*	0,027	0,051	0,021	0,039	0,010	0,027	0,010	0,036
PeCDD*	0,044	0,092	0,033	0,060	0,014	0,019	0,010	0,040
HxCDD*	0,065	0,140	0,049	0,078	0,022	0,035	0,028	0,057
HpCDD*	0,024	0,095	0,036	0,052	0,033	0,055	0,025	0,058
TCDF*	0,092	0,140	0,046	0,095	0,038	0,062	0,029	0,120
PeCDF*	0,080	0,092	0,039	0,090	0,024	0,035	0,025	0,110
HxCDF*	0,040	0,067	0,025	0,059	0,014	0,027	0,011	0,059
HpCDF*	0,015	0,044	0,016	0,018	0,007	0,015	0,009	0,025
2378-TCDD	0,0010	0,0026	0,0011	0,0007	0,0005	0,0006	0,0003	0,0005
12378-PeCDD	0,0022	0,0084	0,0021	0,0034	0,0005	0,0016	0,0009	0,0024
123478-HxCDD +	0,0049	0,0085	0,0029	0,0034	0,0015	0,0030	0,0009	0,0030
123678-HxCDD	0,0060	0,0160	0,0060	0,0066	0,0028	0,0037	0,0031	0,0036
123789-HxCDD	0,0043	0,0130	0,0049	0,0071	0,0015	0,0026	0,0021	0,0038
1234678-HpCDD	0,0660	0,1300	0,0540	0,0640	0,0390	0,0590	0,0350	0,0580
12346789-OCDD	0,2100	0,4800	0,2000	0,1900	0,1600	0,2700	0,1500	0,2200
2378-TCDF	0,0110	0,0110	0,0086	0,0058	0,0039	0,0061	0,0067	0,0081
2378-PeCDF + 12348-PeCDF**	0,0110	0,0130	0,0056	0,0085	0,0019	0,0049	0,0024	0,0089
23478-PeCDF	0,0100	0,0140	0,0055	0,0091	0,0030	0,0054	0,0040	0,0075
123478-HxCDF + 123479-HxCDF**	0,0110	0,0240	0,0088	0,0120	0,0036	0,0079	0,0046	0,0150
123678-HxCDF	0,0100	0,0250	0,0076	0,0110	0,0029	0,0055	0,0024	0,0100
123789-HxCDF	0,0010	0,0037	0,0010	0,0011	0,0005	0,0009	0,0004	0,0013
234678-HxCDF	0,0091	0,0190	0,0072	0,0091	0,0025	0,0046	0,0027	0,0059
1234678-HpCDF	0,0350	0,0840	0,0280	0,0370	0,0100	0,0250	0,0110	0,0420
1234789-HpCDF	0,0036	0,0150	0,0026	0,0057	0,0013	0,0064	0,0014	0,0110
12346789-OCDF	0,0240	0,1300	0,0220	0,0430	0,0110	0,0540	0,0130	0,1100
Summe	0,42	1,00	0,37	0,42	0,25	0,46	0,24	0,51
I-TE in pg/(m ² d)	2,6	7,5	2,9	3,2	0,9	2,2	1,5	2,7
I-TE in pg/(m ² d) incl. NWG	2,6	7,5	2,9	3,2	0,9	2,2	1,5	2,7
Jahresmittel I-TE in pg/(m ² d)	3,9				1,8			

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

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

Tabelle A 2.4.9: Verteilung der PCB-Leitkongeneren in den Quartalsproben in ng/Probe und Depositionswerte 2004 in ng/(m²d)

IUPAC Nr.	Kongenerere	Hettstedt, Stockhausstr.				Hettstedt, Museum				Hettstedt, Molmecker Str.			
		1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04
28	244' - TrCB			7,4	6,3			3,7	9,0			4,3	4,7
52	22'55' - TCB			4,4	5,9			3,8	5,8			3,8	5,6
101	22'455' - PeCB			2,4	4,3			2,5	3,3			2,1	3,4
153	22'44'55' - HxCB			1,4	2,2			2,0	2,1			1,5	2,0
138	22'344'5' - HxCB			2,1	3,4			2,5	2,9			2,0	3,1
180	22'344'55' - HpCB			0,4	0,7			0,7	0,6			0,5	0,6
Summe				18	23			15	24			14	19
Deposition in ng/m ² d				8,2	10,1			6,9	10,5			6,4	8,6
Halbjahresmittel in ng/m ² d				9				9				8	
IUPAC Nr.	Kongenerere	Hettstedt, Pappelweg				Eisleben, Mittelreihe				Wolfen, Thalheimer Str.			
		1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04
28	244' - TrCB			4,4	9,8			6,5	14,3			2,0	6,0
52	22'55' - TCB			4,1	7,2			4,4	7,9			3,2	5,6
101	22'455' - PeCB			2,7	3,7			2,3	3,8			1,8	3,4
153	22'44'55' - HxCB			1,9	2,2			1,4	2,0			1,2	2,3
138	22'344'5' - HxCB			2,3	3,4			2,1	2,9			1,6	3,4
180	22'344'55' - HpCB			0,5	0,6			0,5	0,6			0,4	0,9
Summe				16	27			17	32			10	22
Deposition in ng/m ² d				7,2	12,0			7,8	14,0			4,5	8,3
Halbjahresmittel in ng/m ² d				10				11				7	
IUPAC Nr.	Kongenerere	Aschersleben, Schierstedter Str.				Großkayna, MUEG-Deponie				Halle, Reideburger Str., LAU			
		1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04
28	244' - TrCB			2,0	6,1			4,3	9,8			3,5	4,7
52	22'55' - TCB			3,2	6,8			3,9	6,1			4,6	5,2
101	22'455' - PeCB			1,8	4,1			2,1	3,5			2,4	3,1
153	22'44'55' - HxCB			1,2	3,4			1,3	2,2			2,0	2,0
138	22'344'5' - HxCB			1,6	5,0			1,8	2,7			2,4	2,6
180	22'344'55' - HpCB			0,4	1,1			0,4	0,6			0,6	0,6
Summe				10	26			14	25			15	18
Deposition in ng/m ² d				4,6	11,7			6,6	9,7			7,4	7,5
Halbjahresmittel in ng/m ² d				8				8				7	

Keine Bestimmung im ersten und zweiten Quartal 2004.

Tabelle A2.4.10: Kongenerenverteilung der Depositionen dioxinähnlicher PCB in ng/Probe in den Quartalsproben 2004

IUPAC	Kongenere	HET 44				HET 45				HET 42			
Nr.		1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04
77	33'44' - TCB	0,04	0,07	0,11	0,13	0,07	< 0,01	0,12	0,22	0,01	< 0,01	0,11	0,14
81	344'5 - TCB	0,04	0,11	< 0,01	0,01	0,09	0,08	< 0,01	0,01	0,09	< 0,01	< 0,01	0,01
105	233'44' - PeCB	0,07	0,18	0,16	0,26	0,10	0,05	0,30	0,22	< 0,01	0,06	0,18	0,25
114	2344'5 - PeCB	0,04	< 0,01	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	0,02	0,02
118	23'44'5 - PeCB	0,31	0,86	0,52	0,90	0,40	0,35	0,85	0,83	0,21	0,39	0,53	0,83
123	2'344'5 - PeCB	0,12	0,17	< 0,01	< 0,01	0,07	0,12	< 0,01	0,01	0,05	0,04	< 0,01	0,01
126	33'44'5 - PeCB	0,18	0,14	< 0,01	0,01	0,07	0,11	0,02	0,01	0,11	0,10	< 0,01	0,01
156	233'44'5 - HxCB	< 0,01	0,23	0,09	0,18	0,09	0,16	0,20	0,13	< 0,01	0,08	0,11	0,14
157	233'44'5' - HxCB	0,46	0,36	0,01	0,03	0,58	0,29	0,03	0,02	0,30	0,27	0,02	0,02
167	23'44'55' - HxCB	0,15	0,25	0,05	0,08	0,12	0,13	0,08	0,06	0,12	0,03	0,05	0,07
169	33'44'55' - HxCB	0,15	0,17	< 0,01	0,01	0,12	0,07	0,02	0,01	0,12	< 0,01	0,01	0,01
189	233'44'55' - HpCB	0,08	0,24	0,01	0,02	0,04	0,01	< 0,01	0,05	0,11	< 0,01	0,01	0,02
Summe 12 PCB		1,6	2,8	1,0	1,7	1,8	1,4	1,6	1,6	1,2	1,0	1,1	1,5
TE in pg/m ² d		10,6	7,0	0,1	0,7	4,6	5,2	1,1	0,7	6,7	4,4	0,1	0,7
TE in pg/m ² d incl.NWG		10,6	7,0	0,4	0,7	4,6	5,2	1,1	0,7	6,7	4,9	0,4	0,7
Jahresmittel TE in pg/m ² d		4				3				3			
IUPAC	Kongenere	HET 46				EIL 3/1				BTF 20			
77	33'44' - TCB	< 0,01	0,06	0,10	0,01	0,03	0,10	0,15	0,33	0,07	< 0,01	0,17	0,23
81	344'5 - TCB	0,01	0,09	< 0,01	0,26	< 0,01	0,07	< 0,01	0,02	0,07	0,11	< 0,01	0,01
105	233'44' - PeCB	0,10	0,06	0,20	0,09	0,14	0,18	0,19	0,31	0,02	0,12	0,24	0,30
114	2344'5 - PeCB	< 0,01	0,04	0,02	0,95	0,01	0,04	0,02	0,03	0,05	0,12	0,02	0,03
118	23'44'5 - PeCB	0,22	0,50	0,56	0,09	0,34	0,43	0,53	0,92	0,14	0,41	0,81	0,95
123	2'344'5 - PeCB	< 0,01	0,10	0,01	0,27	0,06	0,19	< 0,01	0,01	0,13	0,22	< 0,01	0,01
126	33'44'5 - PeCB	0,04	0,01	0,02	< 0,01	0,19	0,21	0,02	0,00	0,13	0,17	0,01	0,01
156	233'44'5 - HxCB	< 0,01	0,02	0,12	0,08	0,03	0,29	0,11	0,11	0,08	0,21	0,29	0,20
157	233'44'5' - HxCB	0,33	0,23	0,02	0,14	0,43	0,38	0,02	0,02	0,17	0,19	0,04	0,02
167	23'44'55' - HxCB	0,07	0,23	0,05	0,08	0,14	0,24	0,05	0,06	0,13	0,24	0,12	0,08
169	33'44'55' - HxCB	0,12	0,13	0,01	0,35	0,14	0,17	0,01	< 0,01	0,06	0,23	0,03	< 0,01
189	233'44'55' - HpCB	0,01	0,09	0,02	0,40	0,10	0,12	0,04	0,02	0,04	0,04	0,05	0,04
Summe 12 PCB		0,9	1,6	1,1	2,7	1,6	2,4	1,1	1,8	1,1	2,1	1,8	1,9
TE in pg/m ² d		2,9	1,1	1,0	0,6	11,1	10,0	1,0	0,3	7,2	8,7	0,9	0,5
TE in pg/m ² d incl.NWG		2,9	1,1	1,0	0,6	11,1	10,0	1,0	0,3	7,2	8,7	0,9	0,5
Jahresmittel TE in pg/m ² d		1				5				4			
IUPAC	Kongenere	ASL 42				MER 100				HAL 34			
77	33'44' - TCB	0,03	< 0,01	0,08	0,17	0,06	0,13	0,05	0,20	0,01	< 0,01	0,13	0,20
81	344'5 - TCB	0,08	0,06	< 0,01	< 0,01	0,13	0,15	< 0,01	0,01	0,04	0,06	< 0,01	0,01
105	233'44' - PeCB	0,15	0,05	0,12	0,31	0,20	0,08	0,15	0,26	0,13	0,12	0,20	0,24
114	2344'5 - PeCB	0,05	< 0,01	< 0,01	0,03	0,08	0,12	< 0,01	0,02	< 0,01	0,03	< 0,01	0,02
118	23'44'5 - PeCB	0,40	0,16	0,36	1,00	0,25	0,28	0,42	0,93	0,18	0,40	0,54	0,78
123	2'344'5 - PeCB	0,08	0,12	0,01	0,01	0,24	0,18	< 0,01	0,01	0,10	0,08	< 0,01	0,01
126	33'44'5 - PeCB	0,09	0,07	< 0,01	0,01	0,15	0,26	< 0,01	0,01	0,07	0,16	< 0,01	0,01
156	233'44'5 - HxCB	0,11	0,11	0,08	0,26	0,09	0,21	0,09	0,14	< 0,01	0,07	0,11	0,11
157	233'44'5' - HxCB	0,43	0,43	0,01	0,03	0,62	0,52	0,02	0,02	0,35	0,40	0,01	0,02
167	23'44'55' - HxCB	0,06	0,05	0,04	0,11	0,12	0,19	0,04	0,07	0,03	0,13	0,04	0,05
169	33'44'55' - HxCB	0,15	0,07	< 0,01	< 0,01	0,21	0,23	0,01	< 0,01	0,04	< 0,01	< 0,01	< 0,01
189	233'44'55' - HpCB	0,09	0,09	0,02	0,03	0,19	0,18	0,01	0,02	< 0,01	0,11	0,02	0,02
Summe 12 PCB		1,7	1,2	0,7	2,0	2,3	2,5	0,8	1,7	1,0	1,6	1,1	1,5
TE in pg/m ² d		5,8	3,5	0,1	0,5	8,4	11,8	0,1	0,4	3,7	6,7	0,1	0,5
TE in pg/m ² d incl.NWG		5,8	3,5	0,4	0,5	8,4	11,8	0,5	0,4	3,7	6,7	0,5	0,5
Jahresmittel TE in pg/m ² d		2				5				3			

Tabelle A2.4.11: Verteilung der PCB-Leitkongenere und der dioxinähnlichen PCB in den Quartalsproben in ng/Probe und Depositionswerte 2004 in ng/(m²d) (Trichter – Adsorber - Verfahren)

PCB-Leitkongenere									
IUPAC Nr.	Kongenere	Aschersleben				Halle			
		1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04
28	244' - TrCB	5,86	-	8,18	33,45	3,67	-	22,83	32,26
52	22'55' - TCB	5,04	-	9,66	10,88	3,98	-	13,31	11,76
101	22'455' - PeCB	4,47	-	6,96	5,55	3,27	-	6,60	6,54
153	22'44'55' - HxCB	3,77	-	4,43	3,71	3,53	-	5,81	5,48
138	22'344'5' - HxCB	4,86	-	6,32	4,83	5,05	-	8,61	6,82
180	22'344'55' - HpCB	1,35	-	1,30	1,00	1,20	-	1,78	1,49
Summe 6 PCB		25,4		36,8	59,4	20,7		58,9	64,3
Deposition 6 PCB in ng/(m ² d)		4,3		8,9	12,2	2,2		14,3	13,2
Mittel in ng/(m ² d)		8				7			
dioxinähnliche PCB									
IUPAC Nr.	Kongenere	Aschersleben				Halle			
		1/04	2/04	3/04	4/04	1/04	2/04	3/04	4/04
77	33'44' - TCB	0,34	-	0,23	0,32	0,13	-	0,34	0,38
81	344'5 - TCB	0,01	-	0,01	0,02	0,01	-	0,01	0,02
105	233'44' - PeCB	0,42	-	0,40	0,35	0,26	-	0,56	0,59
114	2344'5 - PeCB	0,03	-	0,04	0,05	0,04	-	0,07	0,05
118	23'44'5 - PeCB	1,16	-	1,37	1,12	0,88	-	1,90	1,72
123	2'344'5 - PeCB	< 0,01	-	0,01	0,16	0,02	-	0,01	0,02
126	33'44'5 - PeCB	0,01	-	0,01	0,01	< 0,01	-	0,03	0,01
156	233'44'5 - HxCB	0,28	-	0,29	0,22	0,22	-	0,43	0,45
157	233'44'5' - HxCB	0,04	-	0,04	0,03	< 0,01	-	0,06	0,06
167	23'44'55' - HxCB	0,10	-	0,14	0,10	0,10	-	0,18	0,19
169	33'44'55' - HxCB	0,01	-	0,03	< 0,01	< 0,01	-	0,04	< 0,01
189	233'44'55' - HpCB	0,04	-	0,04	0,02	0,03	-	0,04	0,05
Summe 12 PCB		2,45		2,61	2,40	1,72		3,69	3,55
TE in pg/(m ² d)		0,32		0,41	0,22	0,04		0,92	0,35
TE in pg/(m ² d) incl.NWG		0,32		0,41	0,22	0,20		0,92	0,35
Jahresmittel TE in pg/(m ² d)		0,3				0,5			

Keine Bestimmung im zweiten Quartal 2004

Tabelle 2.4.12: Leitkongenere (Nr. 28 - 180) und dioxinähnliche PCB (Nr. 77 - 189) mit Toxizitäts-
äquivalenzfaktoren TEF nach WHO 1997

	IUPAC-Nr.	Struktur	TEF
Leitkongenere	28	244' - TrCB	
	52	22'55' - TCB	
	101	22'455' - PeCB	
	153	22'44'55' - HxCB	
	138	22'344'5' - HxCB	
	180	22'344'55' - HpCB	
Dioxinähnliche PCB	77	33'44' - TCB	0,0001
	81	344'5 - TCB	0,0001
	105	233'44' - PeCB	0,0001
	114	2334'5 - PeCB	0,0005
	118	23'44'5 - PeCB	0,0001
	123	2'344'5 - PeCB	0,0001
	126	33'44'5 - PeCB	0,1
	156	233'44'5 - HxCB	0,0005
	157	233'44'5' - HxCB	0,0005
	167	23'44'55' - HxCB	0,00001
	169	33'44'55' - HxCB	0,01
	189	233'44'55' - HpCB	0,0001

WHO: World Health Organization

IUPAC: International Union of Pure and Applied Chemistry

Tabelle A2.5.1: 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, Paracelsus- straße	Halle, Verkehrs- container Riebeckplatz	Halle, Regens- burger Str.	Merseburg, Thomas- Müntzer-Str.
22.12.2003	591	858	584	366	534
14.01.2004	602	617	614	463	396
28.01.2004	603	1205	598	398	527
11.02.2004	689	799	612	478	576
25.02.2004	666	985	796	592	763
10.03.2004	1003	1028	838	741	702
24.03.2004	629	1192	1300	600	1124
07.04.2004	762	1365	773	726	775
21.04.2004	900	1186	900	702	950
05.05.2004	727	1609	547	619	1478
19.05.2004	705	1506	841	685	835
02.06.2004	757	1109		515	671
16.06.2004	665	1387	560	611	996
30.06.2004	134	1289	492	354	854
15.07.2004	765	1174	635	539	
28.07.2004	817	1119	1071	662	1086
11.08.2004	961	1707	871	650	761
25.08.2004	663	1257	821	595	743
08.09.2004	751	1217	794	488	705
22.09.2004	744	1066	706	433	608
06.10.2004	750	1065	875	602	819
20.10.2004	603	841	1155	506	877
03.11.2004	708	1112	818	512	594
17.11.2004	823	1093	638	504	674
01.12.2004	634	947	700	591	687
15.12.2004	861	955	713	516	656
Winterhalbjahr					
22.12.2003	705	954	738	515	644
24.03.2004					
06.10.2004					
29.12.2004					
Sommerhalbjahr					
24.03.2004	710	1299	792	583	892
06.10.2004					
Jahresmittel	707	1135	765	551	770
NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) berechnet	33	37	34	32	32

Tabelle A 5.1: Ergebnisse der EMF-Messreihe 2004 für Sachsen-Anhalt

PLZ	Ort	Straße	Bedingung 1 und 2		Bedingung 3 und 4	
			Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung	Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung
06674	Hohenmölsen	Clara-Zetkin-Straße 20 (Parkplatz hinter Altenwohnheim der AWO)	0,0098553	101	0,0000313	31949
06255	Schafstädt	Julius-Häßler-Straße/Südpromenade (Parkplatz Germania-Sporthalle)	0,0017497	572	0,0000904	11062
06347	Gerbstedt	Hohe Straße 11 (oberer Parkplatz an der Mauer)	0,0014322	698	0,0000411	24331
06369	Radegast	Marktplatz (Parkstreifen Südseite)	0,0056972	176	0,0000033	303030
06647	Bad Bibra	Altenrodaer Straße 43 und 46 (obere Straße)	0,0035945	278	0,0000903	11074
06901	Kemberg	Am Sportplatz 7 (Einfahrt Sportplatz hinter Kassenhäuschen)	0,0030047	333	0,0000056	178571
06268	Querfurt	Roßplatz (Parkplatz an der Schule)	0,0005979	1673	0,0000151	66225
06237	Leuna	Spergauer Straße/Liebigstraße (Berufsbildende Schule)	0,0041282	242	0,000034	29412
06237	Leuna	Am Sonnenplatz 7 (Kindergarten Haus 1)	0,0034025	294	0,0000094	106383
06667	Weißenfels	Markt (vor der Marienkirche)	0,0063669	157	0,0000165	60606
06542	Allstedt	Bäckerplatz/Senator-Schulze-Promenade	0,0035417	282	0,0000902	11086
06536	Berga	Thomas-Müntzer-Straße (Schulhof/Kugelstoßanlage)	0,0008222	1216	0,0000141	70922
06493	Ballenstedt	Am Großen Ziegenberg 1 (Parkplatz Berufsbildende Schulen)	0,0029384	340	0,0000986	10142
06712	Zeitz	Am Hermannschacht (Wendescheife)	0,0041386	242	0,0004342	2303
06295	Rothenschirmbach	Ahornstraße (Gewerbegebiet Parkplatz Sparkasse)	0,0023538	425	0,0000446	22422
06122	Halle (Saale)	Karl-Schorlemmer-Ring 58 (Chemiebrunnen)	0,0028753	348	0,0000277	36101
06343	Mansfeld	Parkplatz Spangenberghalle	0,0036733	272	0,000047	21277
06895	Zahna	Karl-Marx-Platz (vor dem Rathaus)	0,0034271	292	0,000013	76923
06449	Aschersleben	Albrechtstraße (am Baum "Nr. 000131")	0,0036519	274	0,000006	166667
06406	Bernburg	Breite Straße/Alter Markt	0,0030534	328	0,0000084	119048
06295	Lutherstadt-Eisleben	Adolf-Damaschke-Straße 4/Ecke Karl-Marx-Straße	0,0033746	296	0,0000062	161290
06122	Halle (Saale)	Helmestraße 2/Ecke Bodestraße (Gesundheitsamt Jugendfürsorge)	0,0030807	325	0,0000248	40323
06333	Hettstedt	Bürgerstraße 18 - 24 (Wendehammer)	0,0031689	316	0,0030532	328

PLZ	Ort	Straße	Bedingung 1 und 2		Bedingung 3 und 4	
			Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung	Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung
06463	Meisdorf	Hauptstraße 27 (Hof Kindergarten "Selketalzwerge")	0,0019363	516	0,000142	7042
06779	Raguhn	Gartenstraße (Parkplatz Sportplatz/gegenüber Sekundarschule)	0,0022026	454	0,0000153	65359
06773	Gräfenhainichen	Bahnhofstraße 1 (Parkplatz "Zum Schacht")	0,0078578	127	0,000185	5405
06118	Halle/Saale	Julius-Kühn-Straße (vor der Klinik)	0,0168331	59	0,0000032	312500
06128	Halle/Saale	Paul-Suhr-Straße/Vogelweide (Grünanlage Springbrunnen)	0,0280838	36	0,0000775	12903
06809	Roitsch	Teichstraße 25 - 26 (Schule)	0,0083699	119	0,0001573	6357
06249	Mücheln	Arthur-Scheibner-Ring (Sportlerheim Tennisplatz)	0,0110655	90	0,0002318	4314
06502	Thale	Am Bodeufer (Bildungs- und Technologiezentrum BTZ)	0,0017075	586	0,0000013	769231
06766	Wolfen	Bahnhofstraße 14	0,0036223	276	0,0000035	285714
39444	Hecklingen	Schulstraße (vor der Sekundarschule)	0,0044856	223	0,0000073	136986
06467	Hoym	Schulstraße (vor der Sekundarschule)	0,0065189	153	0,0000018	555556
06385	Aken	Am Wasserturm/Heiratsberg	0,0063281	158	0,0001322	7564
06749	Bitterfeld	W.-Rathenau-Straße 21/22 (Parkstreifen Mitte)	0,007716	130	0,000017	58824
06108	Halle	Neumarkt 3	0,0123003	81	0,0001274	7849
06124	Halle	Pfännereck 2 (Hochhaus)	0,007807	128	0,0001334	7496
06110	Halle	Lutherstraße 79/80 (Wendehammer Kindergarten)	0,0026606	376	0,0000033	303030
06366	Köthen	Bahnhofstraße/Ecke Dr.-Krause-Straße	0,004927	203	0,0000353	28329
06618	Naumburg	Poststraße 1 (Marienschule)	0,0052956	189	0,0001299	7698
06526	Sangerhausen	Vorwerk Nr. 8	0,0020882	479	0,0000118	84746
06198	Wettin	Burgstraße (mittlerer Burghof/Schulhof)	0,0031089	322	0,0000066	151515
06636	Laucha	Eckartsbergaer Straße (Schulzentrum/Gymnasium)	0,0049854	201	0,0000013	769231
06543	Wippra	Anger/Bahnhofstraße 35 (Schulhof)	0,0062665	160	0,0000187	53476
06388	Gröbzig	Hallesche Straße (Schulzentrum Landkreis Köthen)	0,006435	155	0,0000236	42373
06188	Landsberg	Bergstraße 19 (Schulzentrum Landsberg)	0,0023647	423	0,0000683	14641
06905	Bad Schmiedeberg	Lindenstraße (Kurfürstenbrunnen/Kurhaus)	0,0031726	315	0,0000007	1428571
06925	Annaburg	Otto-Heintze-Straße (Kindergarten/Volkssolidarität)	0,0018225	549	0,0000036	277778
06429	Nienburg	Marktplatz	0,007909	126	0,0000162	61728

PLZ	Ort	Straße	Bedingung 1 und 2		Bedingung 3 und 4	
			Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung	Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung
06886	Lützen	Am Floßgraben	0,0077209	130	0,0000206	48544
06484	Quedlinburg	Marktkirchhof/Kornmarkt (Brunnen)	0,0042994	233	0,0000343	29155
39171	Langenweddingen	Halberstädter Straße 9 a	0,0017972	556	0,0000723	13831
39218	Schönebeck	Streckenweg 1	0,001603	624	0,0000343	29155
39291	Drewitz	Altengragower Straße 4	0,0018881	530	0,0000004	2500000
39291	Möckern	Lochower Weg 2	0,0022735	440	0,0000032	312500
06844	Dessau	Wilhelm-Feuerherdt-Straße 9 (Bushaltestelle "Neue Schule")	0,0017033	587	0,0000119	84034
06846	Dessau	Gropiusallee (Parkplatz am Bauhaus)	0,00555	180	0,0000056	178571
06846	Dessau	Schillerstraße (Evangelische Grundschule)	0,0017386	575	0,0000349	28653
06846	Dessau	Elballee/Isarstraße (an der Friedensschule Dessau)	0,0028711	348	0,000059	16949
06886	Lutherstadt Wittenberg	Marktplatz	0,0032509	308	0,0000463	21598
39179	Barleben	Meizendorferstraße 16/Helldamm 14	0,0022358	447	0,0000201	49751
38877	Benneckenstein	Heringsbrunnen (an der Skischanze)	0,0007583	1319	0,0000306	32680
06786	Wörlitz	Bergstückenweg (Feuerwehrgerätehaus/Kegelhalle)	0,0011438	874	0,0000761	13141
06862	Roßlau	Hohe Straße (Wasserturm)	0,0015279	654	0,0000072	138889
39261	Zerbst	Breite Straße	0,0010615	942	0,0000957	10449
38889	Blankenburg (Harz)	Harzstraße 3	0,000895	1117	0,0000887	11274
38871	Ilsenburg	Harzburger Straße 24	0,0014229	703	0,0000075	133333
38836	Dardersheim	Großer Knick (am Sportplatz)	0,0012134	824	0,0000584	17123
39397	Gröningen	Bauernsiedlung/Abzweig B81	0,0009668	1034	0,0000401	24938
39114	Magdeburg	Pechauer Straße 2	0,0013942	717	0,0000234	42735
39124	Magdeburg	Nicolaiplatz	0,0019363	516	0,0000379	26385
39167	Niederndodeleben	Ringstraße (Betriebshof Bördegrün)	0,0016001	625	0,0000217	46083
39356	Weferlingen	Heinrich-Heine-Straße (Spielplatz)	0,0030052	333	0,0037137	269
39359	Calvörde	Das neue Land (Gewerbegebiet)	0,0021355	468	0,0000044	227273
39326	Colbitz	Wolmirstedter Straße 12 (Holzhandlung)	0,0024189	413	0,000011	90909
39307	Parchen	Genthiner Straße (Nähe Schulgelände)	0,0041493	241	0,0000093	107527

PLZ	Ort	Straße	Bedingung 1 und 2		Bedingung 3 und 4	
			Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung	Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung
39576	Stendal	Kurt-Tucholski-Straße 9 - 11	0,0026433	378	0,0000652	15337
39288	Burg	Magdeburger Chaussee (Heizkraftwerk)	0,0064452	155	0,0000349	28653
39317	Güsen	Jägerstraße	0,0052224	191	0,0000399	25063
39249	Barby	Bahnhof	0,0012383	808	0,0000038	263158
06869	Coswig	Schloßstraße 57 (Marktplatz)	0,0014971	688	0,000034	29412
39517	Dolle	Am Dollberg (B187 Richtung Stendal)	0,0029593	338	0,0037182	269
39307	Genthin	Bahnhofstraße (Einfahrt zum Gelände der DB AG)	0,0035146	285	0,0008012	1248
39264	Güterglück	Bahnhofsstraße	0,0013701	730	0,0000328	30488
38821	Halberstadt	Hoher Weg (hinter der Martini Kirche)	0,0008697	1150	0,0000036	277778
39341	Haldensleben	Burgstraße 9	0,0019403	515	0,000033	30303
39291	Theeßen	Gewerbegebiet	0,0046835	214	0,0000268	37313
39175	Wahlitz	Friedensweg	0,0022328	448	0,000062	16129
38855	Wernigerode	Grüne Straße 23	0,0018778	533	0,0000256	39063
39443	Förderstedt	Umspannwerk	0,0014175	705	0,0000144	69444
06667	Weißenfels	Naumburger Straße 76 (Parkplatz Kreiskrankenhaus)	0,0043043	232	0,0000383	26110
39128	Magdeburg	Milchweg 31/Milchweg 39	0,0024066	416	0,000034	29412
39393	Hötensleben	Warsleber Straße 5 (Parkplatz Aldi)	0,0055788	179	0,0001502	6658
39365	Eilsleben	Ovelgünner Straße (ggü. Siloanlage)	0,0030149	332	0,0001317	7593
39319	Jerichow	Kleinwulkower Weg 6	0,0018266	547	0,003801	263
39590	Tangermünde	Arneburger Straße 37	0,00143	699	0,0000172	58140
39624	Kalbe (Milde)	Varholzer Straße 44 a/Am Petersberg (gemessen an der Rückseite des Werkes)	0,0023431	427	0,000036	27778
29413	Seebenau	Ortseingang Richtung B 71 (Bushaltestelle)	0,0026078	383	0,0000187	53476
38489	Beetzendorf	Goethestraße (Nähe Schule)	0,0026425	378	0,0001654	6046
39615	Seehausen (Altmark)	Winkelmanplatz	0,0021484	465	0,0000714	14006
39615	Werben	Behrendorfer Straße	0,0017462	573	0,0000063	158730
39524	Sandau	Havelberger Straße (Avacon)	0,0027432	365	0,0000052	192308
29410	Salzwedel	Pflegeheim am Ortsausgang Richtung Lychow	0,001861	537	0,0020592	486

PLZ	Ort	Straße	Bedingung 1 und 2		Bedingung 3 und 4	
			Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung	Maximaler Wert	Faktor der Grenzwert- unterschreitung
39638	Gardelegen	Sandstraße 16	0,0021329	469	0,0001414	7072
06110	Halle (Saale)	Rannischer Platz	0,0956562	10	0,0002156	4638
06114	Halle (Saale)	Große Brunnenstraße/Friedensstraße (vor Giebichenstein- schule)	0,0666414	15	0,0000142	70423
39616	Arendsee	Am Breitenstein (Kreuzung mit Weinbergweg)	0,0021448	466	0,0000048	208333
29413	Diesdorf	Am Markt	0,0012893	776	0,0000044	227273
38486	Klötze	Bahnhofstraße (Parkplatz Baumarkt gegenüber Tankstelle)	0,0025349	394	0,0000061	163934
38486	Kusey	Köckter Weg 6 (vor Agrarhandel Magdeburg)	0,0033111	302	0,0000214	46729
39388	Oschersleben	Schöninger Straße 8	0,0031172	321	0,0000202	49505
39606	Osterburg	Ballerstedter Straße (Sportplatz)	0,0023837	420	0,0000337	29674
39517	Tangerhütte	Dahlienweg/Ecke Landstraße	0,0024157	414	0,0000712	14045
39345	Vahldorf	An der Bahn 1	0,0022801	439	0,0005114	1955
39164	Wanzleben	Rassbachplatz (Gymnasium)	0,0026905	372	0,0000276	36232
38889	Rübeland	Blankenburger Straße (Parkplatz)	0,0009801	1020	0,0000005	2000000
39291	Stegelitz	Poststraße 1	0,0029267	342	0,0000162	61728
06862	Jeber-Bergfrieden	Hangstraße (an der Bahnlinie)	0,0011089	902	0,0000223	44843
39279	Loburg	Am Ziemnitzgraben	0,0023318	429	0,0000672	14881

Anhang – Abbildungen

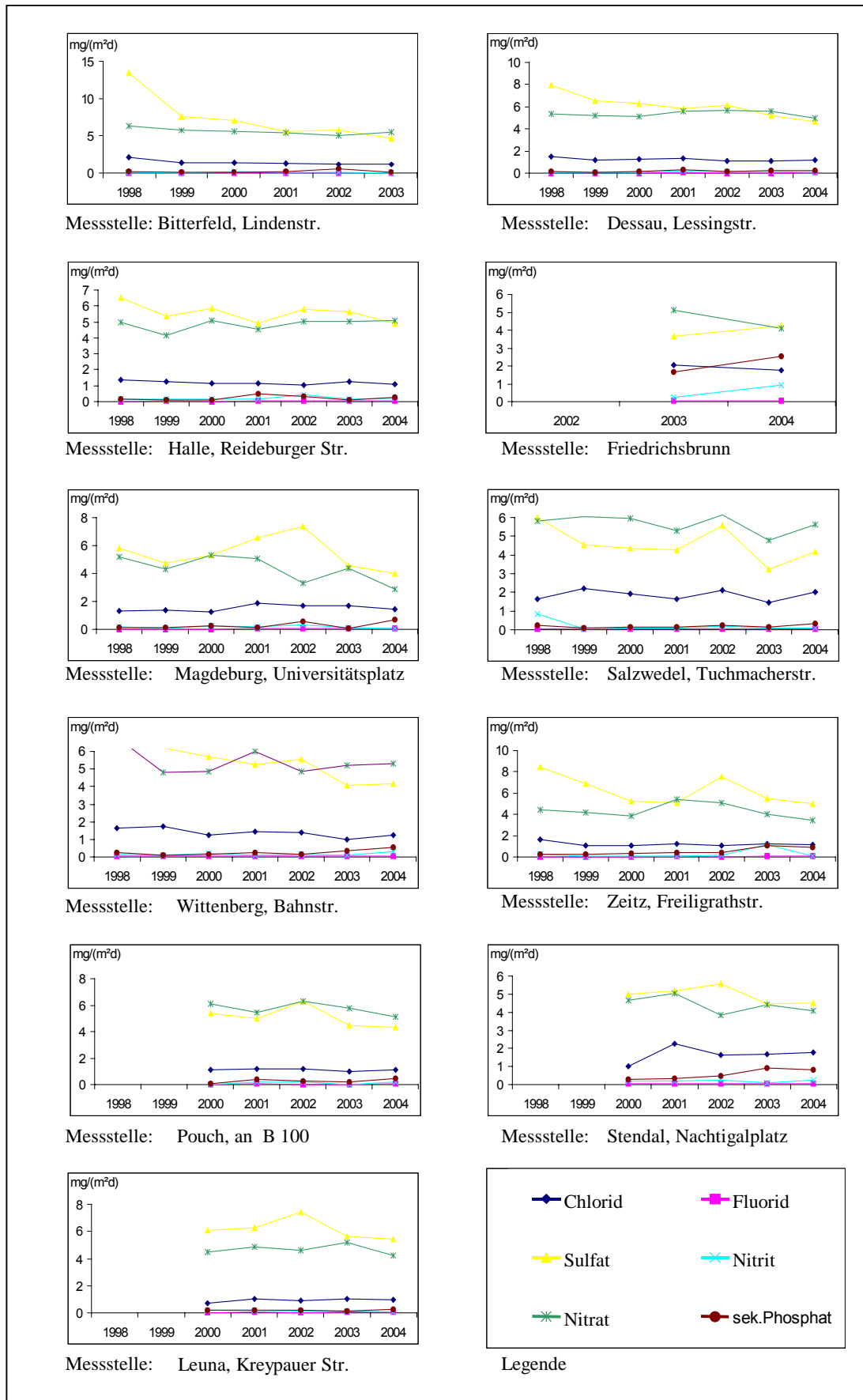


Abbildung A2.4.1: Gesamtdositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern auf LÜSA-Messstationen, Jahresvergleiche der Anionen in $\text{mg}/(\text{m}^2\text{d})$

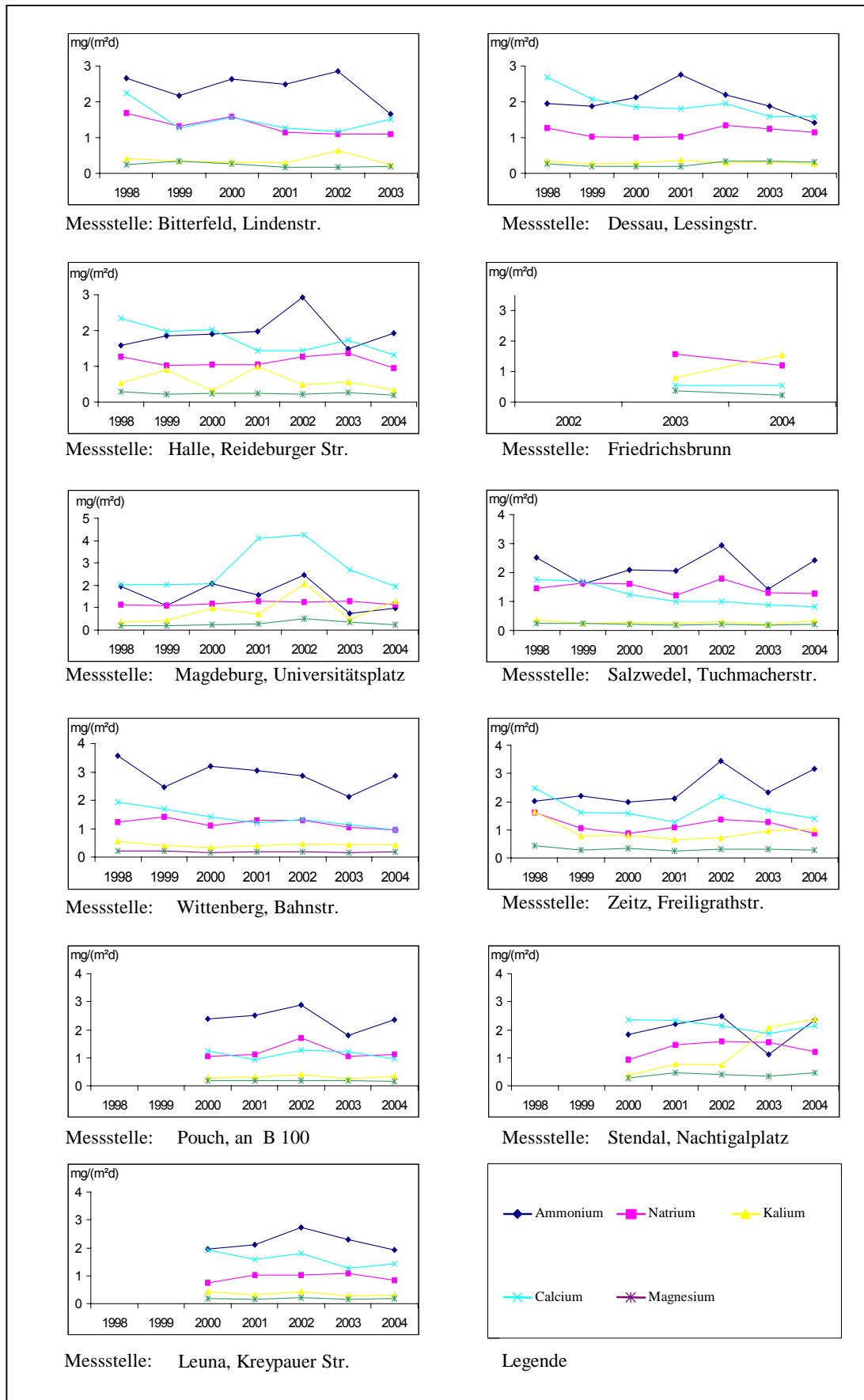
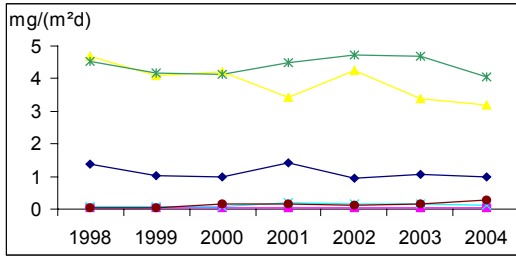
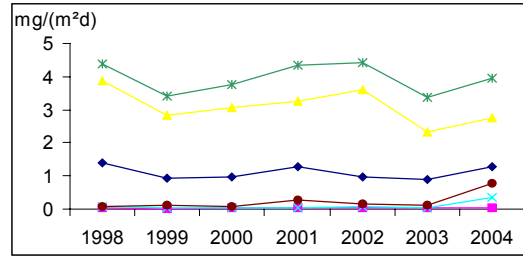


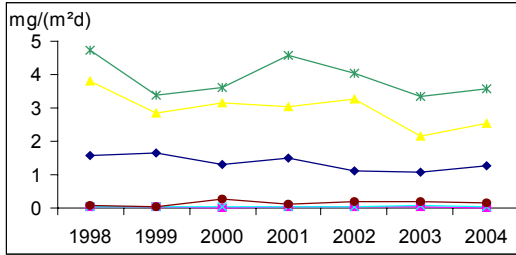
Abbildung A2.4.2: Gesamtdepositionsmessungen mit Bergerhoff-Sammlern auf LÜSA-Messstationen, Jahresvergleiche der Kationen in $\text{mg}/(\text{m}^2\text{d})$



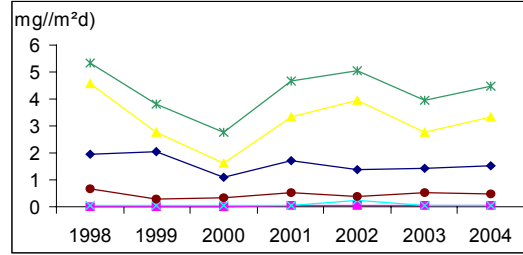
Messstelle: Halle, Ost



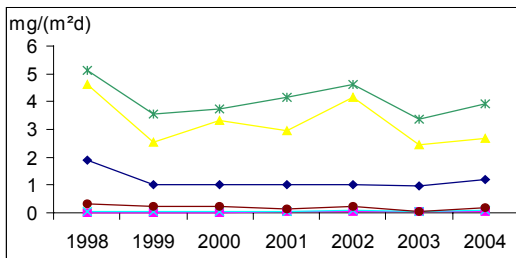
Messstelle: Kapenmühle



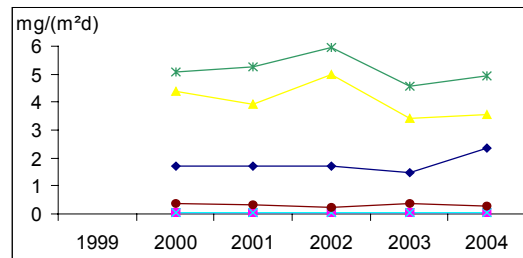
Messstelle: Colbitz



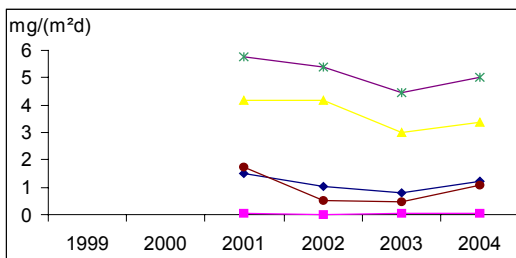
Messstelle: Zartau



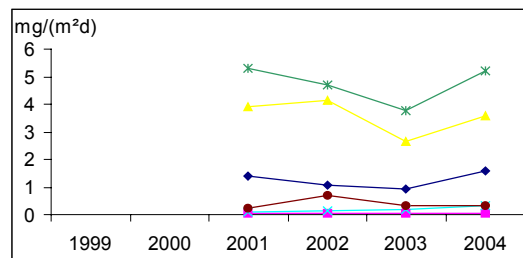
Messstelle: Rappodeltalsperre



Messstelle: Drei Annen Hohne



Messstelle: Piesteritz



Messstelle: Thiesen

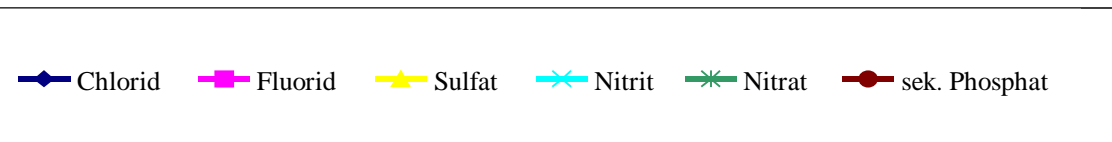
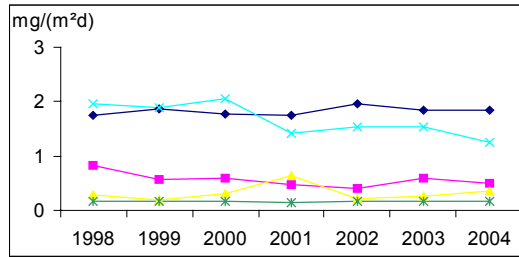
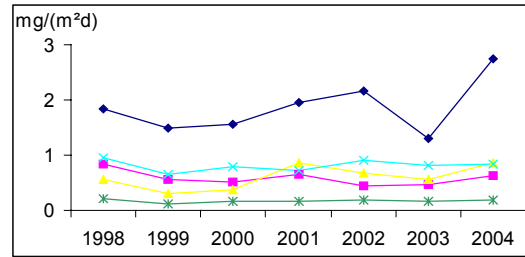


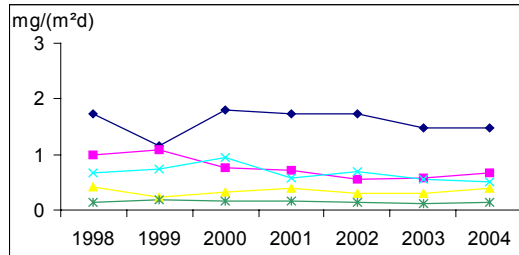
Abbildung A2.4.3: Gesamtdepositionsmessungen mit Eigenbrodt-Sammlern, Jahresvergleiche der Anionen in mg/(m²d)



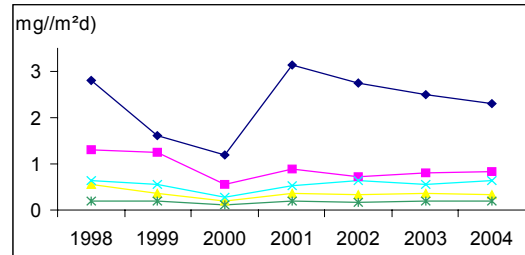
Messstelle: Halle, Ost



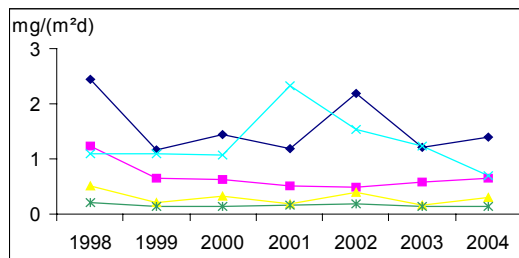
Messstelle: Kapenmühle



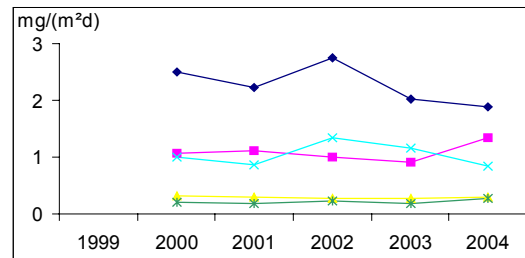
Messstelle: Colbitz



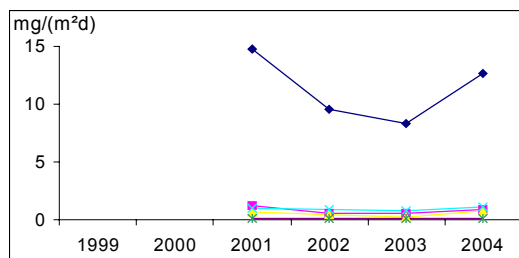
Messstelle: Zartau



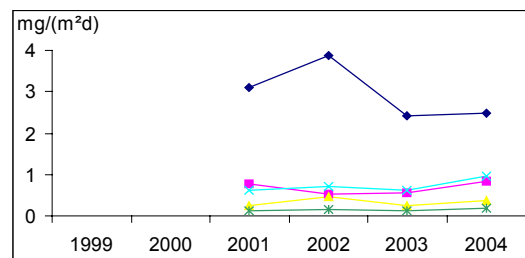
Messstelle: Rappodeltalsperre



Messstelle: Drei Annen Hohne



Messstelle: Piesteritz



Messstelle: Thiesen

◆ Ammonium
 ■ Natrium
 ▲ Kalium
 ✕ Calcium
 ✱ Magnesium

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

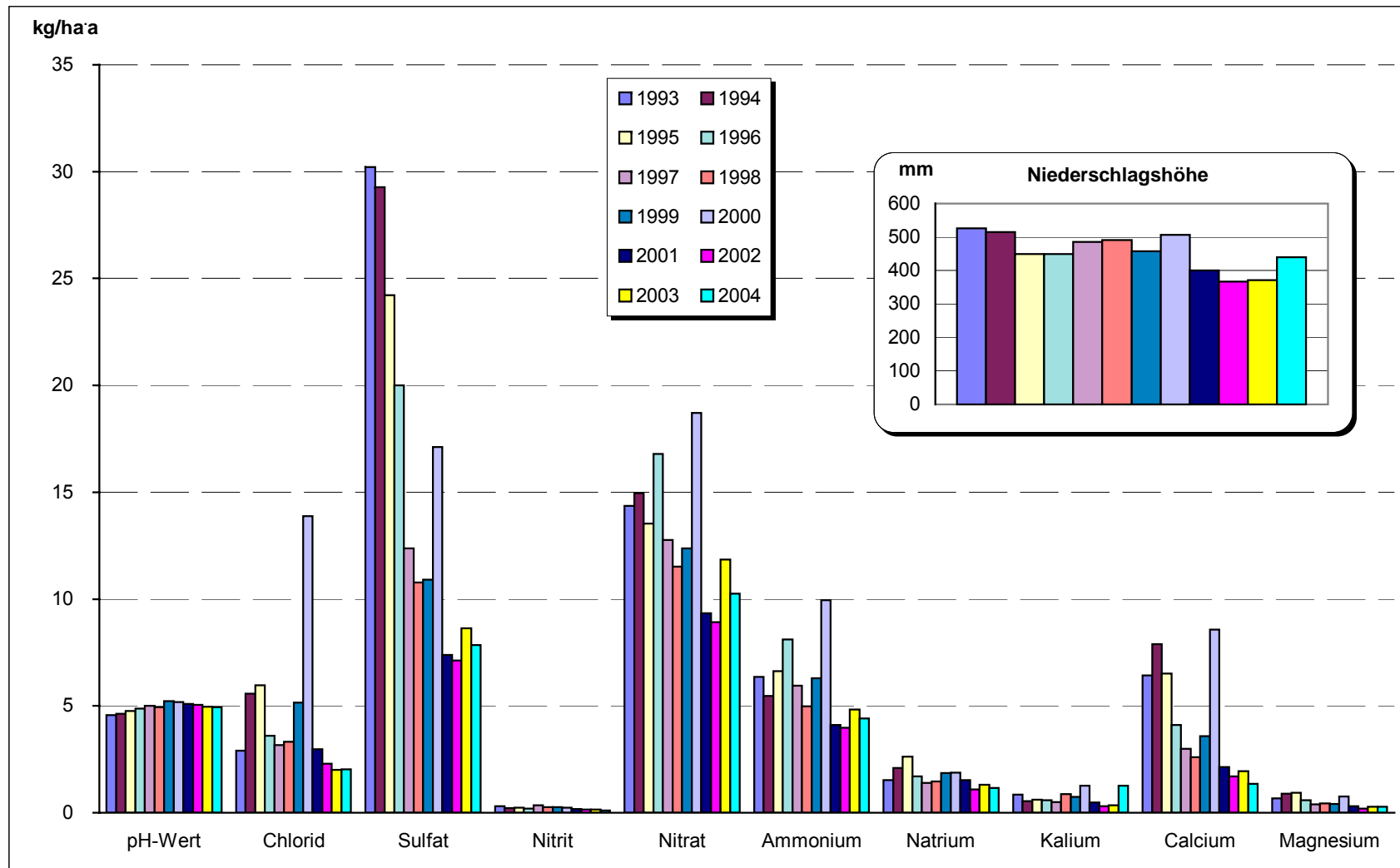


Abbildung A2.4.5: Stoffeintrag durch Nassdeposition an der Station Halle (Ost)

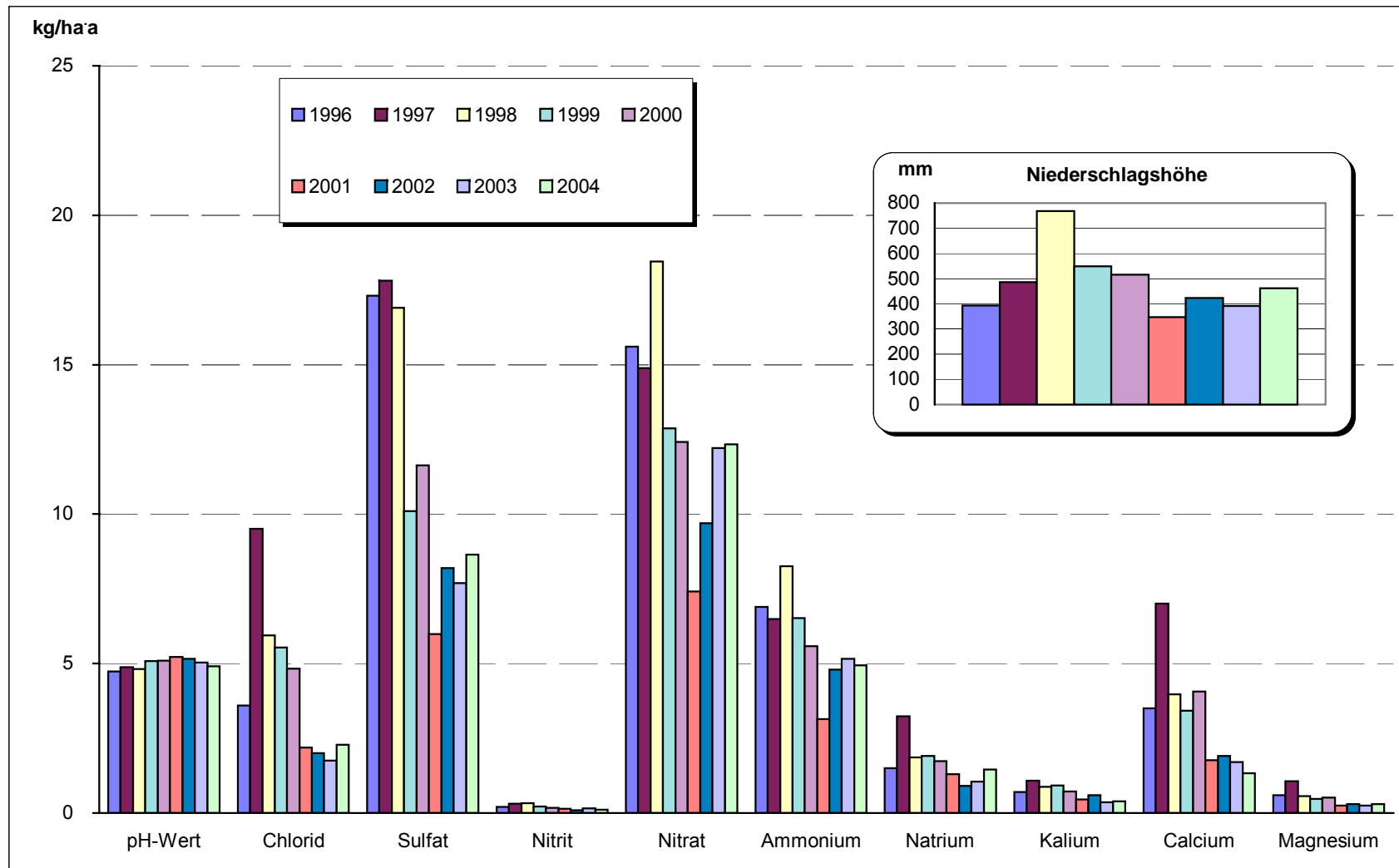


Abbildung A2.4.6: Stoffeintrag durch Nassdeposition an der Station Halle Dörlau

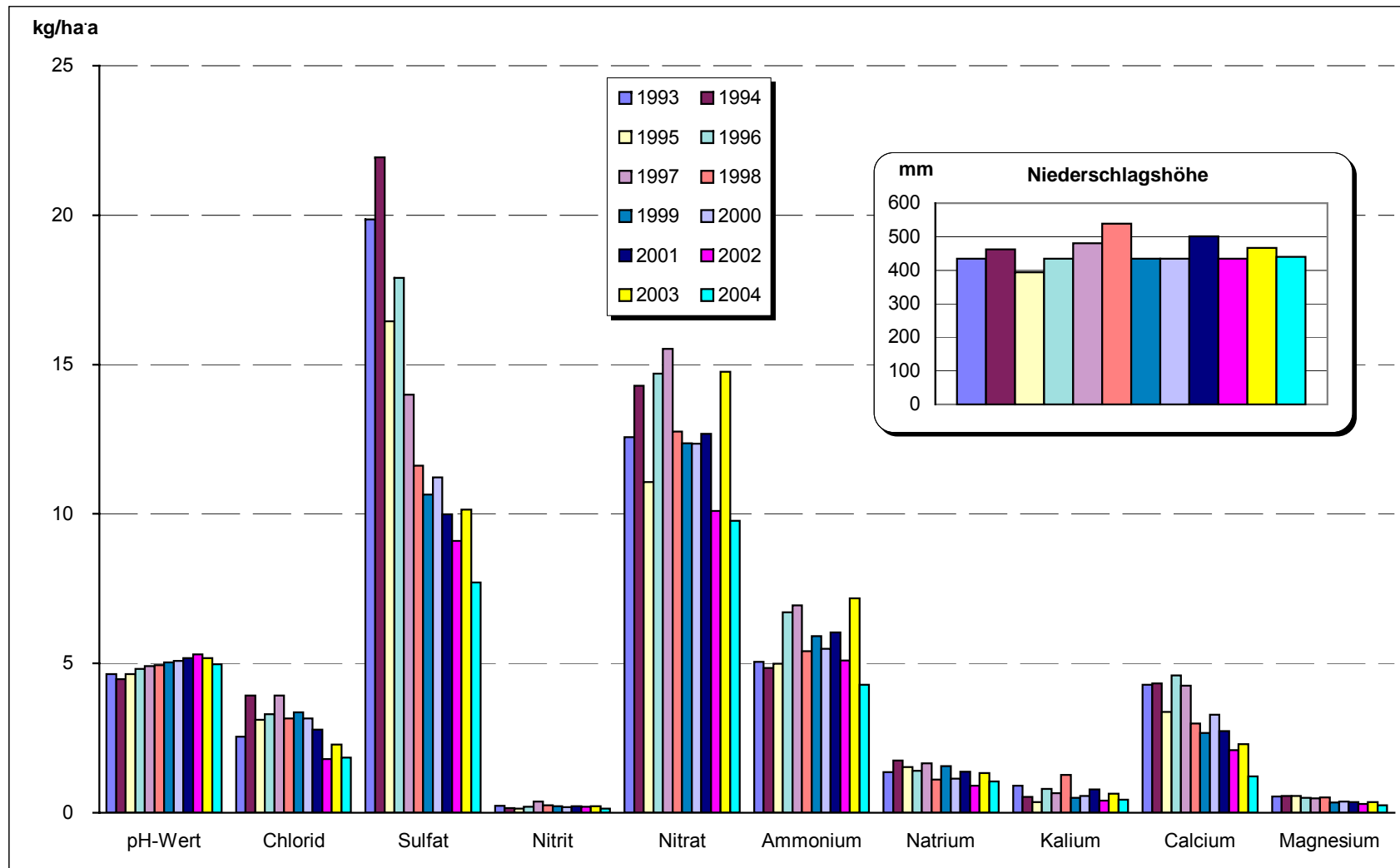


Abbildung A2.4.7: Stoffeintrag durch Nassdeposition an der Station Weißenfels

IMPRESSUM

Immissionsschutzbericht 2004

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
Email: fachbereich3@lau.mu.lsa-net.de

Titelbild: Foto: Wagner (LÜSA)
Gartenabfallverbrennung in Magdeburg, Verlauf der Halbstundenmittelwerte Feinstaub Partikel PM₁₀ am 02.10.2003 (Brenntag). Zum Thema Gartenabfallverbrennung liegt ein Bericht mit den Ergebnissen des Sondermessprojektes vor (2004). In Magdeburg ist das Verbrennen von Gartenabfällen seit dem 01.01.2005 nicht mehr gestattet.

Der Nachdruck bedarf der Genehmigung.

September 2005